

MOTTO

“Selama hidup kita hanya punya dua pilihan maju dengan berlari atau maju dengan merangkak karna waktu takkan pernah berhenti atau terputar kembali”.

(Ahmad Zainal Arifin)

“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)

“Jangan selalu memilih jalan yang mudah, seperti air yang selalu mengalir ke tempat rendah dan tiba tiba kita sudah berada di tempat yang paling dasar”

(Stand By Me-2014)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ahmad Zainal Arifin**

NIM : **2012 013 0022**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul: PENGARUH VARIASI KONSENTRASI LARUTAN ASAM SULFAT (H_2SO_4) PADA PROSES *ANODIZING* DENGAN BAHAN ALUMINIUM SERI 1XXX adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 29 September 2016

Ahmad Zainal Arifin
NIM. 2012 013 0022

PERSEMBAHAN

Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepada siapa yang dikehendakinya. Barang siapa yang mendapat hikmah itu sesungguhnya ia telah mendapat kebajikan yang banyak. Dan tiadalah yang menerima peringatan melainkan orang-orang yang bertawakal. (Q.S. Al-Baqarah: 269)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Ibunda dan Ayahanda tercinta, Ibu. PoniyeM dan Bapak. Jumbadi terimakasih atas kasih sayang dan dukungan yang kalian berikan selama ini.
- ❖ Saudara Ayx latiefah S.Kep. Arif Hidayah dan Khusnul 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 Sunardi S.T., M.Eng. Selaku dosen penguji tugas akhir.
- ❖ Tri Wahyuni S.E. yang senantiasa memberi semangat dan motifasi dalam segala kondisi.
- ❖ Seluruh teman-teman Teknik Mesin UMY terutama angkatan 2012 dan semua angkatan, yang selalu memberi dukungan satu sama lain.
- ❖ Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah yang telah memfasilitasi laboratorium selama penyelesaian tugas ahir 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 Variasi Konsentrasi Larutan Asam Sulfat (H₂SO₄) Pada Proses Anodizing Dengan Bahan Alumunium 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., PhD. 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. Sunardi S.T., M.Eng selaku dosen penguji Tugas Akhir.
5. Bapak H. Jumbadi S.Pd dan Ibu PoniyeM, selaku orang tua yang telah memberikan support berupa doa serta dukungannya selama masa kuliah dan pengerjaan tugas akhir ini.
6. Saudara Ayx Latiefah S.Kep., Arif Hidayah, dan Husnul yang tidak pernah lelah memberikan dukungannya.
7. Saudara Tri Wahyuni S.E. yang selalu memberikan dukungan hingga selesainya tugas akhir ini.

8. Faris S.T, Arka S.T, dan Toni S.T selaku rekan seperjuangan saat penelitian yang selalu memberikan saran dan masukan-masukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
9. Mas Hari Eka Udayana S.T, dan Mas Adib Khoirul Rohman S.T, yang telah mau menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta banyak masukan terkait penelitian anodizing ini.
10. Rekan kontrakan Galuh Yudha, Khairul Anam dan Panji S.T yang tidak pernah lelah menemani dan memotivasi penulis.
11. Teman kos kresno kembar Mas Reza S.IP, Mas Ikhsan, Rio S.T, Fatkhi, Bagus, Rizky, Al, Hidayat Serta Golek yang tidak pernah lelah memberi motivasi.
12. Fathima Adha S.Psi., Anita Rahayu S.Kep., Trias S.ST., dan Harist yang selalu setia menemani selama di Bontang hingga Jogja.
13. Seluruh teman-teman Praktek Kerja Lapangan di PT. PKT periode II tahun 2016, terkhusus teman teman dari UPN Veteran Yogyakarta, UGM, dan Poltekes Samarinda.
14. Kepada Hilman S.I.Kom. yang telah banyak memberikan pelajaran selama di Jogja.
15. Teman-teman SMANDA 2012 yang selalu memberikan motivasi dan semangat selama ini.
16. Rekan-rekan KKN Kelompok 21 tahun 2015 yang selalu menemani dan memberikan masukan-masukan selama ini.
17. Seluruh rekan-rekan Teknik Mesin UMY yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
18. 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.
19. 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, 29 September 2016

Ahmad Zainal Arifin
2012 013 0022

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Definisi <i>Anodizing</i>	9
2.2.2 Klasifikasi <i>Anodizing</i>	10
2.2.3 Alumunium	12
2.2.4 Aluminium Murni (Seri 1XXX).....	14
2.2.5 Proses <i>Anodizinging</i>	15
2.2.6 Konsentrasi Elektrolit pada Proses <i>Anodizing</i>	21

2.2.7 Pembentukan Lapisan Oksida	22
2.2.8 Sifat Penerapan <i>Anodizing</i>	25

BAB III Metode Penelitian

3.1 Diagram alir Penelitian <i>Anodizing</i>	26
3.2 Perencanaan Percobaan	27
3.2.1 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.2.1.1 Alat Penelitian	27
3.2.1.2 Bahan Penelitian	36
3.3 Pelaksanaan Penelitian	42
3.3.1 Tahapan-Tahapan Proses <i>Anodizing</i> Aluminium	42
3.3.2 Pelaksanaan Pengujian	50

BAB IV Analisa dan Pembahasan

4.1 Hasil Pengujian Foto Struktur Mikro	53
4.2 Hasil Pengujian Foto Struktur Makro	58
4.3 Hasil Pengujian Kekerasan Vickers	64

BAB V Penutup

5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elektroda Pada Proses <i>Anodic Oxidation</i>	11
Gambar 2.2 Diagram Poerbeix Aluminium	13
Gambar 2.3 Tahapan Proses <i>Anodizing</i>	16
Gambar 2.4 Rangkaian Pada Proses <i>Anodic Oxidations</i>	18
Gambar 2.5 Grafik Waktu Pencelupan <i>Anodizing</i> Terhadap Ketebalan Lapisan Yang Terbentuk Dengan Variasi Konsentrasi Elektrolit.....	21
Gambar 2.6 Struktur Pori Lapisan Hasil <i>Anodizing</i>	22
Gambar 2.7 Skema Lapisan Pori Hasil Anodisasi	23
Gambar 2.8 Tegangan Dan Arus Selama Pembentukan Lapisan Oksida	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 DC <i>Power Supply</i>	27
Gambar 3.3 Kabel Penghubung	28
Gambar 3.4 Bak Plastik	28
Gambar 3.5 Thermometer	29
Gambar 3.6 Gelas Ukur Plastik	29
Gambar 3.7 <i>Stopwatch</i>	30
Gambar 3.8 Timbangan Digital	30
Gambar 3.9 Alat Uji Foto Makro	31
Gambar 3.10 Alat Uji Foto Mikro	31
Gambar 3.11 Alat Uji Kekerasan	32
Gambar 3.12 Klem Pean Lurus	32
Gambar 3.13 Tang	33
Gambar 3.14 Dudukan Plat Aluminium	33
Gambar 3.15 Penjepit Buaya	33
Gambar 3.16 Sarung Tangan	34

Gambar 3.17 Respirator	34
Gambar 3.18 Mistar Baja	35
Gambar 3.19 Amplas	35
Gambar 3.20 Alat Tulis	35
Gambar 3.21 Kamera	36
Gambar 3.22 Grinda Tangan.....	36
Gambar 3.23 Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	37
Gambar 3.24 <i>Phosporic Acid</i> (H ₃ PO ₄)	37
Gambar 3.25 Asam Cuka/Asam Asetat (CH ₃ CO ₂ H)	38
Gambar 3.26 Larutan Desmut	39
Gambar 3.27 Soda Api (Naoh)	39
Gambar 3.28 Detergen Murni/ <i>Natrium Karbonat</i> (Na ₂ CO ₃)	40
Gambar 3.29 Pewarna <i>Anodizing</i>	40
Gambar 3.30 Air RO (<i>Reverse Osmosis</i>)	41
Gambar 3.31 Spesimen	41
Gambar 3.32 Plat Aluminium Penghantar	42
Gambar 3.33 Proses Pengamplasan Spesimen	43
Gambar 3.34 Proses <i>Cleanig</i> Dan <i>Rinsing</i>	44
Gambar 3.35 Proses <i>Etching</i> Dan <i>Rinsing</i>	45
Gambar 3.36 Proses <i>Desmut</i> Dan <i>Rinsing</i>	46
Gambar 3.37 Proses <i>Anodizing</i> Dan <i>Rinsing</i>	47
Gambar 3.38 Proses <i>Dyeing</i>	47
Gambar 3.39 Proses <i>Sealing</i> Dan <i>Rinsing</i>	48
Gambar 3.40 Bagan Proses <i>Anodizing</i>	49
Gambar 3.41 Pengujian <i>Mikro Vickers</i>	52
Gambar 4.1 Spesimen Alumunium 1XXX Setelah Melalui Proses <i>Anodizing</i>	53
Gambar 4.2 Foto Mikro Variasi Konsentrasi <i>Anodiz</i> 30%	54

Gambar 4.3 Foto Mikro Variasi Konsentrasi <i>Anodiz</i> 40%	55
Gambar 4.4 Foto Mikro Variasi Konsentrasi <i>Anodiz</i> 50%	56
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan <i>Anodiz</i> Dengan Ketebalan ..	57
Gambar 4.6 Foto Raw Material.....	59
Gambar 4.7 Foto Makro Variasi Konsentrasi Larutan <i>Anodiz</i> 30%	59
Gambar 4.8 Foto Makro Variasi Konsentrasi Larutan <i>Anodiz</i> 40%	61
Gambar 4.9 Foto Makro Variasi Konsentrasi Larutan <i>Anodiz</i> 50%	63
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Antara Nilai Kekerasan (VHN) Dengan Konsentrasi Asam Sulfat Pada Larutan <i>Anodiz</i> Setelah Proses <i>Anodizing</i>	67
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Antara Nilai Kekerasan (VHN) Dengan Konsentrasi Asam Sulfat Pada Larutan <i>Anodiz</i> Setelah Proses <i>Dyeing</i>	69
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Antara Nilai Kekerasan (VHN) Rata- Rata Dengan Konsentrasi Asam Sulfat Pada Larutan <i>Anodiz</i> Setelah Proses <i>Anodizing</i> Dan <i>Dyeing</i>	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel komposisi Aluminium Seri 1XXX	15
Tabel 4.1 Tabel hasil uji kekerasan <i>raw</i> material	65
Tabel 4.2 Hasil pengujian dan perhitungan kekerasan ketebalan lapisan oksida setelah proses <i>anodizing</i> dengan variasi konsentrasi asam sulfat 30%, 40% dan 50% pada larutan <i>anodiz</i>	66
Tabel 4.3 Hasil pengujian dan perhitungan kekerasan ketebalan lapisan oksida setelah proses <i>anodizing</i> dan <i>dyeing</i> dengan variasi konsentrasi asam sulfat 30%, 40% dan 50% pada larutan <i>anodiz</i> ..	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Pengamatan Selama Proses *Anodiz*

Lampiran 2 Contoh Perhitungan Nilai Kekerasan Rata-Rata

Lampiran 3 Hasil Pengujian Kekerasan Aluminium

DAFTAR NOTASI SINGKATAN

n	: Jumlah zat (mol)
I	: Arus listrik (Ampere)
DC	: <i>Direct current</i>
t	: Waktu (detik)
F	: Tetapan Faraday (96485 C/mol)
z	: Jumlah zat Ion
CPR	: <i>corossion penetrate rate</i> (satuan tingkat korosifitas)
VHN dan VH	: <i>Vickers Hardnes Number</i> (satuan kekerasan)
P	: Beban (Kgf/mm ²)
Kgf	: Kilogram force (satuan berat/tekanan)
d ₂	: Diameter rata-rata (mm)
µm	: Mikron meter (satuan ukur)
RGB	: <i>Red, Green dan Blue</i> (satuan warna dasar %)
°C	: Drajat celcius (satuan suhu)
m	: mol (satuan Jumlah zat)
gf	: Gram force (satuan berat)
s	: Solid (jenis fasa molekul)
g	: Gas (jenis fasa molekul)
aq	: Aqua (jenis fasa molekul)
l	: Liquid (jenis fasa molekul)
e	: Elektron
wt %	: Weight Percent
+	: Anoda
-	: Katoda