

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI LARUTAN ASAM SULFAT (H₂SO₄) PADA
PROSES *ANODIZING* ALUMINIUM SERI 1XXX**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Wahyu Maulana Muhammad

20110130010

PROGRAM STUDI TEKNIK S-1 MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI LARUTAN ASAM SULFAT (H₂SO₄) PADA
PROSES *ANODIZING* ALUMINIUM SERI 1XXX**

Disusun Oleh :

WAHYU MAULANA MUHAMMAD

20110130010

Telah Di Pertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal

Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D.
NIK. 19700301199509 123 002

M. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng.
NIK. 19790523 200501 1 001

Penguji

Sunardi S.T., M.Eng
NIK. 19770210201410 123068

Tugas Akhir Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar S-1 Sarjana Teknik
Tanggal

Mengesahkan,
Atas Nama Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Novi Caroko, S.T., M.Eng.
NIP 19791113 200501 1 101

MOTTO

*“Jangan jadikan rasa ketakutan dan kemalasan itu
menyelimutimu, ingatlah untuk meraih kesuksesan butuh
perjuangan”*

(Wahyu Maulana Muhammad)

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

(Terjemahan Surat Ar-Ra'd ayat 11)

*“Kami tidak bisa mewariskan harta benda kepadamu, tetapi kami hanya bisa
mewariskan ilmu karena senantiasa ilmu yang kau miliki bisa mengantarmu
menuju sukses”*

(Ayahanda & Ibunda)

*Eling kalawan Gusti lan tumindak welas asih marang pepadhan makhluk,
Begegeg ugeg-ugeg mel-mel sadulito*

(Bathara Ismaya/Semar)

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

(Terjemahan Surat Ar-Rahman ayat 13)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: **Wahyu Maulana Muhammad**

NIM : **20110130010**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul: **Pengaruh Variasi Konsentrasi Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) Pada Proses *Anodizing* Alumunium 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 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, 2017

Yang menyatakan,

(Wahyu Maulana Muhammad)

NIM. 20110130010

PERSEMBAHAN

Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepada siapa yang dikehendaki-Nya. 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. Yuliatmi dan Bpk. Muhammad Syafi'ei terimakasih atas kasih sayang dan dukungan yang kalian berikan.
- ❖ Kakak dan adik tersayang, telah memberikan motivasi, nasehat serta dukungan.
- ❖ Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. dan M Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng. Selaku dosen pembimbing tugas akhir.
- ❖ Sunardi, ST., M.Eng Selaku dosen penguji tugas akhir.
- ❖ Risty Indra Noor Santi yang senantiasa memberi semangat dan motifasi dalam segala kondisi.
- ❖ Teman-teman Teknik Mesin UMY semua angkatan, terutama TM 2011 yang selalu memberi dukungan satu sama lain.

INTISARI

Anodizing atau yang dikenal dengan nama pelapisan logam (plating) atau (surface treatment), adalah suatu perlakuan permukaan untuk melapisi permukaan logam dengan lapisan oksida protektif hingga ketebalan tertentu agar terlindungi dari pengaruh destruktif lingkungan yang menyebabkan korosi, keausan, dan meningkatkan daya tahan abrasi disamping itu metode anodizing juga menghasilkan tampilan logam yang lebih menarik, bertekstur, dan berwarna. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh Variasi konsentrasi asam sulfat pada larutan anodiz dalam proses anodizing terhadap ketebalan lapisan oksida, struktur permukaan lapisan oksida, dan kekerasan pada permukaan aluminium IXXX.

Proses anodizing menggunakan power supply dengan tegangan listrik 18 Volt arus 2 Ampere. Plat yang digunakan aluminium seri IXXX diampelas secara bertahap hingga permukaan aluminium bersih dan tidak terdapat goresan goresan yang dapat mengganggu hasil anodizing, kemudian dilakukan proses cleaning, etching, desmut, anodizing, dyeing, sealing, dan rinsing pada setiap prosesnya. Pada proses anodiz dilakukan menggunakan variasi konsentrasi larutan asam sulfat 16%, 18%, dan 20% serta waktu pencelupan 10 menit. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian struktur mikro dan struktur makro, serta kekerasan (vickers).

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi asam sulfat pada larutan anodiz berpengaruh terhadap ketebalan lapisan oksida, struktur permukaan, dan kekerasan permukaan aluminium IXXX, dimana ketebalan tertinggi setelah melalui proses anodizing dan sealing sebesar 170,5 μm pada variasi larutan elektrolit dengan konsentrasi 16%, dan kekerasan lapisan oksida tertinggi terdapat pada tingkat konsentrasi yang sama dengan kekerasan rata-rata sebesar $75,48 \pm 9,08$ VHN setelah proses anodiz dan dyeing. Semakin tinggi elektrolit yang teramati menurunkan ketebalan lapisan oksida dan kekerasan Aluminium IXXX.

Kata kunci : Konsentrasi asam sulfat, anodizing aluminium, struktur mikro, struktur makro, kekerasan dan kekasran.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan judul ” Pengaruh Variasi Konsentrasi Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) Pada Proses *Anodizing* Alumunium Seri 1XXX ”. Sebelum memulai penelitian ini pertama-tama mengumpulkan kajian pustaka sebagai referensi, sehingga dapat digunakan untuk menuju keperluan data yang berhubungan.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk menggambarkan mengenai proses *Anodizing*. Proses *Anodizing* ini menggunakan plat Alumunium seri 1XXX dan plat tersebut diampelas secara bertahap sehingga permukaan lebih halus dan rata. Tahapan proses *Anodizing* setelah diampelas masuk ke proses *cleaning* lalu plat *dietching* setelah itu masuk proses *desmut*, dari tahapan tersebut bertujuan untuk menghilangkan kotoran atau minyak pada plat dan Alumunium tampak lebih bersih.

Setelah didesmut plat *dianodizing* dengan tegangan 18 Volt dan arus 2 A dengan waktu pencelupan 10 Menit, diproses *anodizing* menggunakan variasi konsentrasi larutan asam sulfat 16, 18 dan 20%. Setelah itu plat yang digunakan *didyeing* lalu *disealing*, proses tersebut bertujuan untuk menghasilkan lapisan oksida, membuka pori-pori permukaan pada plat, mewarnai Alumunium dan menutupkan pori-pori diproses *sealing*.

Setelah *disealing* plat diuji ketebalan lapisan oksida, kekerasan, struktur makro permukaan dan kekasaran permukaan pada bahan Alumunium seri 1XXX. Nilai tertinggi dari uji ketebalan oksida ada dikonsentrasi 16%, pada pengujian kekerasan didapatkan kekerasan tertinggi yaitu konsentrasi 16%, dipengujian foto makro pewarnaan yang paling cerah ada di konsentrasi 20% dan nilai kekasaran yang tertinggi ada dikonsentrasi 16%.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho M.T., Ph.D. dan Bapak Muhammad Budi Nur Rahman, S.T., M.eng. Selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan dan petunjuk sampai Tugas Akhir ini selesai.
2. Sunardi, S.T.,M.Eng Selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.

3. Ayahanda Muhammad Syafi'ei, ibunda Yuliatmi, serta seluruh keluarga atas dukungan morilnya selama ini (you're my everything).
4. Risty Indra Noor Santi yang senantiasa memberi semangat dan motifasi dalam segala kondisi.
5. Bapak Novi Caroko S.T., Meng selaku ketua Jurusan Teknik Mesin yang juga telah membantu dalam masalah pribadi saya.
6. Mas Aji Istomo yang selalu menemani penelitian dan pengujian ditugas akhir saya.
7. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Mesin 2011, "M" Solidarity Forever.
8. Seluruh pihak yang telah membantu kami, yang tak dapat kami sebutkan semua satu per satu. Karena keterbatasan dalam pengetahuan dan pengalaman, kami menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir kami ini. Maka kritik dan saran dari anda sangat kami harapkan untuk pengembangan selanjutnya. Besar harapan kami sekecil apapun informasi yang ada di buku kami ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 2017

Penulis
(Wahyu Maulana Muhammad)

NIM : 20110130010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENDADARAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Definisi <i>Anodizing</i>	7
2.2.2 Proses <i>Anodizing</i>	8
2.2.2.1 Elektroda	8
2.2.2.2 Elektrolit	9
2.2.2.3 Power Supply	10
2.3.1 Konsentrasi Elektrolit pada Proses <i>Anodizing</i>	14

2.3.2 Pembentukan Lapisan Oksida	15
2.3.3 Sifat Penerapan <i>Anodizing</i>	17
2.3.4 Alumunium	18

BAB III Metode Penelitian

3.1 Diagram alir Penelitian	22
3.2 Perencanaan Percobaan	24
3.2.1 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.2.1.1 Alat Penelitian	24
3.2.1.2 Bahan Penelitian	29
3.3 Pelaksanaan Penelitian	33
3.3.1 Tahapan Proses <i>Anodizing</i> Aluminium	33
3.3.2 Bagan Proses <i>Anodizing</i>	39
3.3.3 Pelaksanaan Pengujian	40

BAB IV Analisa dan Pembahasan

4.1 Hasil Pengujian Foto Struktur Mikro	43
4.2 Hasil Pengujian Foto Struktur Makro	49
4.3 Hasil Pengujian Kekerasan (VHN)	53
4.4 Hasil Pengujian Kekasaran	58

BAB V Penutup

5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Ketebalan Lapisan Oksida	47
Tabel 4.2 Tabel Kekasaran Permukaan	55
Tabel 4.3 Tabel Kekerasan (VHN)	59

DAFTAR NOTASI SINGKATAN

N	: Jumlah Zat (mol)
I	: Arus Listrik (Ampere)
t	: Waktu (detik)
z	: Jumlah Zat Ion
VHN	: Vickers Hardness Number (satuan kekerasan)
P	: Beban (Kgf/mm ²)
Kgf	: Kilogram Force (satuan berat tekanan)
D	: Diameter (mm)
μm	: Mikron Meter
°C	: Derajat Celcius