

**PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PENAMBAHAN  
UNSUR MAGNESIUM TERHADAP PENGECORAN  
ALUMINIUM PADA KOPLING PERAHU MOTOR  
(*UNIVERSAL JOINT COUPLING*)**

**LAPORAN SKRIPSI**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin**

**Oleh:  
Muhamad Rizki Harahap  
061940212255**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

***THE EFFECT OF PRESSURE VARIATION AND ADDITION OF  
MAGNESIUM ON ALUMINUM CASTING IN UNIVERSAL  
JOINT COUPLINGS***

***FINAL PROJECT REPORT***



**Submitted to Comply with Terms of Completion in  
*Mechanical Engineering Production and Maintenance Study Program***

**By:**

**Muhammad Rizki Harahap  
061940212255**

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023***

## HALAMAN PENGESAHAN

# PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PENAMBAHAN UNSUR MAGNESIUM TERHADAP PENGECORAN ALUMINIUM PADA KOPLING PERAHU MOTOR (*UNIVERSAL JOINT COUPLING*)



## LAPORAN SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Skripsi  
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Pembimbing Utama,

H. Taufikurahman, S.T., M.T.  
NIP 196910042000031001

Pembimbing Pendamping,

Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.  
NIP 198103262005012003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP 196309121989031005


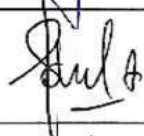

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN SKRIPSI**

Laporan Skripsi ini diajukan oleh

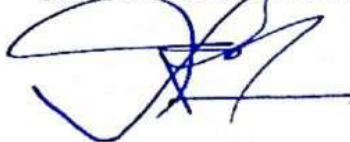
Nama : Muhammad Rizki Harahap  
Npm : 061940212255  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN  
PENAMBAHAN UNSUR MAGNEIUM TERHADAP  
PENGECORAN ALUMINIUM PADA KOPLING  
PERAHU MOTOR ( UNIVERSAL JOINT  
COUPLING)**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan  
dihadapan Tim Penguji pada tanggal 11 Agustus 2023 dan diterima sebagai  
bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan  
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

**TIM PENGUJI:**

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.	Ketua		11/9 2023
2.	Dr. Fatahul Arifin, S.T, M.Eng.Sc., Ph.D	Anggota		6/9 2023
3.	Almadora Anwar Sani, S.pd.T ., M.Eng	Anggota		11/9 2023

Palembang, September 2023  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PENAMBAHAN UNSUR MAGNESIUM TERHADAP PENGECORAN ALUMINIUM PADA KOPLING PERAHU MOTOR (*UNIVERSAL JOINT COUPLING*)

**Muhammad Rizki Harahap**

xiii + 54 halaman, 16 tabel, 4 lampiran

Universal joint coupling atau U-joint merupakan bagian dari perahu motor yang menghubungkan antara mesin ke poros propeller. U-joint perahu motor yang terbuat dari aluminium ini sering mengalami kerusakan seperti patah karena mengalami gaya beban ketika beroperasi. Tujuan penelitian ini ialah untuk meningkatkan kualitas dari produk ini dengan metode squeeze casting dengan penambahan unsur magnesium 3% dan 4% serta variasi penekanan 70 , 85 dan 100 MPa terhadap pengecoran produk universal joint coupling. Proses pengecoran dilakukan dengan meleburkan aluminium dan mencampur dengan magnesium lalu ditekan menggunakan alat hidrolik pressure. Setelah proses pengecoran selesai dilakukan perapihan spesimen untuk pengujian kekerasan. Hasil dari uji kekerasan nilai tertinggi diperoleh pada parameter penekanan 100 MPa. Untuk Al-Mg 4% dengan penekanan 100 MPa didapatkan nilai rata-rata kekerasannya 94,66 BHN. Untuk Al-Mg 3% dengan penekanan 100 MPa didapatkan nilai rata-rata 90,06 BHN. Sedangkan raw material memiliki nilai kekerasan 57,52. Lalu pada pengujian impak nilai tertinggi diperoleh pada parameter penekanan 100 Mpa. Untuk Al-Mg 4% didapatkan nilai 0,083 J/mm<sup>2</sup>. Untuk Al-Mg 3 % didapatkan nilai 0,119 J/mm<sup>2</sup> sedangkan raw material memiliki nilai impak 0,036. Hal ini dapat dilihat bahwa nilai kekerasan dan impak meningkat dari sebelumnya, ini dapat disimpulkan bahwa metode pengecoran squeeze casting dan penambahan magnesium dapat mempengaruhi nilai kekerasan dan impak dari aluminium.

***Kata Kunci*** Squeeze casting, Aluminium, magnesium, uji Kekerasan, uji impak

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF PRESSURE VARIATION AND ADDITION OF MAGNESIUM ON ALUMINUM CASTING IN UNIVERSAL JOINT COUPLINGS

**Muhammad Rizki Harahap**

xiii + 54 pages, 16 tables, 4 appendices

The universal joint coupling or U-joint is A part of the motor boat which connects the engine to the propeller shaft. The motor boat u-joint which is made of aluminum often suffers damage such as breaking due to loads when operating. The purpose of this research is to improve the quality of this product by using squeeze casting method with the addition of 3% and 4% magnesium and also pressure variations of 70, 85 and 100 MPa for casting universal joint coupling products. The casting process is carried out by melting aluminum and mixing it with magnesium and then pressing it using a hydraulic pressure tool. After the casting process is complete, the specimen is trimmed for hardness testing. The results of the hardness test obtained the highest value on the parameter 4% Al-Mg with pressure of 100 MPa, the average hardness value was 94.66 BHN. For 3% Al-Mg with pressure of 100 MPa, the average value was 90.06 BHN. While the raw material has a hardness value of 57,52. Then in the impact test the highest value was obtained on the pressure parameter of 100 MPa. For 4% Al-Mg a value of 0.083 J/mm<sup>2</sup> was obtained. For 3% Al-Mg a value of 0.119 J/mm<sup>2</sup> was obtained while the raw material had an impact value of 0.036 J/mm<sup>2</sup>. It can be seen that the hardness and impact value has increased from before. It can be concluded that the squeeze casting method and the addition of magnesium can affect the hardness and impact value of aluminum.

**Keywords** : Squeeze casting, Aluminum, magnesium, hardness test, impact test

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizki Harahap  
NIM : 061940212255  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan  
Judul Skripsi : **PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN  
PENAMBAHAN UNSUR MAGNESIUM TERHADAP  
PENGECORAN ALUMINIUM PADA KOPLING  
PERAHU MOTOR (UNIVERSAL JOINT COUPLING)**

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalm skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 10 agustus 2023



Muhammad Rizki Hrahahap  
061940212255

## PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Proposal Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan, bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Proposal Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT karena sesungguhnya apapun yang terjadi didunia ini atas kehendaknya dan ridhanya.
2. Orang Tuaku tercinta, Saudaraku seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat, perhatian dan doa yang tulus untuk keberhasilan penulis.
3. Bapak Dr. Ing. H. Ahmad Taqwa, S.T. M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak H. Taufikurrahman, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang sudah memberikan banyak ilmu, saran, dan bimbingan kepada penulis.
6. Ibu Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan dan sebagai dosen pembimbing pendamping Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing dan membantu penulis.
7. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan, kebahagiaan dan kesulitan yang pernah kita alami Bersama. Serta rekan-rekan kelas 8PPD yang telah berjuang bersama-sama selama 4 tahun ini.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari terdapat kekurangan maupun kekeliruan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan Proposal Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan baik dalam penulisan maupun yang lainnya.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan akan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT, amiin ya rabbal 'alamin.

Palembang, Januari 2023

Penulis



# DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN AJUAN TOPIK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR PERNYATAAN INTEGRITAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.3. Rumusan dan Batasan Masalah.....	3
1.4. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
1.1. Landasan Teori.....	5
1.1.1. Pengecoran logam.....	5
1.1.2. Jenis jenis dapur peleburan logam non ferro .....	8
1.1.3. Aluminium.....	11
2.1.3.1 Sifat sifat aluminium.....	12
2.1.3.2 Aluminium paduan magnesium.....	13
1.1.4. Kopling .....	14
1.1.5. Spesifikasi mesin perahu motor.....	15
1.1.6. Cacat hasil coran.....	16
1.1.7. Pengujian kekerasan .....	16
1.1.8. Pengujian Impak .....	18
1.2. Kajian Pustaka.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	24
3.2. Desain Gambar dan Cetakan.....	26
3.3. Alat dan Bahan .....	26
3.4. Komposisi Aluminium.....	29
3.5. Proses Pembuatan Spesimen dan Pengujian .....	30
3.6. Metode Pengumpulan Data .....	33
3.7. Metode Pengujian.....	33
3.8. Metode Analisa .....	35

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1. Uji Kekerasan Al-Mg .....	39
4.2. Analisa Data Hasil Kekerasan dengan ANOVA	
Two Way .....	40
4.2.1. Uji normalitas kekerasan .....	41
4.2.2. Uji homogenitas kekerasan.....	41
4.2.3. Uji hipotesis/ANOVA two way kekerasan.....	42
4.2.4. Analisa persentase pengaruh parameter	
terhadap nilai kekerasan .....	43
4.3. Uji Impak Al-Mg .....	45
4.4. Analisa Data Hasil Impak dengan ANOVA Two Way .....	46
4.4.1. Uji normalitas dampak .....	46
4.4.2. Uji homogenitas dampak.....	47
4.4.3. Uji hipotesis/ANOVA two way dampak.....	47
4.4.4. Analisa persentase pengaruh parameter	
terhadap nilai dampak .....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Tabel Sifat Logam Paduan pada Pengecoran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Mekanisme <i>Direct Squeeze Casting</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Dapur Krusibel .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Dapur Kupola .....	9
Gambar 2. 5 Tanur Listrik Tidak Lansung Masuk	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Tanur Listrik Lansung Masuk .....	10
Gambar 2. 7 Tungku Induksi .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Diagram Fasa Aluminium-Magnesium	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Kopling Perahu motor/ Nelayan.....	14
Gambar 2. 10 Spesifikasi Mesin Perahu Motor .....	14
Gambar 2. 11 Tabel Nilai konversi kekerasan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 gambar Desain produk .....	26
Gambar 3. 3 Gambar Desain Cetakan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Alat Hidrolik .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 <i>Brinell Test Machine</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 <i>Impact Testing Machine</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Tungku Peleburan .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Gerinda .....	28
Gambar 3. 9 Timbangan Digital .....	28
Gambar 3. 10 Ragum .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Tang Penjepit.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Aluminium dan Magnesium.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Proses Pembuatan Cetakan .....	30
Gambar 3. 14 Proses Penimbangan Persentase.....	30
Gambar 3. 15 Proses Pencairan Aluminium .....	31
Gambar 3. 16 Proses Penambahan Magnesium .....	31
Gambar 3. 17 Proses Penuangan dan Penekanan.....	31
Gambar 3. 18 Spesimen Hasil Cetakan.....	32
Gambar 3. 19 Proses <i>Finishing</i> Spesimen.....	32
Gambar 3. 20 Proses Pengujian Spesimen.....	33
Gambar 3. 21 Desain Spesimen Pengujian Impak.....	35
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Kekerasan.....	44
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Impak .....	49

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Komposisi Aluminium.....	29
Tabel 3.2 Parameter Yang Akan Diuji.....	34
Tabel 3.3 Data Hasil Pengujian Kekerasan.....	34
Tabel 3.4 Data Hasil Pengujian Impak .....	35
Tabel 3.5 Rumus Persiapan ANOVA .....	37
Tabel 4.1 Hasil Uji Kekerasan Spesimen.....	39
Tabel 4.2 Pengelompokan Data Spesimen.....	40
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas .....	41
Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas.....	41
Tabel 4.5 Hasil Uji ANOVA Two Way Kekerasan.....	42
Tabel 4.6 Data Kenaikan Persentase Dari Raw Material.....	45
Tabel 4.7 Hasil Uji Impak.....	45
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Impak .....	46
Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Impak .....	47
Tabel 4.10 Hasil Uji ANOVA Two Way Impak.....	47
Tabel 4.11 Data Kenaikan Persentase Dari Raw Material.....	50

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Lembar kesepakatan bimbingan skripsi
2. Lembar bimbingan ujian laporan skripsi
3. Lembar rekomendasi seminar laporan skripsi
4. Surat hasil pengujian
5. Dokumentasi kegiatan