

**PENGARUH VARIASI PENURUNAN KETEBALAN
(REDUKSI %) BAHAN PEWTER TERHADAP PERUBAHAN
SIFAT MEKANIK PADA PROSES PENGOLAHAN
MENGUNAKAN MESIN *ROLLER PRESS***

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Teknik



DISUSUN OLEH :

Hadiatullah

101 1011 022

**TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

2016

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI PENURUNAN KETEBALAN (REDUKSI %) BAHAN PEWTER TERHADAP PERUBAHAN SIFAT MEKANIK PADA PROSES PENGOLAHAN MENGGUNAKAN MESIN ROLLER PRESS

SKRIPSI

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

Oleh :

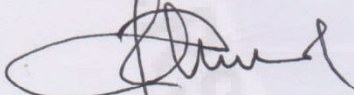
Hadiatullah

101 1011 022

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 25 Februari 2016
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Penguji 1



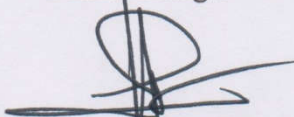
Rodiawan, S.T., M.Eng. Prac
NP : 307097006

Penguji 2



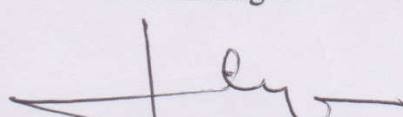
Yudi Setiawan, S.T., M.Eng.
NP : 107605018

Pembimbing 1



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

Pembimbing 2



Firlya Rosa, S.S.T., M.T.
NIP : 197504032012122001

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik



Eka Sari Wijianti, S.Pd, MT
NIP : 198103192015042001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hadiatullah
Tempat/Tanggal Lahir : Bedegung, 2 November 1990
Nim : 101 1011 022
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "*Pengaruh Variasi Penurunan Ketebalan (Reduksi %) Bahan Pewter Terhadap Perubahan Sifat Mekanik Pada Proses Pengolahan Menggunakan Mesin Roller Press*" beserta seluruh isinya adalah karya saya 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 kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Balunjuk, 4 Maret 2016

Yang Membuat Pernyataan



Hadiatullah
Nim. 101 10 11 022

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Kesuksesan hanya milik yang berani mencoba
Perubahan adalah suatu kepastian untuk mencapai kesuksesan

PERSEMBAHAN

- ALLAH SWT, yang memberi segala kenikmatan dan keindahan di muka bumi.
- Kedua orang tua (Zulkifli dan Hasanah) yang selalu mendoakan serta tak pernah lelah memberi segala daya dan upaya sampai saya bisa menyelesaikan studi ini.
- Kakak adik (Hadi Sodikin, Supriati, Windi Ikahari, Sojarullah, Siti Mustika Nawaroh) serta keluarga besar yang selalu memberi doa dan dukungan kepada penulis.
- Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung, yang telah mengajarkan dan membimbing saya selama di bangku perkuliahan.
- Teman-teman angkatan 2010 dan semua angkatan teknik mesin serta para sahabat.
- Almamater Universitas Bangka Belitung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul *“PENGARUH VARIASI PENURUNAN KETEBALAN (REDUKSI %) BAHAN PEWTER TERHADAP PERUBAHAN SIFAT MEKANIK PADA PROSES PENGOLAHAN MENGGUNAKAN MESIN ROLLER PRESS”*

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah dan ibu tercinta yang telah mencurahkan seluruh kemampuannya untuk membiayai dan mendoakan saya untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Bapak Prof. Dr. Bustami Rahman, M.Sc. sebagai Rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Seluruh keluargaku yang telah memberi semangat dan doanya.
4. Bapak Suhdi, S.S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Firlya rosa, S.S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi pengarahan, diskusi, dan bimbingan dalam pembuatan skripsi ini
5. Ibu Eka Sari Wijianti selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
6. Teman-teman seperjuangan Evit, Jeki, Wandri, Akbar Utama, Edi, Amat, Dibdo, Berry, Robi, Anwar, yadok, dan seluruh teman-temanku yang telah mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini
7. M. Hisham, S.T, Andi Haris, S.T, Nurul Habibi, S.T, Deden Hidayat, S.T yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Edi Irawan yang telah memberikan semangat, motivasi, dan doanya.
9. Rekanaku yang seperjuangan angkatan 2009, 2010, dan 2011 hingga dapat terwujudnya tugas akhir ini.
10. Seluruh mahasiswa Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
11. Seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang selalu memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

12. Bapak Mulkishan Dan Ibu Rumayni yang telah bersedia untuk menampung saya dengan baik selama penulis menetap di kontraknya.

13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari, bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari yang diharapkan, Oleh karena itu penulis mengharapkan arahan dan saran dari Bapak/Ibu Dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Semoga amal baik atas dukungannya mendapat balasan yang setimpal dari yang Maha Kuasa. Amin Yaa Robbal Alamiin.

Pagarawan, Februari. 2016

Hadiatullah



ABSTRAK

Pulau Bangka terkenal dengan kerajinan berbahan timah. Para pengrajin pewter di Bangka masih menggunakan teknik pengikisan/pengamplasan yang lama untuk mengurangi ketebalan, memperhalus dan meratakan permukaan, sehingga proses pengerjaan terlalu lama. Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu para pengrajin pewter dalam melakukan proses mengerjakan pembuatan produk dari pewter sehingga proses mengerjakan semakin cepat. Pada penelitian ini bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pewter dengan komposisi timah 97%, tembaga 2%, antimon 1%, dimensi benda kerja uji awal 150 x 50 x 3-3,5 dengan kekuatan tarik 52,1778 Mpa serta kekerasan 12.56 VHN. Benda uji dilakukan proses pengerolan dengan variasi reduksi 10%, 30% dan 50%. Hasil dari proses pengerolan dilakukan pengamatan perubahan geometri, pengujian tarik, pengujian kekerasan dan pengujian mikrostruktur. Adapun hasil pengujian sebagai berikut: Pada reduksi 10% terjadi perpanjangan 10,21% (15,33 mm), menjadi 165,33 mm, kekuatan tarik 53,9775 Mpa, kekerasan 14,89 VHN, permukaan hasil pengerolan masih ada cacat dari proses pencetakan. Pada reduksi 30% perpanjangan 57,66% (86.5 mm) yaitu menjadi 236,5 mm, kekuatan tarik yang dihasilkan adalah 58,54185 Mpa dengan kekerasannya 15,165 VHN, permukaan hasil dari pengerolan bergelombang, pada reduksi 50% perpanjangan 100,48% (150,72 mm) yaitu menjadi 300,72 mm, kekuatan 60,21457 Mpa, kekerasan 13,07 VHN dengan permukaan halus, dan rata. Hasil pengujian mikro struktur didapatkan bahwa semakin besar reduksi tersebut butiran struktur mikro semakin padat dan memanjang. Dari penelitian yang telah dilakukan maka proses pengerolan bahan pewter dapat disimpulkan bahwa pengerjaan roll press pada bahan pewter dapat meningkatkan sifat mekanik. Hasil pengerolan yang optimal yang cocok untuk digunakan pada pembuatan produk pewter adalah reduksi 50% karena permukaan yang dihasilkan lebih halus dan rata.

Kata Kunci : Pewter, *Roll Press*, Reduksi

ABSTRACT

Bangka Island is famous for tin-made handicrafts. The pewter craftsmen in Bangka still are using the erosion/sanding technique that take long-time to reduce the thickness, smoothing and levelling the surface, so that process is too long. The purpose of this research is to help the craftsmen pewter in the working process for product manufacture from pewter so shorten production time. In this study, the materials used is pewter with composition of 90% tin, 2% copper, 1% antimony, dimensions workpiece initial test 150 x 50 x 3,-35 with tensile strenght at 52,1778 Mpa and hardness 12,56 VHN. The rolling process of object test with reduction variation at 10%, 30% and 50%. The result of rolling process observed on geometry change, tensile testing and microstructural testing. The test result as follows: at 10% reduction occured extension 10,21% (15,23 mm) to 165,33 mm, tensile strenght 53,9775 Mpa, hardness 14,89 VHN, rolling result on surface still had defect from printing process. The reduction at 30% extension 57,66% (86,5 mm) become 236,5 mm, resulting tensile strenght 58,54185 Mpa with hardness 15,165 VHN, rolling resulting corrugated surface. The extension at 50% reduction is 100,48% (150,72 mm) to 300,72 mm, the strenght is 60,21457 Mpa, hardness 13,07 VHN with rolling result is smooth and flat. The result of microstructure test show the greater of reduction of the grain microstructure the more dense and elongated. Based on research has been done, the rolling process of pewter material can be concluded tha the roll press process on pewter material can improve mechanical properties. The optimal result of rolling process that are suitable for use in the manufacture of pewter product is reduction at 50% produce smooth and flat surface.

Keywords: Pewter, Roll Press, Reduction

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pewter.....	5
2.2 Timah Putih (Sn)	6
2.3 Antimoni.....	9
2.4 Tembaga	10
2.5 Metode Penguatan Material.....	11
2.6 Pengerolan (<i>Rolling</i>).....	13
1. Pengerolan Panas (Hot Rolling).....	14
2. Pengerolan Dingin (Cold Rolling)	15
2.7 Pengujian Kekerasan	15
2.7.1 Pengertian Kekerasan	15
A. Pengujian Kekerasan Brinell.....	16
B. Pengujian kekerasan vickers	19

C. Pengujian kekerasan Rockwell	22
2.8 Uji Tarik	25
2.9 Hubungan Tegangan tarik dengan kekerasan brinell	27
2.10 Uji Mikro Struktur	27
1. <i>Cutting</i> (Pemotongan)	28
2. <i>Mounting</i>	28
3. <i>Grinding</i> (Pengamplasan).....	29
4. Polishing (Pemolesan).....	29
5. Etching (Etsa).....	30
6. Pencucian.....	31
7. Pengujian atau pengamatan	31
BAB 3 METODE PENELITIAN	32
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.2 Alat Dan Bahan Yang Dibutuhkan.....	33
3.3 Proses Pencetakan	35
3.4 Proses Pengerolan.....	36
3.5 Proses Pengujian.....	37
3.6 Pengolahan Data.....	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Penelitian.....	40
4.1.1 Perubahan Geometri Bahan.....	40
A. Perpanjangan	40
B. Pelebaran Bahan	41
C. Ketebalan Bahan.....	43
4.2 Hasil Pengujian.....	44
4.2.1 Pengujian Bahan.....	44
A. Pengujian Tarik	44
B. Pengujian Kekerasan	47
C. Pengujian Mikrostruktur.....	48
4.3 Hubungan antara Struktur Mikro dengan Sifat Mekanik	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	51

5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan ukuran indenter dan tebal bahan	16
Tabel 2.2 Perbandingan diameter Indenter (D) terhadap konstanta bahan.....	17
Tabel 2.3 Skala kekerasan metode pengujian rockwell	23
Tabel 2.4 Skala kekerasan dan pemakaiannya.....	24
Tabel 4.1 Panjang bahan	40
Tabel 4.2 Lebar bahan.....	42
Tabel 4.3 Ketebalan bahan.....	43
Tabel 4.4 Nilai kekuatan tarik.....	45
Tabel 4.5 Kekerasan bahan	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Miniatur Bahan Pewter.....	6
Gambar 2.2 Antimon.....	10
Gambar 2.3 Tembaga	11
Gambar 2.4 Pengerolan (<i>Rolling</i>)	13
Gambar 2.5 Posiss Penekanan Pada Indentor Dalam Pengujian <i>Brinell</i>	17
Gambar 2.6 Brinell.....	19
Gambar 2.7 Vickers Tester	20
Gambar 2.8 Indentasi Setelah Penekanan	21
Gambar 2.9 Pengujian Kekerasan	21
Gambar 2.10 Rockwell.....	23
Gambar 2.11 Alat Uji Tarik	27
Gambar 2.12. Mikroskop	31
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.2 Wajan dan kompor	34
Gambar 3.3 Cetakan.....	34
Gambar 3.4 Mesin <i>roll press</i>	35
Gambar 3.5 Bahan Kerja.....	36
Gambar 3.6 Bahan Hasil Pengerolan	37
Gambar 3.7 Bahan Uji.....	38
Gambar 3.8 Pengujian.....	38
Gambar 4.1 Grafik Perpanjangan Benda Kerja.....	41
Gambar 4.2 Grafik Lebar Benda Kerja.....	42
Gambar 4.3 Hasil Pengerolan	44
Gambar 4.4 Grafik Kekuatan Tarik	46
Gambar 4.5 Grafik Nilai Kekerasan.....	48
Gambar 4.6 Hasil Struktur Mikro Pewter	49

LAMPIRAN

Lampiran I Hasil Uji Kekerasan

Lampiran II Grarik Uji Tarik

Lampiran III Hasil Uji Tarik

Lampiran IV Gambar Struktur Mikro

