

**PENGARUH VARIASI KUAT ARUS, TEMPERATUR DAN
WAKTU TERHADAP KUALITAS PERMUKAAN DAN
PENGURANGAN BERAT MATERIAL TEMBAGA PADA
PROSES *ELECTROPOLISHING***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai
Derajat Serjana Teknik**



Oleh

SOBIRIN

101 08 11 018

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

2014

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI KUAT ARUS, TEMPERATUR DAN WAKTU
TERHADAP KUALITAS PERMUKAAN DAN PENGURANGAN BERAT
MATERIAL TEMBAGA PADA PROSES *ELECTROPOLISHING***

Disusun dan diajukan oleh :

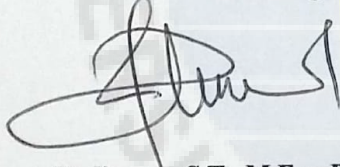
Sobirin

101 08 11 018

**telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Januari 2014
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

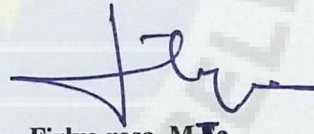
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac

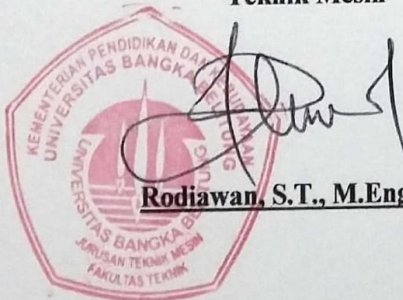
Dosen Pembimbing II



Firly Rosa, M.Te

Ketua Jurusan

Teknik Mesin



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac

Dekan

Fakultas Teknik



Suhdi, S.S.T., M.T

MOTTO

***Jadilah pribadi yang rendah hati
Yang ikhlas menerima kekurangan
Sebagi tekad untuk menciptakan kelebihan
Dan jadikanlah kekurangan sebagai hiasan
Pengindah pribadi anda***

*Jadilah pribadi yang rela berkorban demi yang lain
Karena itu suatu kemuliaan bagi kita,
Dan terkadang kebahagiaan orang lain
Merupakan kebahagiaan yang terindah bagi kita.*

***Jadilah diri anda sendiri
Dan berbahagialah dengan apa yang anda lakukan,
Karena terkadang orang lainpun
tak dapat melakukannya.***

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan untuk :

- 1. ALLAH SWT, atas ridho dan karunianya.*
- 2. Kedua orang tua dan adik-adik ku tercinta yang selalu mendoakanku, menyayangiku, membimbingku dan selalu mengajarkan nilai-nilai hidup yang positif, ini adalah wujud bhaktiku pada kalian.*
- 3. Dosen-dosen pembimbing yang telah bersedia membimbingku.*
- 4. Seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang telah mengajarkan berbagai ilmu, pengetahuan dan pengalaman yang membuka cakrawala intelektual penulis.*
- 5. Teman-teman angkatan 2008, 2006, 2007 dan 2009*
- 6. Almamaterku yang selalu kubanggakan.*

ABSTRAK

Electropolishing adalah proses pengikisan atau penghalusan permukaan logam pada benda padat konduktif dengan bantuan arus listrik, yang bertujuan untuk mengkilap permukaan menjadi lebih halus dan mengkilap sehingga mudah untuk dilakukan proses *electroplating* dan dapat meningkatkan nilai suatu benda.

Salah satu logam yang dapat dilakukan proses *electropolishing* adalah tembaga, tembaga merupakan logam lunak berwarna coklat kemerahan – merah, tembaga memiliki nomor atom 29. Tembaga memiliki ketahanan terhadap korosi dan cuaca serta merupakan daya hantar listrik yang baik, tetapi pada kondisi di mana terdapat bahan pengkorosifnya maka tembaga akan teroksidasi membentuk oksida tembaga yang beracun dan akan berubah warna sehingga kelihatan kurang menarik. Untuk itu perlu dilakukan proses *electropolishing* untuk menjaga agar tidak terjadi korosi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kuat arus, temperatur dan waktu terhadap kualitas permukaan berdasarkan visualisasi material tembaga dan pengurangan berat berdasarkan berat awal dan akhir material tembaga pada proses *electropolishing*. Adapun variasi kuat arus yang digunakan pada penelitian ini adalah 0.75 ampere, 1 ampere dan 1.25 ampere. Untuk variasi temperatur adalah temperatur 33⁰C, temperatur 50⁰C dan temperatur 70⁰C dan variasi waktu 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Berdasarkan variasi kuat arus, temperatur dan waktu yang digunakan maka penelitian menggunakan 27 benda kerja dengan tiga kali percobaan.

proses *electropolishing* sangat berpengaruh terhadap pengurangan berat dan kualitas permukaan benda kerja dengan semakin lama perendamannya, maka kecenderungan pengurangan berat benda kerja semakin besar. Pengurangan berat yang maksimum terjadi pada kuat arus 1.25 ampere dengan temperatur 70⁰C dan waktu 20 menit yaitu sebesar 0.87 gram. Begitu juga dengan kualitas yang paling mengkilap terjadi pada kuat arus 1.25 dengan temperatur 70⁰C dan waktu 20 menit dengan nilai tingkat kecemerlangan rata-rata 26.3.

Kata kunci : *electropolishing*, tembaga, kuat arus, temperatur dan waktu.

ABSTRACT

Electropolishing is a metal eroding process to smooth the surface of a conductive solid metal with the help of electrical current, resulting in a smoother and shinier surface to which electroplating process is done easier. One of the metal to which electropolishing is done is copper. Copper is a reddish brown soft metal that has an atomic number of 29. It has resistance to corrosion and weather and is a good conductor. However, in a condition where there is corrosive metal, copper will be oxidized and from toxic copper that will change color, making it less attractive. Therefore, there should be a process of electropolishing to maintain the good condition. This study aims to examine the effect of variations of currents, temperatures, and time on the quality of copper's surface based on its visual appearance and weight reduction after electropolishing. The variations of currents used in this study are 0.75 ampere, 1 ampere, and 1.25 ampere. The variations of temperatures are 33⁰C, 50⁰C, and 70⁰C. the variations of time are 10 minutes, 15 minutes, and 20 minutes. Based on the variations of currents, temperatures, and time used in the study, 27 workpiece's are used in three tests. Electropolishing greatly affects the weight and the quality of the workpiece's surfaces. The longer the soaking, the greater the weight reduction will be. The maximum weight reduction occurs at the variations of 1.25 ampere, 70⁰C, and 20 minutes, which is 0.87 gram. The shiniest surface of copper occurs at the variation of 1.25 ampere, 70⁰C, and 20 minutes, which the number of 26.3

Key Words : Electropolishing, Copper, Electrical current, Temperature, and Time

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan HidayahNya yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “ Pengaruh Variasi Kuat Arus, Temperatur dan Waktu Terhadap Kualitas Permukaan dan Pengurangan Berat Material Tembaga Pada Proses *Electropolishing* “ skripsi ini adalah salah satu upaya untuk menyelesaikan Studi di Program Srata Satu Teknik Mesin di Universita Bangka Belitung.

Dalam pengerjaan skripsi ini banyak mengalami hambatan, namun pengerjaan Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan kesediaan dari berbagai pihak. Untuk itu izinkan penulis menghanturkan rasa terima kasih kepada :

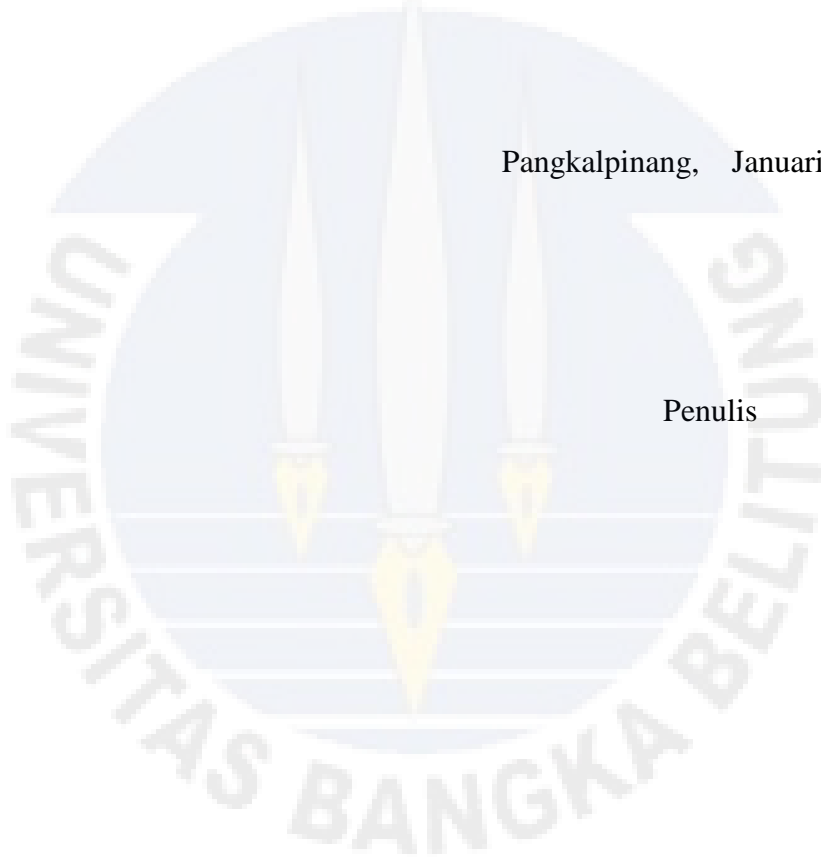
1. Bapak Prof. Dr. Bustami Rahman, M.Sc selaku Rektor Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Suhdi, S.S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan sekaligus sebagai Pembimbing I yang telah banyak berkorban untuk penulis baik itu waktu maupun dukungan moril untuk penulis.
4. Ibu Firly Rosa selaku Pembimbing II yang dengan sabar telah membantu mengajari dan membimbing serta memberikan motivasi kepada penulis dalam mengerjakan penelitian ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama kuliah dan yang telah memberikan saran dan dukungan selama pengerjaan Skripsi ini sehingga banyak sekali masukan yang sangat membantu saya dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Bapak Said Apreza selaku Staf Laboratorium Teknik Mesin.
7. Ayah dan Ibu serta Adik – Adikku Tercinta yang selalu berdoa untuk keberhasilan penulis serta dukungan semangat untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

8. Sahabat – Sahabat yang selalu ada bersama penulis baik senang maupun susah yang telah bersedia membantu penulis selama penyelesaian Skripsi ini.
9. Seluruh Mahasiswa Teknik Mesin khususnya angkatan 2006, 2007 dan 2008 yang menjadi inspirasi dan sahabat penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih banyak kekurangan maupun kesalahan, kerana keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar menjadi lebih baik dimasa yang akan datang.

Pangkalpinang, Januari 2014

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penulisan	2
1.5. Manfaat Penulisan	2
1.6. Sistematika	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sejarah <i>Electropolishing</i>	4
2.2. Proses <i>Electropolishing</i>	4
2.2.1. <i>Mechanical polishing</i>	5
2.2.2. <i>Chemical – mechanical polishing</i>	5
2.3.3. <i>Electropolishing</i>	5
2.3. Parameter Proses <i>Electropolishing</i>	7
2.4. Aplikasi Proses <i>Electropolishing</i>	8
2.5. Batasan Proses Pada <i>Electropolishing</i>	8
2.6. Langkah- Langkah <i>Electropolishing</i>	9
2.6.1. Persiapan Benda Kerja	9

2.6.2. Perlakuan Akhir.....	10
2.7. Tembaga	10
2.7.1. Tembaga Ulet	11
2.7.2. Tembaga Deoksidasi	11
2.7.3. Tembaga Bebas Oksigen	11
2.8. Sifat-Sifat Tembaga	12
2.8.1. Sifat Fisika.....	12
2.8.2. Sifat Kimia	12
2.9. Tembaga dan Paduannya	13
2.12. Manfaat Tembaga	14
2.13. Hukum Faraday	14
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian	17
3.2. Persiapan Bahan	20
3.3. Persiapan Alat	23
3.4. Tempat Penelitian	27
3.5. Skema Proses Pemolesan <i>Electropolishing</i>	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Perhitungan Awal	28
4.2. Hasil Pengujian Pengurangan Berat Tembaga	29
4.2.1. Percobaan Pertama	29
4.2.2. Percobaan Kedua	30
4.2.3. Percobaan Ketiga.....	31
4.2.4. Hasil Rata-rata Pengurangan Berat	32
4.3. Kualitas Permukaan	35
4.3.1. Percobaan Pertama	36
4.3.2. Percobaan Kedua.....	39
4.3.3. Percobaan Ketiga.....	43
4.3.4. Hasil Rata-rata Kualitas Permukaan	47
4.4 Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	

5.1.Kesimpulan	52
5.2.Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN 1.....	54
LAMPIRAN 2.....	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Proses <i>electropolishing</i>	6
Gambar 2.2 Hasil <i>electropolishing</i>	6
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	17
Gambar 3.2 Material tembaga	22
Gambar 3.3 Larutan	22
Gambar 3.4 Katoda	23
Gambar 3.5 Bak atau tempat larutan	23
Gambar 3.6 <i>Power supply</i>	24
Gambar 3.7 <i>electric immersion</i> dari bahan <i>stainless steel</i> dan <i>telfon</i>	24
Gambar 3.8 Pengaduk	25
Gambar 3.9 Thermometer	25
Gambar 3.10 Timbangan	26
Gambar 3.11 <i>Aquila aquarium air pump</i>	26
Gambar 3.12 Gelas ukur	26
Gambar 3.13 Skema proses pemolesan <i>electropolishing</i>	27
Gambar 4.1 Grafik pengurangan berat pada temperatur 33 ⁰ C	34
Gambar 4.2 Grafik pengurangan berat pada temperatur 50 ⁰ C	34
Gambar 4.3 Grafik pengurangan berat pada temperatur 70 ⁰ C	35
Gambar 4.4 Grafik hasil kualitas permukaan pada temperatur 33 ⁰ C	48
Gambar 4.5 Grafik hasil kualitas permukaan pada temperatur 50 ⁰ C	49
Gambar 4.6 Grafik hasil kualitas permukaan pada temperatur 70 ⁰ C	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Elektrolit, Kuat Arus, Dan Material Untuk <i>Electropolishing</i>	7
Tabel 4.1 Data percobaan pertama pengurangan berat tembaga.....	29
Tabel 4.2 Data percobaan kedua pengurangan berat tembaga.....	30
Tabel 4.3 Data percobaan ketiga pengurangan berat tembaga.....	31
Tabel 4.4 Hasil rata-rata pengurangan berat dari tiga percobaan.....	33
Tabel 4.5 Percobaan pertama kualitas permukaan sebelum dan sesudah dilakukan <i>electropolishing</i>	36
Tabel 4.6 Percobaan kedua kualitas permukaan sebelum dan sesudah dilakukan <i>electropolishing</i>	39
Tabel 4.7 Percobaan ketiga kualitas permukaan sebelum dan sesudah dilakukan <i>electropolishing</i>	43
Tabel 4.8 Hasil rata-rata kualitas permukaan yang paling mengkilat.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	51
LAMPIRAN 2.....	53

