

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH INTENSITAS ARUS TERHADAP KEKERASAN, KETEBALAN LAPISAN OKSIDA, DAN LAJU KOROSI PADA PROSES ANODIZING DENGAN TEKSTUR KULIT JERUK ALUMINIUM SERI 1XXX**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata-S1 Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Alif Hermawan  
2013 013 0020

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

*MOTTO*

*“Do what you love & love what you do”.*

*(Billy Boen)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”*

*(Terjemahan Surat Al-Baqarah, 286)*

*“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”*

*(Terjemahan Surat Ar-Ra'd, 11)*

*“Keep calm and do it”*

*(Aliif Hermawan)*

## PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, saya akan mengawali persembahan ini dengan mengutip dari sebuah kisah. Suatu hari, Rasulullah saw sedang duduk berbincang dengan para sahabatnya. Lalu datanglah seorang pemuda untuk menghadapnya. Rasul pun mempersilahkan, lalu pemuda itu berkata, “Wahai Rasulullah, tolong doakan aku. Aku sudah tidak mampu lagi menahan beban dan berbagai masalah yang kuhadapi.” Rasulullah bertanya, “Apakah kau masih memiliki orang tua ?” Ia menjawab, “Ibu telah meninggal tapi ayahku masih hidup.” Rasul pun menjawab, “Mintalah doa kepada ayahmu” Pemuda itu menerima perintah dari Rasulullah dan langsung menemui ayahnya. Setelah ia keluar, Rasulullah bersabda dihadapan sahabatnya “ Andai ibunya masih hidup maka semua masalahnya akan selesai.”

Dari kutipan diatas saya sangat bersyukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan umur panjang kepada orang tua saya, karna berkah dan doa merekalah saya dapat menyelesaikan kuliah S1 dengan tepat waktu dan hasil yang memuaskan.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Ibunda dan Ayahanda tercinta, Ibu Hj. Herliana dan Bapak H. Zainuddin terimakasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang kalian berikan selama ini.
- ❖ Saudara Rizky Pratama S.Kom. dan Dessy Budiarti S.Kom. yang telah memberikan motivasi, nasehat serta dukungan.
- ❖ Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. dan M Budi Nur Rahman ST.,M.Eng Selaku dosen pembimbing tugas akhir.
- ❖ Bapak Cahyo Budiantoro S.T., M.Sc. Selaku dosen penguji tugas akhir.
- ❖ Seluruh teman-teman Teknik Mesin UMY terutama angkatan 2013 dan semua angkatan, yang selalu memberi dukungan satu sama lain.
- ❖ Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memfasilitasi laboratorium selama penyelesaian tugas akhir ini.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarokatuh.*

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Intensitas Arus Terhadap Kekerasan, Ketebalan Lapisan Oksida, Dan Laju Korosi Pada Proses Anodizing Dengan Tekstur Kulit Jeruk Aluminium Seri 1XXX”** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi Strata-1 (S-1) di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada:

1. Novi Caroko, S.T., M.Eng, selaku Ketua Pogram Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Aris Widyo Nugroho M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
3. M Budi Nur Rahman ST.,M.Eng selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
4. Cahyo Budiantoro S.T., M.Sc. selaku dosen penguji Tugas Akhir.
5. Bapak H. Zainuddin dan Ibu Hj. Herliana, selaku orang tua yang telah memberikan support berupa doa serta dukungannya selama masa kuliah dan pengerjaan tugas akhir ini.
6. Saudara Rizky Pratama S.Kom. dan Dessy Budiarti S.Kom. yang telah memberikan motivasi, nasehat serta dukungan.
7. Rekan kontrakan Yogo Raharjo, Yenda Ilmi, Sapwan Noor, Saraswati dan April yang tidak pernah lelah menemani dan memotivasi penulis.
8. Teman kost Finza Pratama dan Wildan Wilantara yang selalu menghibur.

9. Kelas A 2013 Teknik Mesin UMY yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Rekan-rekan KKN Purworejo tahun 2016 yang selalu menemani dan memberikan masukan-masukan selama ini.
11. Seluruh rekan-rekan Teknik Mesin UMY yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu dan bantuan-bantuan lainnya bagi penulis selama penulis mengikuti kuliah di Program Studi Teknik Mesin UMY selama kurang lebih dari 4 tahun.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan agar tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi bagi pembaca.

Yogyakarta, 16 Agustus 2017



Alif Hermawan  
2012 013 0020

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
MOTTO .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
INTISARI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi

### BAB I PENDAHULUAN

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
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Definisi <i>Anodizing</i> .....	8
2.2.2 Tujuan <i>Anodizing</i> .....	9
2.2.3 Jenis-jenis <i>Anodizing</i> .....	10
2.2.4 Klasifikasi Komponen <i>Anodizing</i> .....	11
2.2.5 <i>Anodizing</i> Berdasarkan Sumber Arus .....	14
2.2.6 Material Aluminium .....	15
2.2.7 Aluminium Seri 1XXX .....	15
2.2.8 Sifat Mekanik Aluminium .....	16
2.2.9 Mekanisme <i>Anodizing</i> .....	18
2.2.10 Mekanisme Pembentukan Lapisan Oksida .....	21
2.2.11 Korosi .....	24

### BAB III Metode Penelitian

3.1 Diagram alir Penelitian .....	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	27
3.2.1 Alat Penelitian .....	27

3.2.2	Alat Pengujian .....	28
3.3.3	Alat Pendukung .....	30
3.3	Pelaksanaan Penelitian .....	32
3.3.1	Tahapan-tahapan Proses <i>Anodizing</i> .....	32
3.3.2	Bagan Proses <i>Anodizing</i> .....	36
3.3.6	Pelaksanaan Pengujian .....	37
BAB IV Analisa dan Pembahasan		
4.1	Hasil <i>Anodizing</i> .....	41
4.2	Hasil Pengujian Makro .....	42
4.3	Hasil Pengujian Mikro .....	43
4.4	Hasil Pengujian Kekerasan Permukaan .....	47
4.5	Hasil Pengujian Laju Korosi .....	50
BAB V Penutup		
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema rangkaian sel anodisasi .....	12
Gambar 2.2 Proses <i>anodizing</i> .....	18
Gambar 2.3 Rangkaian pada proses <i>anodic oxidations</i> .....	20
Gambar 2.4 Struktur lapisan oksida.....	22
Gambar 2.5 Struktur Pori Lapisan Hasil <i>Anodizing</i> .....	22
Gambar 2.6 Tahapan pembentukan lapisan oksida .....	24
Gambar 2.7 Skema alat uji korosi sel tiga elektroda .....	25
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....	26
Gambar 3.2 Alat penelitian .....	27
Gambar 3.3 Alat uji mikro dan makro .....	28
Gambar 3.4 Alat uji kekerasan <i>micro vickers</i> .....	29
Gambar 3.5 Alat uji korosi .....	29
Gambar 3.6 Alat pendukung .....	30
Gambar 3.7 Bahan penelitian.....	31
Gambar 3.8 Benda kerja .....	32
Gambar 3.9 Proses pengamplasan .....	32
Gambar 3.10 Proses <i>cleaning</i> .....	33
Gambar 3.11 Proses <i>etching</i> .....	34
Gambar 3.12 Proses <i>desmut</i> .....	34
Gambar 3.13 Proses <i>anodizing</i> .....	35
Gambar 3.14 Proses <i>sealing</i> .....	36
Gambar 3.15 Bagan proses <i>anodizing</i> .....	36
Gambar 3.16 Resin penahan sepsimen .....	37
Gambar 3.17 Pengujian <i>micro vickers</i> .....	39
Gambar 4.1 Kegagalan dari proses <i>anodizing</i> .....	41
Gambar 4.2 Hasil <i>anodizing</i> tekstur kulit jeruk.....	41
Gambar 4.3 Foto makro aluminium.....	42
Gambar 4.4 Pengikisan aluminium.....	43
Gambar 4.5 Foto mikro ketebalan lapisan oksida raw material .....	44
Gambar 4.6 Foto mikro ketebalan lapisan intensitas arus 0,016 A/mm <sup>2</sup> .....	44
Gambar 4.7 Foto mikro ketebalan lapisan intensitas arus 0,022 A/mm <sup>2</sup> .....	45
Gambar 4.8 Foto mikro ketebalan lapisan intensitas arus 0,028 A/mm <sup>2</sup> .....	45
Gambar 4.9 Grafik hubungan intensitas arus dengan ketebalan lapisan .....	46
Gambar 4.10 Grafik hubungan intensitas arus dengan kekerasan permukaan .....	49
Gambar 4.11 Diagram <i>tafel</i> raw material .....	50
Gambar 4.12 Diagram <i>tafel</i> intensitas arus 0,016 A/mm <sup>2</sup> .....	51
Gambar 4.13 Diagram <i>tafel</i> intensitas arus 0,022 A/mm <sup>2</sup> .....	51
Gambar 4.14 Diagram <i>tafel</i> intensitas arus 0,028 A/mm <sup>2</sup> .....	51
Gambar 4.15 Grafik hubungan intensitas arus dengan laju korosi.....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel komposisi Aluminium Seri 1XXX .....	16
Tabel 2.2 Tabel sifat mekanis aluminium .....	18
Tabel 4.1 Tebal ketebalan aluminium.....	42
Tabel 4.2 Hasil pengukuran ketebalan lapisan oksida.....	46
Tabel 4.3 Hasil pengujian kekerasan permukaan aluminium.....	48
Tabel 4.4 Hasil pengujian laju korosi .....	52
Tabel 4.5 Tingkat ketahanan korosi relatif .....	52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Pengujian kekerasan dan laju korosi.

Lampiran 2 Perhitungan nilai kekerasan rata-rata dan laju korosi.