

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT., atas karunia dan hidayah-Nya penyusunan skripsi yang berjudul: *Pengaruh Tegangan Listrik dan Waktu Proses Terhadap Tingkat Keausan Aluminium 6061 Hasil Continuous Hard Anodizing* ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini membahas suatu proses pelapisan logam yang digunakan pada logam aluminium. Teknologi pelapisan logam digunakan untuk meningkatkan sifat-sifat mekanik dari logam induk. Perkembangan teknologi pelapisan logam, banyak ditemukan berbagai jenis metode pelapisan logam yang digunakan dan sesuai dengan keperluan atau kondisi yang diinginkan. Salah satu proses pelapisan logam yang biasa digunakan yaitu *anodizing* yang merupakan suatu pelapisan logam dengan cara elektrolisis untuk melapisi permukaan logam induk dengan suatu material atau oksida yang bersifat melindungi dan meningkatkan karakteristik pada logam induk.

Terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada semua dosen, keluarga dan seluruh teman-teman yang telah memberikan kontribusi besar terhadap penulisan skripsi ini antara lain :

1. Orang tua saya, Nanang Endro dan Purwaningrum yang selalu mendukung dalam segi apapun dan selalu mendoakan saya dalam penyusunan skripsi ini
2. Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
3. Dr.Eng. Anindito Purnowidodo, ST., M.Eng. sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya yang telah memberikan kesempatan saya untuk menentukan dosen pembimbing
4. Ir. Tjuk Oerbandono, MSc.CSE. sebagai Ketua Kelompok Dosen Keahlian bidang Produksi yang telah menyetujui judul skripsi saya
5. Ir. Endi Sutikno, MT sebagai dosen Pembimbing I sekaligus motivator saya yang selalu memberi pencerahan dan motivasi dalam menyusun skripsi ini

6. Putu Hadi Setyarini, ST., MT. sebagai dosen Pembimbing II yang selalu mendukung dan mendorong saya dalam penyusunan skripsi
7. Bapak Sunhaji sebagai staf Laboratorium Bahan Teknik UGM yang telah membantu dalam pengujian Keausan *Ogoshi*
8. Bapak Hastomo sebagai Laboran Laboratorium Pengujian Bahan UB yang telah membantu saya dalam pembentukan spesimen uji yang saya gunakan
9. Dwi Fariyanti, SH. yang tidak putus asa dalam memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan skripsi saya
10. Teman-teman seperjuangan saya, Yudha, Reivero, dan Fahmi yang selalu menjadi teman diskusi dalam penyusunan skripsi saya
11. Teman-teman seangkatan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu

Sebagai manusia, tentu tidak luput dari kesalahan dan kekhilapan. Oleh karena itu, dalam skripsi ini tidak mustahil masih terdapat kekurangan. Kritik dan saran demi kesempurnaan karya ilmiah ini sangat penulis harapkan.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf atas segala kekurangan, semoga tulisan ini berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2012

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Pengertian <i>Anodizing</i>	6
2.3 Macam-macam Proses <i>Anodizing</i>	6
2.3.1 <i>Chromic Acid Anodizing</i>	7
2.3.2 <i>Sulfiric Acid Anodizing</i>	7
2.3.3 <i>Hard Anodizing</i>	8
2.4 Aluminium	8
2.5 Aluminium dan Paduannya.....	10
2.5.1 Aluminium <i>Wrought Alloy</i>	10
2.5.2 Aluminium <i>Cast Alloy</i>	12
2.6 Titanium.....	12
2.7 Elektrolit	14

2.8 Elektrolisis	15
2.9 Reaksi Redoks	17
2.10 Elektroda	19
2.11 <i>Aluminium Oxide Film</i>	20
2.11.1 <i>Barrier Type Oxide Film</i>	20
2.11.2 <i>Porous Type Oxide Film</i>	21
2.12 Keausan	21
2.12.1 Pengujian Keausan	23
2.13 Kekerasan	25
2.14 Ketebalan Lapisan	27
2.15 Hipotesa	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Metode Penelitian	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.3 Variabel Penelitian	28
3.3.1 Variabel Bebas	28
3.3.2 Variabel Terikat	28
3.3.3 Variabel Terkontrol	29
3.4 Instalasi Penelitian	29
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.5.1 Peralatan Penelitian	29
3.5.2 Bahan Penelitian	34
3.5.3 Bentuk dan Spesimen Yang Digunakan	35
3.6 Prosedur Penelitian	35
3.7 Pengujian Keausan <i>Ogoshi</i>	37
3.8 Diagram Alir Penelitian	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 39

4.1 Data Penelitian 39

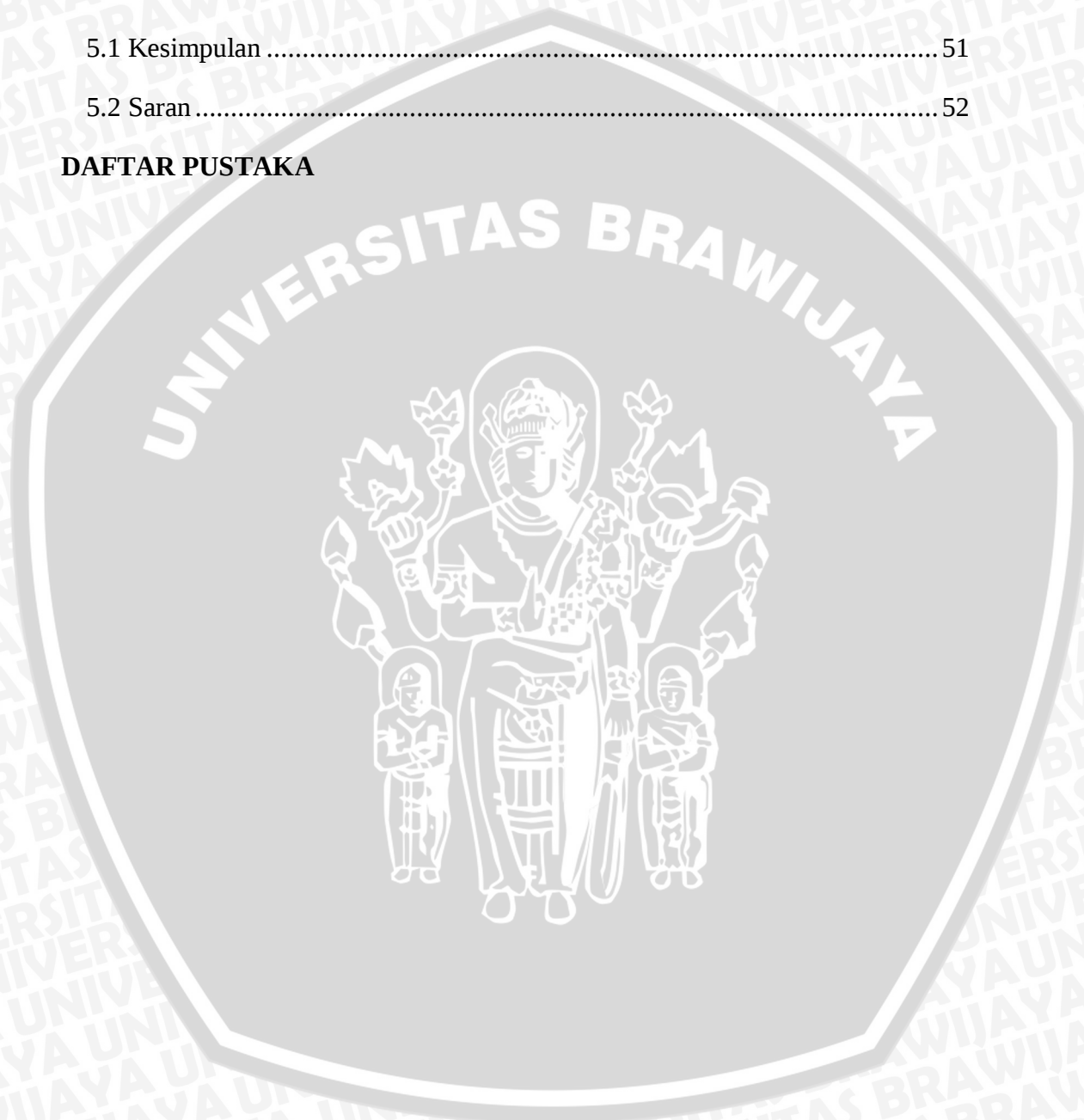
4.2 Analisa Grafik 40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... 51

5.1 Kesimpulan 51

5.2 Saran 52

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal.
Gambar 2.1	: Instalasi Sederhana Proses <i>Anodizing</i>	6
Gambar 2.2	: Uji Kekuatan Larutan	14
Gambar 2.3	: Sel Elektrolitik	16
Gambar 2.4	: Reaksi Redoks	17
Gambar 2.5	: Mekanisme Keausan Jenis Abrasif	22
Gambar 2.6	: Mekanisme Keausan Jenis Adesif	23
Gambar 2.7	: Mesin Uji Keausan <i>Ogoshi</i>	24
Gambar 2.8	: Mekanisme Mesin Uji Keausan <i>Ogoshi</i>	24
Gambar 2.9	: Prinsip Kerja Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	26
Gambar 3.1	: Instalasi Penelitian	29
Gambar 3.2	: Termometer Raksa	29
Gambar 3.3	: <i>Heater</i>	30
Gambar 3.4	: Gelas Ukur	30
Gambar 3.5	: <i>Power Supply</i>	31
Gambar 3.6	: Pipet	31
Gambar 3.7	: Gelas	32
Gambar 3.8	: Kawat	32
Gambar 3.9	: Masker	33
Gambar 3.10	: Sarung Tangan	33
Gambar 3.11	: Alat Uji Keausan <i>Ogoshi</i>	33
Gambar 3.12	: Mekanisme Alat Uji Keausan <i>Ogoshi</i>	37
Gambar 3.13	: Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 4.1	: Grafik Hubungan Ketebalan Lapisan dengan Waktu Proses	40

Gambar 4.2 : Grafik Hubungan Kekerasan Permukaan dengan Waktu Proses 42

Gambar 4.1 : Grafik Hubungan Keausan dengan Waktu Proses 43



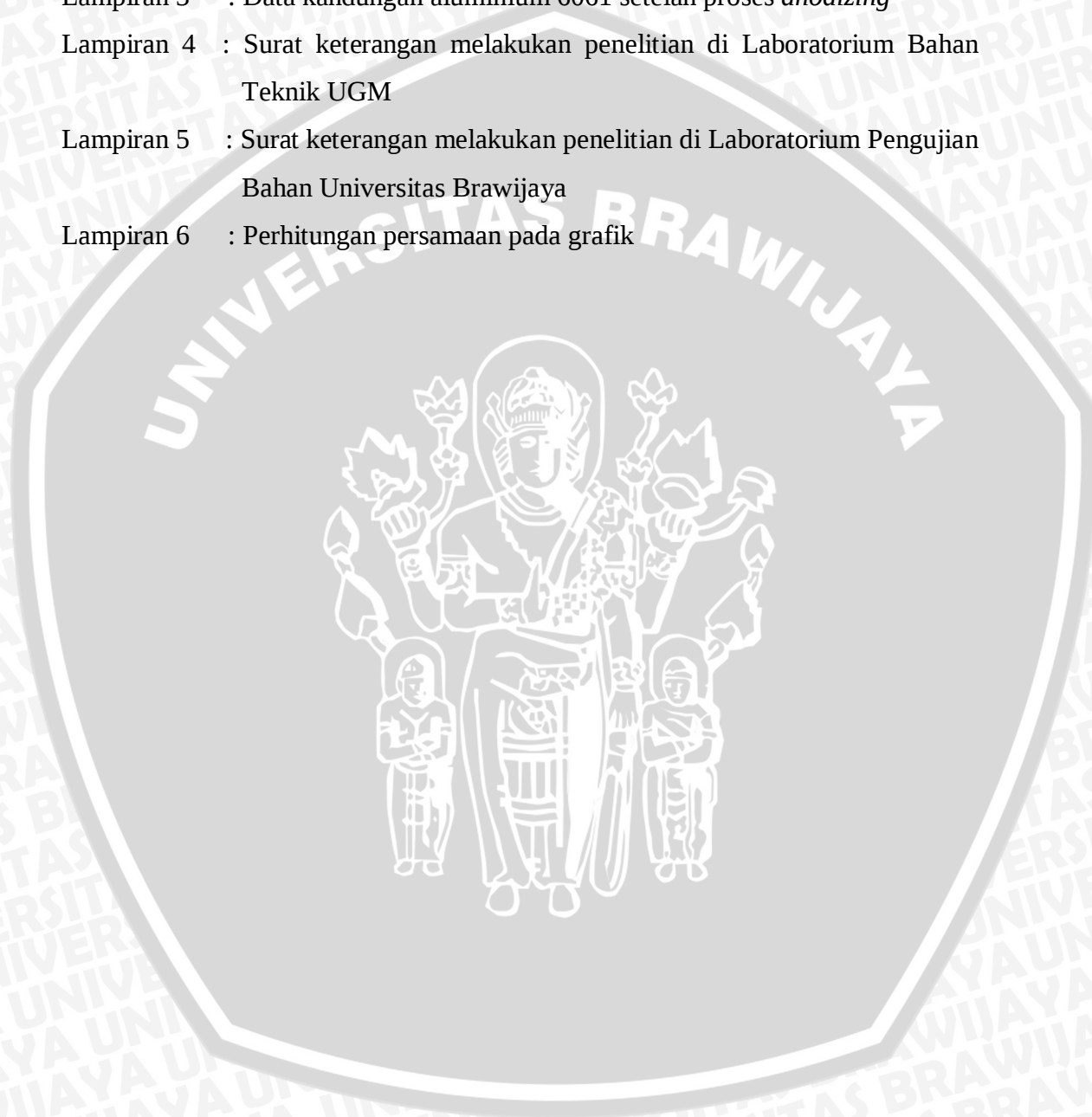
DAFTAR TABEL

No.	Judul	Hal.
Tabel 2.1	: Sifat logam Aluminium	9
Tabel 2.2	: Sifat logam Titanium	13
Tabel 2.3	: Potensial Elektroda	19
Tabel 3.1	: Rencana Analisis Data Penelitian	38
Tabel 4.1	: Data Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan	40
Tabel 4.2	: Data Hasil Pengujian Kekerasan Permukaan	40
Tabel 4.3	: Data Hasil Pengujian Keausan	41



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data kandungan Aluminium 6061
- Lampiran 2 : Data kandungan Titanium *Alloy*
- Lampiran 3 : Data kandungan aluminium 6061 setelah proses *anodizing*
- Lampiran 4 : Surat keterangan melakukan penelitian di Laboratorium Bahan Teknik UGM
- Lampiran 5 : Surat keterangan melakukan penelitian di Laboratorium Pengujian Bahan Universitas Brawijaya
- Lampiran 6 : Perhitungan persamaan pada grafik



RINGKASAN

ELLEN DESTA, Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Mei 2012, Pengaruh Tegangan Listrik dan Waktu Proses Terhadap Tingkat Keausan Aluminium 6061 Hasil Continuous Anodizing, **Dosen Pembimbing: Ir. Endi Sutikno, MT. dan Putu Hadi Setyarini, ST., MT.**

Perkembangan teknologi bidang industri saat ini semakin meningkat, begitu pula dengan pemanfaatan berbagai material dalam bidang industri. Salah satunya dibidang teknologi pelapisan logam. Banyak metode pada proses pelapisan logam yang digunakan, salah satunya adalah proses *anodizing*. Proses ini merupakan proses pelapisan permukaan pada logam secara elektrokimia yang menggunakan lapisan oksida (Keyser, 2006). Tipe *anodizing* yang biasa digunakan untuk adalah *continuous hard anodizing*. Ciri dari proses *continuous hard anodizing* adalah konsentrasi larutan lebih pekat yakni 10% - 30%, temperatur operasi antara 10°-15°C dan menggunakan arus yang konstan.

Pada penelitian ini variasi tegangan listrik yang digunakan adalah 15V, 20V, 25V sementara untuk waktu proses digunakan 60 menit, 90 menit dan 120 menit, rapat arus yang dipakai sebesar 3,8 A/dm², temperatur elektrolit dijaga konstan pada temperatur 10-15 °C sedangkan untuk elektrolit menggunakan asam fosfat (H₃PO₄) 30% dan asam oksalat (H₂C₂O₄) 1%.

Dari hasil penelitian ini didapatkan hubungan antara tegangan listrik dan waktu proses dengan tingkat keausan, dimana peningkatan tegangan listrik dan waktu proses yang digunakan akan diikuti penurunan laju keausannya. Nilai keausan terendah diperoleh pada variasi tegangan listrik 25 V dengan waktu proses 120 menit yaitu sebesar 0.0054 gr/s. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi tegangan listrik yang digunakan maka beda potensial yang terjadi juga semakin tinggi sehingga energi ionisasi akan semakin tinggi juga. Hal ini mengakibatkan ion-ion titanium yang lepas dari ikatannya akan semakin banyak. Dengan demikian maka semakin besar pula energi kinetik yang dihasilkan sehingga semakin banyak juga ion-ion titanium yang menempel pada permukaan aluminium. Untuk waktu proses, semakin lama waktu proses yang digunakan, maka durasi ion titanium yang menempel akan semakin lama, sehingga ion-ion titanium yang menempel semakin banyak. Hal ini menyebabkan kekerasan permukaan aluminium 6061 hasil *anodizing* semakin meningkat. Semakin meningkatnya kekerasan ini mengakibatkan ketika diuji keausan, berat spesimen hasil *anodizing* yang hilang akibat *revolving disk* semakin sedikit, dengan demikian nilai tingkat keausannya akan semakin rendah.

Kata kunci : aluminium, titanium anodizing, keausan, tegangan listrik, waktu proses