

**PENGARUH VARIASI KUAT ARUS LISTRIK TERHADAP
KECERAHAN WARNA, KEKASARAN PERMUKAAN, STRUKTUR
MAKRO, KETEBALAN LAPISAN OKSIDA DAN KEAUSAN HASIL
ANODIZING ALUMINIUM MENGGUNAKAN PEWARNA KUNYIT**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata -1
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Tri Nurul Miftahuda

20140130166

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

Motto

“jangan pernah berpikir untuk bekerja, tapi bagaimana berpikir untuk membuat pekerjaan”

(Tri Nurul Miftahuda)

“jangan pernah melihat hasil karena itu akan membuatmu kurang bersyukur, tetapi lihatlah poses karena itu akan membuatmu selalu belajar”

(Ayahanda & ibunda)

“maka nikmat tuhanmu manakah yang kamu dustakan”

(terjemahan surh Ar-Rahman ayat 13)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Tri Nurul Miftahuda**

NIM : **20140130166**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul: **“Pengaruh Variasi Kuat Arus Listrik Terhadap Kecerahan Warna, Kekasaran Permukaan, Struktur Makro, Ketebalan Lapisan Oksida dan Keausan Hasil *Anodizing* Aluminium Menggunakan Pewarna Kunyit”** 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 sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Yogyakarta,.....

Yang menyatakan,

Tri Nurul Miftahuda

NIM.20140130166

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Ucapan syukur Alhamdulillah saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan.
- ❖ Orangtua tercinta, Bapak Djaelani dan Ibu Kusmaeni . terimakasih atas do'a, kasih sayang dan dukungannya hingga saat ini.
- ❖ Kakak-kakak tersayang, yang telah memberikan motivasi dan kepercayaan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- ❖ Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T, Ph.D, dan Muhammad Budi Nur Rahman, S.T, M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir
- ❖ Wahyudi, S.T., M.T. selaku dosen penguji pendadaran.
- ❖ Teman-teman Teknik Mesin UMY, terkhusus untuk TM 2011 atas segala bantuan dan dukungannya. Solidarity forever.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini guna memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan Program Strata 1 pada jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas akhir ini berjudul **“Pengaruh Variasi Kuat Arus Listrik Terhadap Kecerahan Warna, Kekasaran Permukaan, Struktur Makro, Ketebalan Lapisan Oksida dan Keausan Hasil *Anodizing* Aluminium Menggunakan Pewarna Kunyit”**. Proses *anodizing* merupakan suatu proses *surface treatment* dengan metode elektrokimia yang bertujuan untuk meningkatkan ketebalan lapisan protektif pada logam aluminium. Proses *anodizing* secara luas digunakan untuk tujuan protektif perlindungan dan dekoratif permukaan aluminium.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan spesimen plat aluminium berukuran 50 x 30 x 1,5 mm, variasi arus listrik yang digunakan pada proses *anodizing* sebesar 1 ampere, 3 ampere dan 5 ampere, dan pada proses pewarnaan menggunakan serbuk kunyit yang dilarutkan dengan aquades serta dipanaskan menggunakan suhu 90°C-100°C. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa variasi arus listrik pada proses *anodizing* menggunakan pewarna kunyit dapat mempengaruhi kecerahan warna, kekasaran permukaan aluminium, struktur makro permukaan aluminium, ketebalan lapisan oksida dan ketahanan keausan.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang.

Yogyakarta2018

Tri Nurul Miftahuda

NIM 20140130166

DAFTAR ISI

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	
1	
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. Dasar teori.....	7
2.2.1. Pengertian <i>Anodizing</i>	7
2.2.2. Klasifikasi <i>Anodizing</i>	8
2.2.2.1. Elektroda	8
2.2.2.2. Elektrolit.....	9
2.2.2.3. Elektrolisis.....	9
2.2.3. Aluminium	10
2.2.4. Kunyit	15
2.2.5. Proses <i>Anodizing</i>	17
2.2.6. Keuntungan <i>Anodizing</i>	19
2.2.7. Lapisan Oksida.....	20
2.2.8. Keausan.....	23
2.2.9. Rapat Arus	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram alir penelitian.....	27
3.2. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	29
3.3. Perancangan Percobaan.....	29
3.4. Alat dan Bahan.....	29
3.4.1. Alat Penelitian.....	29
3.4.2. Alat pendukung lain	36
3.4.3. Alat Pelindung Diri	39
3.4.4. Bahan Penelitian.....	41
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	46
3.5.1. Tahap-tahap Proses <i>Anodizing</i>	46
3.5.2. Pelaksanaan Pengujian	52

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil <i>Anodizing</i>	55
4.2. Hasil Pengujian komposisi aluminium (Spectrometer)	56
4.3. Hasil Pengujian Ketebalan Spesimen	57
4.4. Hasil Pengujian Kecerahan Warna	59
4.5. Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan	61
4.6. Hasil Pengujian Struktur Makro	64
4.7. Hasil Pengujian Foto Mikro.....	65
4.8. Hasil Pengujian Keausan (Ogoshi)	68

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Anodizing</i>	8
Gambar 2.2 elektroda proses anodic oxidation	9
Gambar 2.3 Rumus struktur kurkuminoid utama rimpang kunyit.....	16
Gambar 2.4 Rangkaian proses <i>anodic oxidation</i>	18
Gambar 2.5 struktur lapisan oksida pada aluminium	21
Gambar 2.6 Skema pori-pori lapisan oksida aluminium	21
Gambar 2.7 Tahapan pembentukan lapisan oksida	23
Gambar 2.8 Prinsip Pengujian Keausan	24
Gambar 2.9 Grafik rapat arus terhadap lapisan oksida.....	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 DC <i>Power Supply</i>	30
Gambar 3.3 Kabel Penghubung	30
Gambar 3.4 Box Plastik.....	31
Gambar 3.5 Termometer.....	31
Gambar 3.6 Gelas Ukur	32
Gambar 3.7 Timer (smartphone xiami redmi 3s).....	32
Gambar 3.8 Timbangan Digital	33
Gambar 3.9 Sistem Aerator	33
Gambar 3.10 Sistem <i>Heating</i>	34
Gambar 3.11 Alat uji foto mikro	34
Gambar 3.12 Alat uji foto mikro	35
Gambar 3.13 Alat uji kekasaran	35
Gambar 3.14 Alat Uji Keausan (Riken-Ogoshi Universal Wear).....	36
Gambar 3.15 Kawat penjepit.....	36
Gambar 3.16 Gunting plat	37
Gambar 3.17 Jangka sorong	37
Gambar 3.18 Amplas.....	38
Gambar 3.19 Botol penyemprot	38
Gambar 3.20 Kamera	39
Gambar 3.21 Alat tulis	39
Gambar 3.22 Alat Pelindung Diri.....	40
Gambar 3.23 Aquades (H ₂ O)	41
Gambar 3.24 Natrium Karbonat (Na ₂ CO ₃)	42
Gambar 3.25 Natrium Hidroksida (NaOH).....	42
Gambar 3.26 Asam Sulfat (H ₂ SO ₄).....	43
Gambar 3.27 Asam fosfat (H ₃ PO ₄)	43
Gambar 3.28 Asam Asetat (CH ₃ COOH).....	44
Gambar 3.29 Bubuk Kunyit	44
Gambar 3.30 Spesimen.....	45
Gambar 3.31 Aluminium penghantar	45
Gambar 3.32 Pengamplasan spesimen	
Gambar 3.33 (a) Proses <i>cleaning</i> , (b) Proses <i>rinsing</i>	46
Gambar 3.34 (a) Proses <i>etching</i> , (b) Proses <i>rinsing</i>	47

Gambar 3.35 (a) Proses <i>desmut</i> , (b) Proses <i>rinsing</i>	48
Gambar 3.36 (a) Proses <i>anodizing</i> , (b) Pengukuran suhu <i>anodizing</i> , (c) Proses <i>rinsing</i>	49
Gambar 3.37 (a) Proses <i>dyeing</i> , (b) Pengukuran suhu <i>dyeing</i>	49
Gambar 3.38 (a) Proses <i>sealing</i> , (b) Pengukuran suhu <i>sealing</i> (c) Proses <i>rinsing</i> (d) Proses <i>rinsing semprot</i>	50
Gambar 3.39 Bagan Proses <i>Anodizing</i>	51
Gambar 4.1 Hasil <i>Anodizing</i>	56
Gambar 4.2 Titik Pengujian ketebalan Aluminium, (a) variasi 1 A, (b) variasi 3 A, (c) variasi 3 A	57
Gambar 4.3 Grafik hubungan arus listrik pada proses <i>anodizing</i> terhadap ketebalan spesimen	58
Gambar 4.4 Titik Pengujian Kecerahan Warna (RGB) Pada Aluminium, (a) Variasi 1 A, (b) Variasi 3 A, (c) Variasi 3 A.....	59
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Arus Listrik Pada Proses <i>Anodizing</i> Terhadap Kecerahan Warna (RGB).....	60
Gambar 4.6 Titik Pengujian Kekasaran Pada Permukaan Aluminium, (a) Variasi 1 A, (b) Variasi 3 A, (c) Variasi 3 A	62
Gambar 4.7 Grafik hubungan arus listrik pada proses <i>anodizing</i> terhadap kekasaran permukaan	63
Gambar 4.8 Hasil Pengamatan Struktur Makro, (a) RAW material, (b) 1 A, (c) 3 A, (d) 5 A.....	64
Gambar 4.9 Hasil Pengamatan Struktur Mikro, (a) 1 A, (b) 3 A, (c) 5 A.....	66
Gambar 4.10 Grafik hubungan arus listrik pada proses <i>anodizing</i> terhadap ketebalan lapisan oksida	67
Gambar 4.11 Grafik hubungan arus listrik pada proses <i>anodizing</i> terhadap nilai keausan	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2	Warna dan proporsi warna ketiga kurkuminoid rimpang kunyit ..
Tabel 3.1	Hasil pengujian komposisi kimia
Tabel 4.1	Hasil Proses <i>Anodizing</i>
Tabel 4.2	Komposisi kimia aluminium
Tabel 4.3	Hasil Uji Ketebalan Spesimen Aluminium
Tabel 4.4	Hasil Uji Kecerahan Warna (RGB).....
Tabel 4.5	Hasil Uji Kekasaran Pada Permukaan Aluminium
Tabel 4.6	Lebar Keausan Setelah Pengujian
Tabel 4.7	Nilai Keausan

DAFTAR LAMPIRAN

Foto Hasil Spektrometer

Foto Hasil Pengujian Keausan

Perhitungan Hasil Pengujian Keausan