

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Pengaruh Kuat Arus Terhadap Ketahanan Aus Pada Proses Pelapisan Hard Anodizing Aluminium 6061”**, yang diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Pada kesempatan ini Penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yaitu almarhum ayah Hadi Sukamto dan ibu Sutiyah yang telah memberi segalanya yang terbaik untuk penulis.
2. Bapak Dr. Eng.Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
3. Bapak Purnami, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya dan selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Tjuk Oerbandono, MSc. selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Teknik Produksi Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
5. Bapak Khairul Anam ST.MSc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Ir. Dr. Pratikto, MMT. selaku Dosen Pembimbing Akademis saya yang tidak pernah lelah memberikan bimbingan, nasehat dan motivasinya selama saya menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
7. Seluruh staf pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Mesin.
8. Keluarga Besar Laboratorium Pengujian Bahan, ibu Putu Hadi Setyarini, ST., MT, bapak Suhastomo, serta rekan-rekan asisten Sulistyono, Adhyatma, Reza, Fitri, Ambon, Rivky, Siska, Satriyo, Oye, Sony, Yogi atas segala bantuan, dukungan dan semangat yang diberikan.
9. Seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Mesin Universitas Brawijaya khususnya BLACKMAMBA (angkatan 2009) yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu

karena telah secara langsung maupun tidak langsung ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

10. Seluruh keluargaku yaitu dek Dewan Valdi Raharjo, dek Arriyan Diva Maulana, mas Yoyok, dan mbak Dewi telah banyak membantu dan memberi dorongan dalam segala hal.
11. Seseorang yang spesial yaitu Natalia Della Rossy yang selalu menyediakan waktu dan memberikan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman seperjuanganku yaitu Jhenta Dawam Guna yang selalu hadir untuk membantu dan menghiburku.
13. Sahabatku selama menuntut ilmu di Malang yaitu Ardea Putra Denarsito, terima kasih atas tumpangan tempat tinggal dan segala bantuannya selama ini.
14. Sahabatku selama di malang Fachrul Lubis, Radhitya W, Zamroni, dan Dwi Arida Harja.
15. Seluruh keluarga besar Honda Tiger Club Indonesia dan Neo GAT'S Malang yang selalu menyediakan waktu untuk menghibur penulis.
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat yang positif pada pembaca. Semoga memunculkan ide-ide baru, saran dan kritik yang membangun untuk kedepannya.

Malang, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR..... vii

DAFTAR LAMPIRAN..... viii

RINGKASAN..... ix

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah..... 2

1.4 Tujuan Penelitian..... 3

1.5 Manfaat Penelitian..... 3

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya 4

2.2 Aluminium..... 4

 2.2.1 Sifat-sifat Aluminium..... 5

 2.2.2 Aluminium Paduan Seri 6061 6

2.3 Pengertian Anodizing 7

 2.3.1 Komponen *Anodizing* 7

 2.3.2 Mekanisme *Anodizing* 8

 2.3.3 Pengujian Pelapisan *Anodizing* 10

2.4 Macam-macam Proses *Anodizing* 10

 2.4.1 *Chromic Anodize* 10

 2.4.2 *Sulfuric Anodize* 11

 2.4.3 *Hard Anodize*..... 11

2.5 Elektrolit..... 12

2.6 Elektroda 13



2.7 Elektrolisis.....	14
2.8 Teori Pembentukan dan Pelapisan Oksida.....	15
2.9 Kuat Arus Listrik.....	20
2.10 Uji Kekerasan (<i>Microhardness Tester</i>).....	21
2.11 Uji <i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i>	21
2.12 Pengertian Keausan (<i>Wear Resistant</i>).....	22
2.13 Metode Pengujian Keausan Ogoshi.....	22
2.14 Hipotesa.....	24

III. METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian.....	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2.1 Tempat Penelitian.....	25
3.2.2 Waktu Pelaksanaan.....	25
3.3 Variabel Penelitian.....	25
3.3.1 Variabel Bebas.....	25
3.3.2 Variabel Terikat.....	26
3.3.3 Variabel Terkontrol.....	26
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.4.1 Alat Penelitian.....	26
3.4.2 Bahan Penelitian.....	29
3.5 Bentuk dan Dimensi Spesimen yang Digunakan.....	30
3.6 Prosedur Penelitian.....	31
3.7 Pengujian Kekerasan.....	31
3.8 Pengukuran Uji Keausan.....	32
3.9 Rancangan Tabel Hasil Penelitian.....	33
3.10 Diagram Alir Penelitian.....	34

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Contoh Perhitungan.....	36
4.2 Tabel Nilai Kekerasan dan Laju Keausan.....	37

4.3 Analisa Grafik Kekerasan dan Laju Keausan.....38

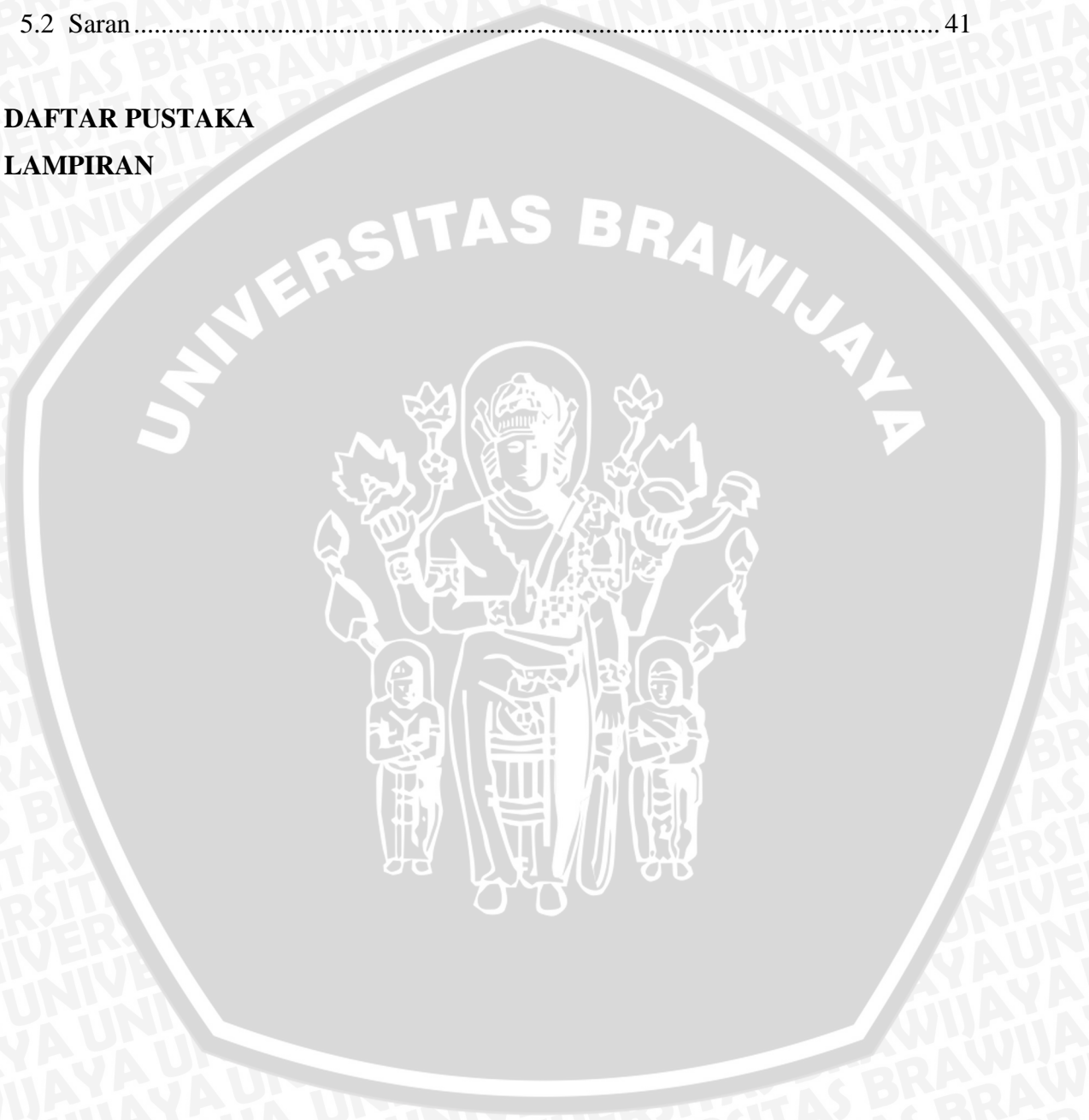
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....41

5.2 Saran.....41

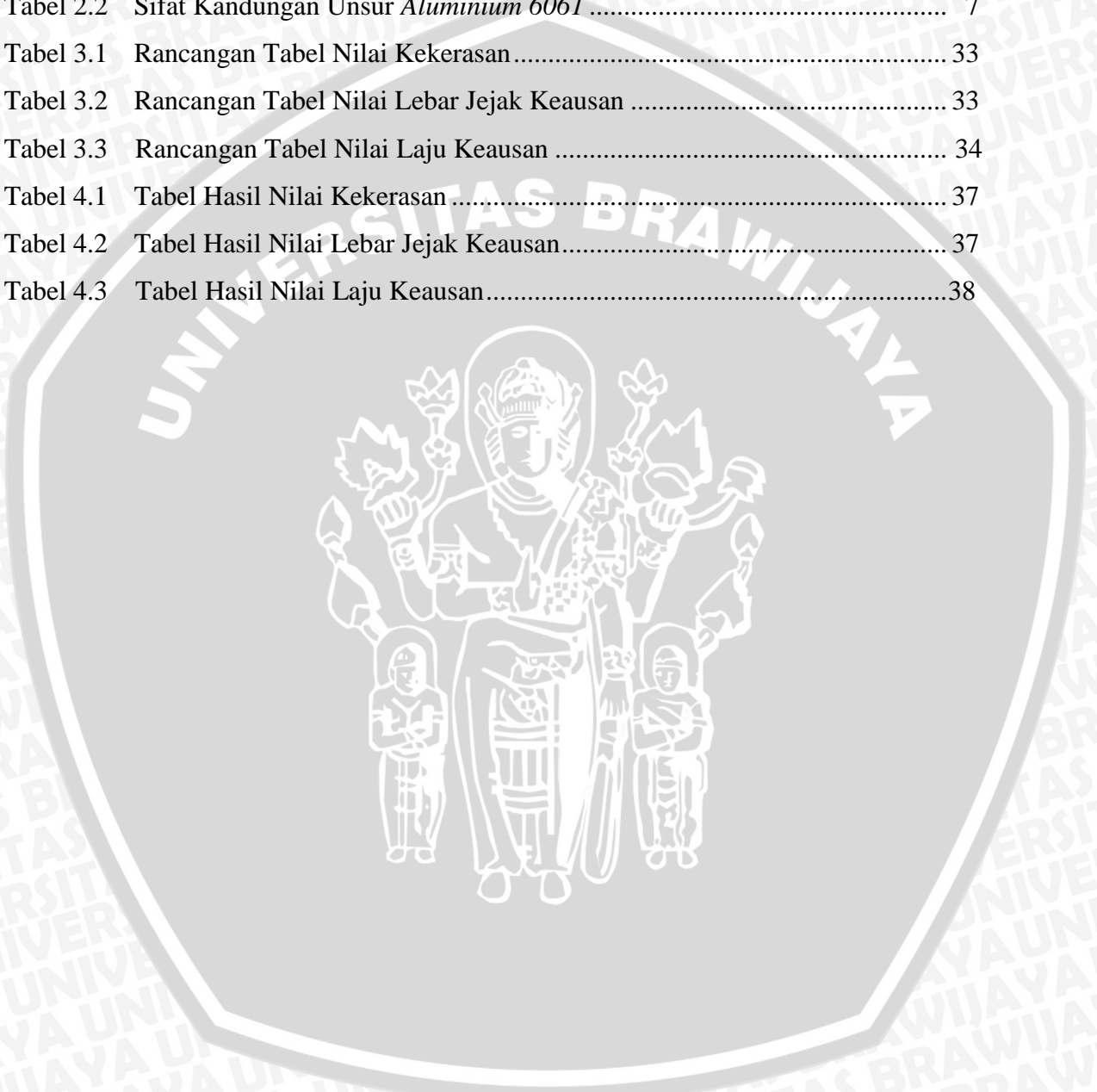
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

NO	JUDUL	HALAMAN
Tabel 2.1	Sifat Fisik <i>Aluminium</i>	5
Tabel 2.2	Sifat Kandungan Unsur <i>Aluminium 6061</i>	7
Tabel 3.1	Rancangan Tabel Nilai Kekerasan	33
Tabel 3.2	Rancangan Tabel Nilai Lebar Jejak Keausan	33
Tabel 3.3	Rancangan Tabel Nilai Laju Keausan	34
Tabel 4.1	Tabel Hasil Nilai Kekerasan	37
Tabel 4.2	Tabel Hasil Nilai Lebar Jejak Keausan	37
Tabel 4.3	Tabel Hasil Nilai Laju Keausan	38

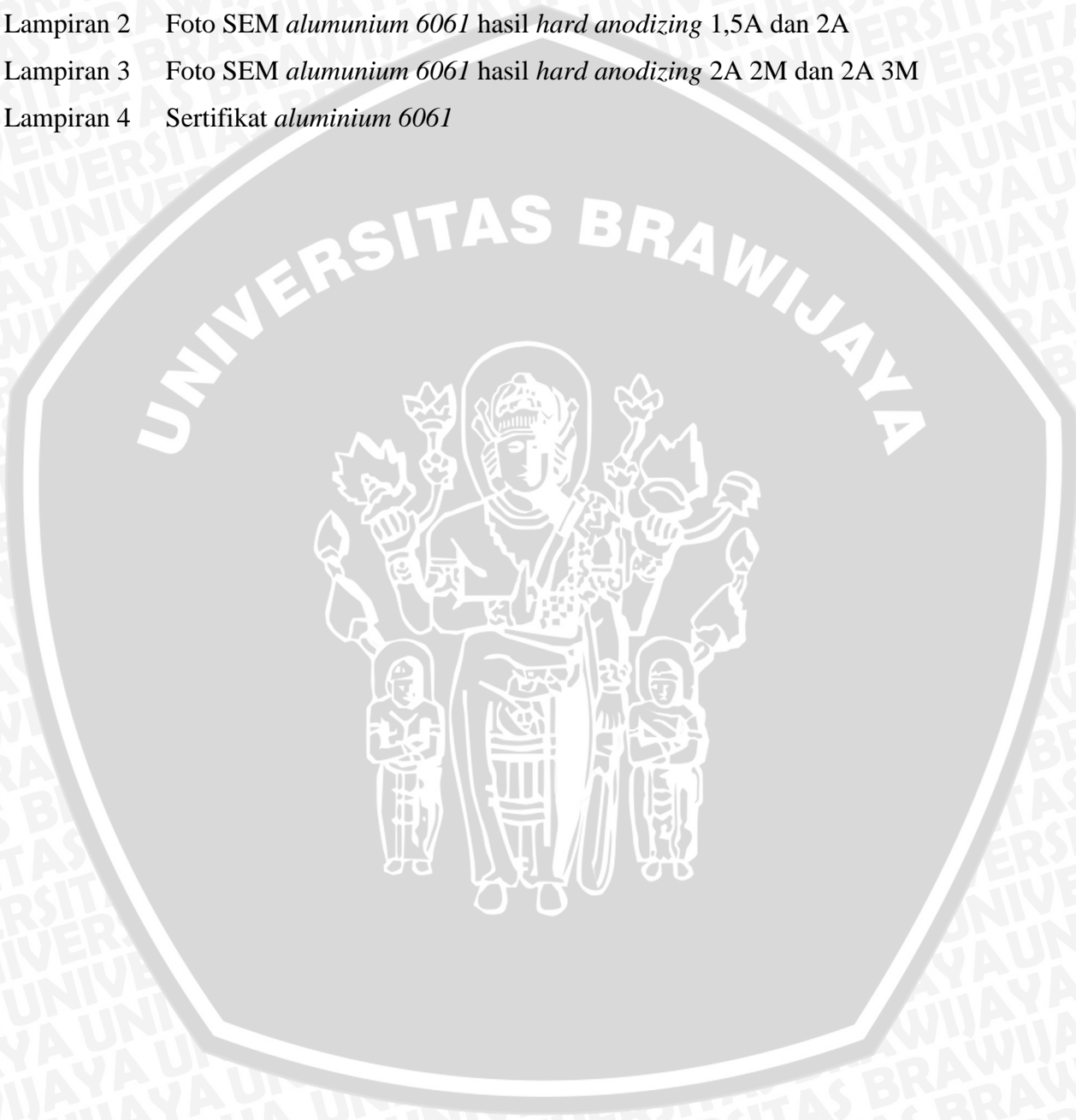


DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	HALAMAN
Gambar 2.1	Mekanisme Sel Elektrolisis Pada <i>Anodizing</i>	9
Gambar 2.2	Sel Elektrolitik	14
Gambar 2.3	Reaksi yang Terjadi Pada <i>Anodizing</i>	16
Gambar 2.4	Mekanisme Pembentukan Lapisan Oksida	17
Gambar 2.5	Struktur Sel pada Lapisan Oksida dan Penampang Lapisan Oksida Berpori	19
Gambar 2.6	<i>Scanning Electron Microscope</i>	22
Gambar 2.7	Alat Uji Keausan	23
Gambar 2.8	Metode Ogoshi	23
Gambar 3.1	Instalasi Alat Percobaan <i>Hard Anodizing</i>	27
Gambar 3.2	Posisi Anoda pada Bak Elektrolit	27
Gambar 3.3	Thermometer raksa.....	28
Gambar 3.4	<i>Heater</i>	28
Gambar 3.5	Gelas Ukur	28
Gambar 3.6	Alat Uji Keausan	29
Gambar 3.7	Bentuk dan Dimensi Spesimen <i>Aluminium 6061</i>	30
Gambar 3.8	Bentuk dan Dimensi Titanium	30
Gambar 3.9	Metode Ogoshi	32
Gambar 3.10	Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Kuat Arus dengan Kekerasan.....	38
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Kuat Arus dengan Laju Keausan	39

DAFTAR LAMPIRAN

NO	JUDUL
Lampiran 1	Foto SEM <i>aluminium 6061</i> hasil <i>hard anodizing</i> 0,5A dan 1A
Lampiran 2	Foto SEM <i>aluminium 6061</i> hasil <i>hard anodizing</i> 1,5A dan 2A
Lampiran 3	Foto SEM <i>aluminium 6061</i> hasil <i>hard anodizing</i> 2A 2M dan 2A 3M
Lampiran 4	Sertifikat <i>aluminium 6061</i>



RINGKASAN

Ivan Haryo Prasajo, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, November 2013, *Pengaruh Kuat Arus Terhadap Ketahanan Aus Pada Proses Pelapisan Hard Anodizing 6061*, Dosen Pembimbing: Purnami dan Khairul Anam

Aluminium paduan seri 6061 merupakan paduan yang paling luas pemakaiannya pada seri 6XXX. *Aluminium 6061* mempunyai karakteristik ketangguhan yang baik, tahan korosi, memiliki kekuatan yang sedang hingga tinggi dan paduan yang *heat-treatable*. Namun *Aluminium 6061* masih memiliki sifat tingkat ketahanan aus yang rendah sama seperti jenis *aluminium* yang lain. Hal tersebut dinilai merugikan karena dapat memperpendek *lifetime* dari produk suatu industri karena *aluminium* sendiri pada umumnya akan dipakai dalam kondisi kerja yang berbeda-beda. Salah satu upaya untuk memperbaiki sifat mekanik dari *aluminium* adalah dengan proses *anodizing*. *Anodizing* merupakan proses pelapisan dengan cara elektrolisis untuk melapisi permukaan logam dengan suatu material ataupun oksida yang bersifat melindungi dari lingkungan sekitar. Dari definisi tersebut dapat diketahui bahwa prinsip dasar proses *anodizing* adalah elektrolisis. Proses elektrokimia yang merupakan proses kimia yang mengubah energi listrik menjadi energi kimia. Maka dalam studi eksperimental ini diteliti seberapa besar laju keausan yang terjadi pada *aluminium* yang telah di *hard anodizing* dengan Titanium dengan memvariasikan nilai kuat arus listrik (A).

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental nyata (*true experimental research*). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi kuat arus listrik sebesar 0,5A; 1A; 1,5A dan 2 A. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu laju keausan yang terjadi setelah proses *Hard Anodizing* pada *aluminium 6061*. Sedangkan variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah temperature operasi proses *anodizing* pada suhu $0 - 5^{\circ}\text{C}$, jarak dari anoda ke katoda adalah 5 cm, dan tegangan listrik sebesar 25V dan konsentrasi H_3PO_4 sebesar 2 dan 3 Mol. Setelah melalui proses *anodizing*, proses selanjutnya adalah pengujian keausan. Pengujian keausan bertujuan untuk mengetahui laju keausan *aluminium 6061* hasil *hard anodizing*.

Dari hasil pengujian dan pengolahan data menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai kuat arus listrik yang diberikan, semakin tahan aus pula spesimen yang dibuat. Pada pengujian ini, efisiensi tertinggi terjadi pada nilai kuat arus listrik 2A.

Kata Kunci: *Hard Anodizing, Aluminium 6061, Titanium, Kuat Arus, Laju Keausan.*