

**PENGARUH VARIASI MAGNESIUM TERHADAP BEBAN
KEJUT PADA PROSES PENGECORAN *FOOTSTEP*
ALUMINIUM**

TUGAS AKHIR



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

**Oleh :
Ibnu Rafi Tamir
061840211340**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PALEMBANG
2022**

***EFFECT OF VARIATIONS OF MAGNESIUM ON SHOCK LOAD
ON ALUMINUM FOOTSTEP CASTING PROCESS***

FINAL REPORT



***Submitted To Comply with Terms of Completion Study Program of
Mechanical Engineering Production and Maintenance Mechanical
Engineering Department***

***By:
Ibnu Rafi Tamir
061840211340***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
PALEMBANG
2022***

**PENGARUH VARIASI MAGNESIUM TERHADAP BEBAN
KEJUT PADA PENGECORAN *FOOTSTEP* ALUMUNIUUM**



PROPOSAL TUGAS AKHIR

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,

**M. Rasid, S.T., M.T
NIP.196302051989031001**

Pembimbing Pendamping,

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

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

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



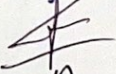

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

Proposal Tugas Akhir ini diajukan oleh


Nama : Ibnu Rafi Tamir
NIM : 061840211340
Konsentrasi Studi : D IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Laporan Akhir : Pengaruh Variasi Magnesium Terhadap
Beban Kejut Pada Pengecoran *Footstep*
Aluminium

telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi
pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji:

Tim Penguji : Muhammad Rasid, S.T, M.T. ()
: Fenoria Putri, S.T., M.T. ()
: Almadora Anwar Sani, S.Pd.T.,M.Eng ()
: Didi Suryana, S.T., M.T. ()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M. T. ()

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Februari 2022

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ibnu Rafi Tamir
Nim : 061840211340
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 23 Desember 2000
Alamat : Jl. Tanjung barangan rt 001 rw 003 no 10
Nomor Telpon/HP : 0895417750123
Jurusan/Prodi : D4 Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Tugas Akhir : Pengaruh variasi magnesium terhadap beban kejut pada proses pengecoran footstep Aluminium

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Agustus 2022



Ibnu Rafi Tamir

MOTTO

NO NEED TO THINK ABOUT HOW YOU FELT, BUT
THINK ABOUT HOW YOU WERE ABLE TO WAKE UP
(IBNU RAFI TAMIR)

WHAT HAPPENED IN THE PAST AND THE FUTURE, IS
JUST A SMALL MATTER. ALL IS NOT PROPORTIONAL
TO WHAT IS IN US
(HENRY STANLEY HASKINS)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah...

Atas izin Allah dan juga berkat dari kedua orang tua, saya dapat menyelesaikan studi saya di kampus tercinta tentunya politeknik negeri sriwijaya.

Semua hal ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang telah bersusah payah mencari nafkah agar anak nya dapat bersekolah setinggi tingginya.

Teruntuk kedua orang tua saya, saya sangat berterima kasih untuk segalanya sampai saat ini.

Saya tidak akan sampai seperti ini tanpa doa doa orang tua serta ridho dari Allah SWT.

Selama saya menimba ilmu di politeknik, saya sangat menikmati hari demi hari dalam kuliah, karena adanya teman-teman yang selalu memberi tawa di setiap hari nya.

Tak lupa saya berterima kasih kepada bapak/ibu dosen yang sudah memberikan ilmunya kepada kami, serta kepada bapak Muhammad Rasid dan ibu Ella Sundari selaku pembimbing tugas akhir ini.

Untuk kekasih saya, terima kasih telah membantu memberikan masukan serta saran dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, serta teman-teman kelas PPA Angkatan 2018 sekalian.

Semoga kita semua selalu diberikan kesehatan dan rezeki dari Allah.

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI MAGNESIUM TERHADAP BEBAN KEJUT PADA PROSES PENGECORAN FOOTSTEP ALUMINIUM

(2022:+Halaman +DaftarGambar +Daftar Tabel + Lampiran)

Ibnu Rafi Tamir
0618 4021 1340
PRODI SARJANA TERAPAN
TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA

Aluminium adalah salah satu logam non ferro yang memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah memiliki berat jenis yang ringan, ketahanan terhadap korosi, dan mampu cor yang baik. Foot Step adalah merupakan pijakan kaki yang dilapisi karet yang berfungsi untuk memberi kenyamanan ketika berkendara, berdasarkan permasalahan yang ada foot step sering kali umurnya tidak bertahan lama oleh karena itu untuk membuat aluminium mempunyai sifat lainnya akan ditambahkan magnesium untuk mengetahui beban kejut yang dapat diterima. Magnesium merupakan unsur kimia yang paling ringan diantara logam industri lainnya, magnesium banyak di aplikasikan untuk kebutuhan pesawat terbang, kapal, dan sebagainya. Nilai masa jenis yang rendah dengan kekuatan yang terdapat pada magnesium merupakan sebuah kelebihan dari penggunaan unsur ini dalam paduan yang dibentuk. Penambahan magnesium dengan presentase 1%, 2%, dan 3% akan meningkatkan sifat mekanik pada aluminium dan penambahan unsur magnesium ini tidak akan menurunkan kualitas dari aluminium yang dicor. Pembuatan cetakan dengan proses sand casting dapat dilakukan dengan mencampur pasir silica, bentonit, gula tetes dan air. Uji *Impact* adalah proses pengujian material dengan cara memberikan beban yang sudah ditentukan dan beban tersebut yang akan menghantam ke spesimen, satuan harga impact adalah j/mm^2 , pada proses pengujian ini menggunakan metode impact charpy. Nilai presentase magnesium memberikan pengaruh yang signifikan dengan perbandingan $F_{hitung} > F_{tabel}$, dengan nilai $36,14 > f_{0,0001(2;9)} = 4,26$ dan faktor presentase 95%. Nilai maksimum yang didapatkan adalah $0,072 \text{ joule/mm}^2$ dan nilai minimum nya $0,026 \text{ joule/mm}^2$.

Kata kunci : Aluminium, Magnesium, *Sand Casting* , *Foot Step*, *Impact test*

ABSTRACT

THE EFFECT OF MAGNESIUM VARIATIONS ON SHOCK LOAD ON ALUMINUM CASTING FOOTSTEP

(2022: + pp.+List of Figures + List of Tables + Attachments)

Ibnu Rafi Tamir

0618 4021 1340

APPLIED ENGINEER OF MECHANICAL ENGINEERING PRODUCTION
AND MAINTENANCE STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Aluminum is a non-ferrous metal which has several advantages including having a light specific gravity, corrosion resistance, and good castability. Foot Step is a footrest that is coated with rubber which serves to provide comfort when driving, based on the existing problems, the foot step often does not last long, therefore, to make aluminum have other properties, magnesium will be added to determine the acceptable shock load. . Magnesium is the lightest chemical element among other industrial metals, magnesium is widely applied to the needs of aircraft, ships, and others. The low density value and strength of magnesium is an advantage of using this element in the alloys formed. The addition of magnesium with a percentage of 1%, 2%, and 3% will improve the mechanical properties of aluminum and the addition of this element of magnesium will not reduce the quality of cast aluminum. Making molds with the sand casting process can be done by mixing silica sand, bentonite, molasses and water. Impact testing is a material testing process by providing a predetermined load and the load will hit the specimen, the unit price for impact is j/mm^2 , in this testing process using the charpy impact method. The percentage value of magnesium has a significant effect with a comparison of $F_{\text{count}} > F_{\text{table}}$, with a value of $36.14 > 0.0001(2;9) = 4.26$ and a percentage factor of 95%. The maximum value obtained is $0.072 \text{ joules/mm}^2$ and the minimum value is $0.026 \text{ joules/mm}^2$.

Keywords : *Aluminium, Magnesium, Sand Casting , Footstep, Impact test*

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-nya serta sholawat dan salam ditunjukkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) ini yang ditandai dengan selesainya penulisan Laporan Tugas Akhir (TA) dengan judul “Pengaruh Variasi Magnesium Terhadap Beban Kejut Pada Proses Pengecoran *Footstep* Alumunium”.

Penulisan Laporan Tugas Akhir (TA) ini merupakan salah satu persyaratan akademis yang wajib dipenuhi oleh setiap mahasiswa Pendidikan Diploma IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir (TA) ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan serta pantauan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Laporan Tugas Akhir (TA) ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih pada semua pihak yang telah membantu dari awal hingga sampai selesai penulisan laporan ini, khususnya kepada:

1. Kepada kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberi semangat dan doanya selama penyusunan Laporan Tugas Akhir (TA) ini.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. M.Rasid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Laporan Tugas Akhir (TA) Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan. Serta Dosen Pembimbing Kedua Laporan Tugas Akhir
6. Kepada seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir (TA) ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi referensi untuk kedepannya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam segi materi pembahasan maupun teknik penyusunannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak, khususnya pembaca.

Mohon maaf jika ada kesalahan dalam penulisan gelar/ejaan kata dan semoga Laporan Tugas Akhir (TA) ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Palembang, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
PRAKATA	v
RINGKASAN AJUAN TOPIK TUGAS AKHIR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Fungsi <i>Footstep</i>	7
2.3 Aluminium.....	8
2.3.1 Paduan Aluminium	10
2.3.2 Magnesium.....	11
2.4 Pengecoran Logam	14
2.5 Pengecoran <i>Sand Casting</i>	14
2.5.1 Cetakan Coran	15
2.6 Uji <i>impact</i>	16
2.6.1 Pengujian <i>Impact</i> Metode <i>Charpy</i>	17
2.6.2 Prinsip dasar alat uji <i>impak Charpy</i>	18
2.7 Metode Analisa	19
2.7.1 Hipotesa.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram alir penelitian	22
3.2 Langkah awal penelitian	23
3.3 Variabel penelitian	23
3.4 Alat dan bahan penelitian	24
3.4.1 Alat yang digunakan	24
3.4.2 Bahan yang digunakan.....	26
3.5 Proses pembuatan spesimen	27
3.6 Proses pengujian specimen	30
3.7 Pengujian <i>Impact</i>	31
3.8 Metode Analisa data	33
3.8.1 Langkah – Langkah Design Expert	33
3.9 waktu dan tempat penelitian	35
3.9.1 waktu penelitian	35

3.9.2 Tempat penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Uji Impak	37
4.2 Analisa data hasil pengujian impak (beban kejut).....	38
4.3 Analisa pengaruh penambahan presentase Mg.....	40
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 <i>Footstep</i>	8
Gambar 2.2 Aluminium	9
Gambar 2.3 Diagram Phasa Al-Mg.....	12
Gambar 2.4 Ingot Magnesium	13
Gambar 2.5 <i>Sand Casting</i>	15
Gambar 2.6 Metode <i>Charpy</i> dan Metode Izod	17
Gambar 2.7 Ilustrasi Skematis Pengujian <i>Impack</i>	18
Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian.....	22
Gambar 3.2 Aluminium	26
Gambar 3.3 Magnesium	26
Gambar 3.4 Al 990gr + Mg 10gr (1%)	27
Gambar 3.5 Al 980gr + Mg 20gr (2%)	27
Gambar 3.6 Al 970gr + Mg 30gr (3%)	28
Gambar 3.7 Proses pembuatan cetakan specimen	28
Gambar 3.8 Pemanasan tungku peleburan.....	28
Gambar 3.9 Proses pengecekan suhu	29
Gambar 3.10 Proses penambahan magnesium	29
Gambar 3.11 Proses pengadukan	29
Gambar 3.12 Proses pengecekan suhu dan penuangan	30
Gambar 3.13 Proses Finishing	30
Gambar 3.14 Proses pemasangan specimen	31
Gambar 3.15 Proses mengatur jarum <i>dial</i>	32
Gambar 3.16 Membaca <i>dial</i> hasil impak.....	32
Gambar 3.17 Membuka Aplikasi	33
Gambar 3.18 Pilih multilevel categoric design.....	34
Gambar 3.19 Membuat respon pengujian	34
Gambar 3.20 Masukan data pengujian.....	34
Gambar 3.21 Pilih <i>start analysis</i>	35
Gambar 3.22 Analisa Anova	35
Gambar 4.1 Grafik anova pengujian impak	42
Gambar 4.2 Grafik excel pengujian impak	42

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Sifat fisis aluminium	9
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Aluminium	10
Tabel 2.3 Klasifikasi paduan aluminium	11
Tabel 2.4 Komposisi Magnesium	11
Tabel 2.5 Sifat Fisik Magnesium	12
Tabel 2.6 ANOVA <i>Table for select factorial model</i>	21
Tabel 3.1 Alat yang perlu dipersiapkan	24
Tabel 3.2 Jumlah spesimen	30
Tabel 3.3 Data hasil pengujian impak.....	32
Tabel 3.4 Rencana Kegiatan Penelitian	36
Tabel 4.1 Hasil pengujian impak pada AlMg	37
Tabel 4.2 Rata – rata standar deviasi dan rasio dari hasil pengujian	38
Tabel 4.3 Pengelompokan data hasil pengujian impak pada AlMg.....	39
Tabel 4.4 Analisis varians presentase Mg pengujian impak	41