

**RANCANG BANGUN OVEN UNTUK PROSES *ETSA*
KERAJINAN TIMAH *PEWTER***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan
Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Program Studi Teknik Mesin



Oleh :

**Hamdun Ismail
1011211016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2016**

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN OVEN UNTUK PROSES *ETSA*
KERJINAN TIMAH *PEWTER***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai

Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun Dan Diajukan Oleh

HAMDUN ISMAIL

101 1211 016

Kepada:

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN OVEN UNTUK PROSES ETSA
KERJINAN TIMAH PEWTER**

Disusun dan diajukan oleh

Hamdun Ismail

101 1211 016

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 28 Juli 2016

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat


Menyetujui,

Penguji I



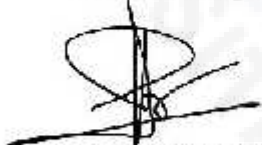
Firlva Rosa, S.S.T.,M.T
NIP. 197504032012122001

Penguji II



Eka Sari Wijianti, S.Pd.,M.T
NIP. 198103192015042011

Pembimbing I



Suhdi, S.S.T.,M.T
NIP. 197303082012121003

Pembimbing II



Rodiawan, S.T.,M.Eng.Prac
NP. 307099006

**Ketua Program Studi
Teknik Mesin**



Eka Sari Wijianti, S.Pd.,M.T
NIP. 198103192015042011

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HAMDUN ISMAIL
Tempat / Tanggal Lahir : Manggara Raya, 01 Oktober 1993
NIM : 1011211016
Fakultas / Program Studi : TEKNIK / TEKNIK MESIN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Rancang bangun oven untuk proses etsa kerajinan timah pewter”** beserta seluruh isinya adalah karya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ada pelanggaran terhadap keaslian karya saya ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko atau sanksi yang berlaku.

Balunjuk, 04 Agustus 2016
Yang membuat pernyataan



Hamdun Ismail
NIM : 1011211016

INTISARI

Kerajinan logam timah *pewter* adalah kerajinan yang terbuat dari logam timah dengan bahan baku *pewter*. Bahan baku *pewter* inilah yang dijadikan nama untuk kerajinan logam timah. Kandungan dalam *pewter* adalah 97% Timah putih (Sn), 2% tembaga (Cu) dan sisanya antimon (Sb), tembaga sendiri berfungsi agar kerajinan *pewter* lebih tampak mengkilap, sedangkan antimon berfungsi sebagai penguat kerajinan *pewter* karena timah putih sendiri bersifat lunak. Berdasarkan proses pembuatan motif gambar atau tulisan pada kerajinan timah *pewter* terbagi menjadi dua bagian yaitu dengan teknik *etsa* dan tanpa *etsa*. Pada teknik *etsa* cairan yang umum digunakan adalah cairan asam yang biasa dibuat dari *hydrochloric acid* (HCL), asam *sendawa* (HNO₃), asam *belerang* (H₂SO₄), dan *Ferrychloride* (FeCl₃). Salah satu kendala dari pembentukan motif menggunakan teknik *etsa* pada kerajinan timah *pewter* adalah lamanya waktu proses terlebih untuk kerajinan yang memiliki motif dengan *deep etching* yang tinggi. Salah satu cara untuk mempercepat proses *etsa* adalah dengan menaikkan temperatur pada larutan *etsa*. Pada penelitian ini dilakukan proses *etsa* dengan menaikkan temperatur pada larutan *etsa*. Pada penelitian ini dilakukan proses *etsa* menggunakan oven dengan temperatur 53⁰C – 56⁰C selama 1 jam dengan bentuk benda kerja lingkaran dengan diameter 1,37 *inchi* dengan luas permukaan *etsa* 1,684306405363 *inchi*². Kemudian dihitung laju pengikisan menggunakan metode kehilangan massa dan membandingkannya terhadap kecepatan pengikisan tanpa oven. Dari hasil penelitian didapatkan kecepatan rata-rata pengikisan menggunakan oven sebesar 0,403096056 *inchi per month*, sedangkan kecepatan rata-rata pengikisan tanpa oven sebesar 0,22164479 *inchi per month*, dan efisiensi waktu dalam proses *etsa pewter* menggunakan oven sebesar 45,01439875 %.

Kata kunci : *Etsa, Pewter, Ferrychloride (FeCl₃)*

ABSTRACT

Pewter metal craft is a craft made of tin metal with pewter raw materials. This pewter raw materials made a name for the craft of metal Tin. Gynecologist in pewter is 97% Tin (Sn), 2% copper (Cu) and the rest of antimony (Sb), copper itself is functioning in order to craft a more shiny pewter look, whereas antimony serves as an amplifier because pewter Tin craft themselves are tender. Based on the process of making the image or motif writing on the craft of pewter pewter is divided into two parts with the techniques of etching and without etching. On etching fluid commonly used are acidic fluid that is commonly made from hydrochloric acid (HCL), acid (HNO₃) saltpeter, sulfur acid (H₂SO₄), and Ferrychloride (FeCl₃). One of the constraints of the establishment of the motif using etching on Tin pewter crafts is the length of time the process prior to the craft have a motive with deep etching of high. One way to accelerate the process of etching is by raising the temperature on the etching solution. This research was conducted on the process of etching with the increase of temperature in aqueous solution etching. This research was conducted on the process of etching using the oven with temperature 53⁰C – 56⁰C for 1 hour with the shape of a circle with a diameter of workpiece 1.37 inch with a surface area of etching 1,684306405363 inchi². Then be calculated using the method of removal rate of mass loss and membandingkanya against the speed of removal without oven. Of research results obtained average speed removal using oven of 0.403096056 inches per month, while the average speed of removal without the oven of 0.22164479 inches per month, and time efficiency in the process of etching pewter using the oven of 45.01439875%. rata-rata pengikisan tanpa oven sebesar 0,22164479 inchi per month, dan efisiensi waktu dalam proses etsa pewter menggunakan oven sebesar 45,01439875 %.

Keywords: *Etching, Pewter, Ferrychloride (FeCl₃)*

HALAMAN PERSEMBAHAN



Bismillahirromanirrohim

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Dengan ini saya persembahkan karya tugas akhir saya untuk.

- 1. Ibunda dan almarhum ayahanda tercinta karna tanpa perantara beliau berdua, kecil kemungkinan saya bisa menikmati hidup didunia, tak terhingga pengorbanan mereka berdua sehingga membuat saya bisa melangkah sampai sejauh ini dan karna semangat dan dorongan baik yang bersifat moral maupun materil, beliaulah sehingga saya mampu menyelesaikan studi kulia saya. Semoga allah S.W.T, selalu melindungi ibunda tercinta, dan untuk ayahanda walaupun engaku secara kasat mata telah diada, tetapi akan selalu ada dalam relung hati yang paling dalam.*
- 2. Embak saya Mukamil mulyawati & Bang romi yang telah banyak membantu saya baik yang bersifat moral maupun materil, sehingga saya dapat menyelesaikan studi kulia saya pada waktu yang tepat.*
- 3. Saudara-saudari saya, abang ku muklis, takwa, muksin, serta adik ku hamida ratna sari terimah kasih telah banyak membantu, semoga kita selalu dalam lindungannya.*
- 4. Abang ku muslim dan ayuk syiar semoga selalu dalam lindungannya amin.*
- 5. Embak saya mukmina mulya wati & ilham semoga selalu dalam lindungannya amin.*
- 6. Teman-teman ku teknik mesin UBB pada umumnya dan khususnya untuk angkatan 2012 semoga kita selalu kompak. Solidarity forever*

MOTTO

Yakin lah tiada kejadian kebetulan dalam hidup ini. Semua sudah ada jalanya sendiri, carilah hikmah setiap kejadian yang anda alami dalam kehidupan ini. Yakin, usaha dan Berdoa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T., karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan atas petunjuk-Nya pula hambatan yang ada dalam penyusunan tugas akhir ini dapat penulis atasi.

Skripsi ini berjudul “**Rancang Bangun Oven Untuk Proses Etsa Kerajinan Timah Pewter**” ditujukan untuk memenuhi syarat meraih gelar Sarjana Teknik di jurusan teknik mesin fakultas teknik Universitas Bangka Belitung.

Didalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu pada kesempatan pengantar ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Orang tua dan saudara-saudari saya yang menjadi penyemangat penulis dalam menempuh pendidikan.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Yusuf, M.si, Sebagai Rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T, M.Eng Sebagai Dekan Fakultas Teknik.
4. Ibu Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak suhdi, S.S.T., M.T sebagai Pembimbing I yang telah membimbing penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng. Prac, sebagai Pembimbing II yang telah membimbing penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan pengetahuan, berbagi pengalaman, dan selalu menularkan semangatnya.
8. Seluruh kawan-kawan teknik mesin khususnya angkatan 2012 yang telah mengajari ku arti persahabatan.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Saya juga menyadari, bahwa skripsi ini tentu saja jauh dari kata sempurna, baik isi maupun tata tulisanya. Hal itu karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penyusun. Oleh sebab itu, kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat konstruktif sangat penulis. Akhir kata penyusun berharap semoga skripsi ini tetap ada manfaatnya khususnya bagi penyusun pribadi dan tentunya bagi para pembaca umumnya.

Balunijuk, 27 juli 2016

Penulis



Hamdun Ismail

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PENELITIAN	
2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 Mekanisme Laju Pengikisan/Korosi	9
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengikisan/Korosi.....	10
2.4 <i>Etchant</i>	12
2.5 <i>Mask</i>	13
2.6 Pengertian Kerajinan <i>Pewter</i>	14
2.7 Penimbunan Gambar.....	21
BAB III Studi Kasus	
3.1 Diagram Alir Penelitian	25

3.2 Studi Literatur	26
3.3 Perencanaan Produk	26
3.4 Metode Perancangan Produk.....	27
3.4.1 Metode Proses Perancangan dan Pembuatan Produk (ZEID).....	27
3.4.2 Model Proses Perancangan Deskriptif <i>French</i>	28
3.4.3 Cara Merancang Menurut Pahl dan Beitz	29
3.5 Perencanaan Oven	30
3.6 Persiapan Alat dan Bahan Pembuatan Oven	31
3.7 Pengecekan Cara Kerja Oven.....	34
3.8 Persiapan Bahan Uji	34
3.9 Proses Pengujian	38
3.10 Parameter uji Benda Kerja	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Alat	42
4.2 Perancangan dan Pembuatan Komponen-komponen Alat Oven	55
4.3 Pengecekan Cara Kerja Oven.....	60
4.4 Data dan Hasil Pengujian Proses Etsa Dengan Oven dan Tanpa Oven	61
4.5 Efisiensi Oven	73
4.6 Pengaruh Oven pada permukaan yang dilapisi <i>resist</i> (pelindung).....	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Hubungan antara kedalaman pemakanan <i>etsa</i> dan waktu.....	4
Gambar 2.2 Hubungan antara kekasaran permukaan dengan waktu etching.....	5
Gambar 2.3 Pengaruh temperatur terhadap <i>undercut</i> CuCl_2 (Orhan Cakir 1995) ...	6
Gambar 2.4 Kedalaman <i>etsa</i> FeCl_3 pada suhu 50°C (Orhan Cakir 1995)	7
Gambar 2.5 Pengaruh waktu terhadap <i>undercut</i> proses <i>etsa</i> FeCl_3 pada suhu 50°C (Orhan Cakir 1995).....	7
Gambar 2.6 Hasil etsa gores	21
Gambar 2.7 Film positif	22
Gambar 2.8 Hasil etsa positif	22
Gambar 2.9 Film negatif	23
Gambar 2.10 <i>Mengafdrug</i> gambar pada <i>screen</i>	24
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 3.2 Alur skema perancangan metode <i>french</i>	29
Gambar 3.3 Perancangan Palh dan Beitz	29
Gambar 3.4 Lampu pemanas.....	32
Gambar 3.5 Proses pengecoran benda kerja	34
Gambar 3.6 Awal benda kerja	35
Gambar 3.7 Benda kerja setelah proses kikir.....	35
Gambar 3.8 Benda kerja setelah penempelan motif.....	35
Gambar 3.9 Benda kerja setelah pemberian <i>resist</i>	36
Gambar 3.10 Benda kerja setelah pelepasan stiker.....	36
Gambar 3.11 Proses <i>etsa</i> tanpa oven.....	38
Gambar 3.12 Proses <i>etsa</i> menggunakan oven.....	39
Gambar 3.13 Proses penimbangan berat awal benda kerja.....	39
Gambar 4.1 Rancangan konsep proses <i>etsa</i>	43
Gambar 4.2 (A) Lampu pemanas (B) Band <i>heater</i>	49
Gambar 4.3 (A) Rangka alat dipaku (B) Rangka alat dibaut	50
Gambar 4.4 Skets rancang oven untuk proses <i>etsa pewter</i>	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Material yang digunakan pembuatan oven	34
Table 3.2 Konstanta laju korosi	40
Tabel 4.1 Alternatif rencana material rangka oven	44
Tabel 4.2 Alternatif rencana material dinding dalam Oven	44
Tabel 4.3 Alternatif rencana material dinding luar oven	45
Tabel 4.4 Pemberian bobot kriteria material	46
Tabel 4.5 Pemilihan kombinasi rencana kerangka oven	47
Tabel 4.6 Perhitungan nilai parameter material	48
Tabel 4.7 Pemilihan kombinasi rencana kontruksi	50
Tabel 4.8 Alternatif rencana konstruksi rangka	51
Tabel 4.9 Pemberian bobot kriteria material	51
Tabel 4.10 Pemilihan kombinasi rencana kontruksi	52
Tabel 4. 11 Perhitungan nilai parameter kontruksi	53
Tabel 4.12 Data hasil pengujian <i>etsa</i> tanpa oven	62
Tabel 4.13 Data hasil pengujian <i>etsa</i> menggunakan oven	67