

**ANALISIS SIFAT MEKANIS DAN FISIS TERHADAP
PENAMBAHAN VARIASI UNSUR MAGNESIUM (Mg) PADA
PROSES PENGECORAN LIMBAH ALUMINIUM**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh:

ARYA SENA ERLANGGA

41187001180078

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS SIFAT MEKANIS DAN FISIS TERHADAP PENAMBAHAN VARIASI UNSUR MAGNESIUM (Mg) PADA PROSES PENGECORAN LIMBAH ALUMINIUM

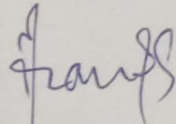
Dipersiapkan dan disusun oleh

Arya Sena Erlangga
41187001180078

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 30 Juli 2024

Disetujui oleh

Pembimbing I



Aep Surahto, ST. MT.
45114082009025

Pembimbing II



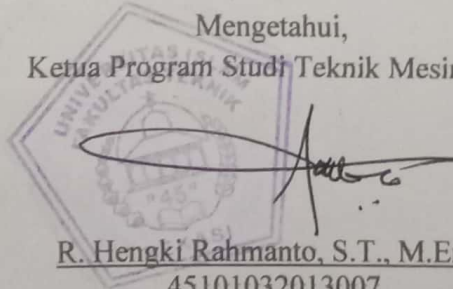
Paridawati, ST. MT.
45114082009024

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 30 Juli 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjan pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

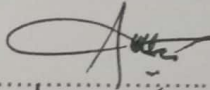
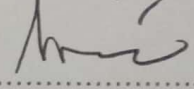
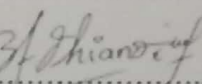
ANALISIS SIFAT MEKANIS DAN FISIS TERHADAP PENAMBAHAN VARIASI UNSUR MAGNESIUM (Mg) PADA PROSES PENGECORAN LIMBAH ALUMINIUM

Nama : Arya Sena Erlangga
NPM : 41187001180078
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 30 Juli 2024

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama	Tanda Tangan
1. <u>R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.</u> 45101032013007	
2. <u>Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.</u> 45104052015010	
3. <u>Fatimah Dian Ekawati, S.Si., M.T.</u> 45102012018001	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Arya Sena Erlangga

NPM : 41187001180078

Program Studi : Mesin S-1

Fakultas : Teknik

E-mail : aryasena@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Analisis sifat mekanis dan fisis terhadap penambahan variasi unsur Magnesium (Mg) pada proses pengecoran limbah aluminium”** bebas dari plagiatisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Bekasi, 30 November 2023

Yang membuat pernyataan



(Arya Sena Erlangga)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya”(Ali bin Abi Thalib).

“Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita ” (QS. At Taubah 40)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

- Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayahnya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir dengan baik
- Keluarga besar saya yang selalu memberi motivasi
- (Alm) Kakek dan Nenek yang sudah lebih dulu dipanggil oleh Allah SWT, Semoga beliau bangga dengan perjuangan cucunya
- Teman-teman Teknik Mesin 2018 khususnya

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis sifat mekanis dan fisis terhadap penambahan variasi unsur Magnesium (Mg) pada proses pengecoran aluminium limbah”. Skripsi ini merupakan syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi.

Atas terselesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang telah membesarkan penulis menjadi seperti sekarang dan memberikan dukungan moral maupun materi.
2. Bapak **R.Hengki Rahmanto, S.T., M. Eng.** selaku kaprodi teknik mesin Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Bapak **Aep Surahto, S.T., MT.** selaku dosen pembimbing I.
4. Ibu **Paridawati, S.T, M.T.** selaku dosen pembimbing II.
5. Bapak **Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
6. Seluruh dosen, staff, pengurus Universitas Islam “45” Bekasi pada umumnya dan terutama Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
7. Seluruh rekan-rekan seperjuangan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas semangat dan dukungannya.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat menjadi bahan informasi yang bermanfaat dan menjadi salah satu bahan rujukan bagi para pembaca. Selain itu, dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi

Pada penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak akan sangat diterima. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bekasi, 30 November 2023

Arya Sena Erlangga

ABSTRAK

“Analisis sifat mekanis dan fisis terhadap penambahan variasi unsur Magnesium (Mg) pada proses pengecoran limbah aluminium”. Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Islam “45” Bekasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan sifat mekanik pada pengecoran limbah aluminium dipadukan dengan magnesium (Mg) terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen pengecoran limbah aluminium yang dipadukan dengan magnesium menggunakan proses pengecoran *Die casting* selama 5 menit, temperatur peleburan 720 °C, temperatur penuangan 700 °C, dan cetakan yang dipakai menggunakan cetakan (*Die casting*). Kemudian dilakukan pengujian metalografi (struktur mikro), dan kekerasan *brinell* menggunakan standar ASTM E10. Hasil uji kekerasan paduan magnesium (5%, 10%, dan 15%) masing-masing persentase penambahan Mg meningkatkan nilai kekerasan, dimana pada paduan magnesium 15% memiliki nilai kekerasan rata-rata tertinggi yaitu 67,5 HB. Dan hasil uji Metalografi (struktur mikro) paduan magnesium (5%,10%,dan 15%) masing masing persentase penambahan magnesium meningkatkan kepadatan material, dimana paduan magnesium 15% memiliki struktur mikro yang lebih padat dan terlihat memiliki pori pori lebih sedikit.

Kata kunci : *Die casting*, Aluminium, dan Magnesium.

ABSTRACT

"Analysis of the mechanical and physical properties of the addition of variations in the element Magnesium (Mg) in the aluminum casting process of waste"
Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University "45" Bekasi. The aim of this research is to determine the strength of the mechanical properties of aluminum waste castings combined with magnesium (Mg) on hardness and microstructure values. The research method used in this research is the experimental method of casting aluminum waste combined with magnesium using a die casting process for 5 minutes, a melting temperature of 720 0C, a casting temperature of 700 0C, and the mold used is a die casting mold. Then metallography (microstructure) and Brinell hardness testing were carried out using the ASTM E10 standard. The hardness test results for magnesium alloys (5%, 10%, and 15%) each percentage of Mg addition increases the hardness value, where the 15% magnesium alloy has the highest average hardness value, namely 67.5 HB. And the results of metallographic tests (microstructure) of magnesium alloys (5%, 10%, and 15%) each percentage of magnesium addition increases the density of the material, where the 15% magnesium alloy has a denser microstructure and appears to have fewer pores.

Keywords: *Die casting, Aluminium, and Magnesium.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	viii
ABSTRAK BAHASA INGGRIS	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
E. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
A. Landasan Teori	7
2.1. Pengecoran logam.....	7
2.2. Aluminium.....	14
2.3. Paduan Aluminium	18
2.4. Magnesium	23
2.5. Uji Kekerasan	29
2.4 Uji Struktur mikro (Metalografi)	33
B. Tinjauan Pustaka.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
A. Metode penelitian.....	37
B. Waktu dan tempat penelitian.....	37

C. Instrumen penelitian dan desain pengujian	38
D. Prosedur penelitian.....	47
E. Teknik Pengambilan Sampel.....	53
F. Variabel Penelitian	53
G. Metode Pengumpulan data.....	54
H. Metode Analisa data.....	54
I. Diagram Alir Penelitian	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
A. Hasil Penelitian	56
1. Hasil uji komposisi.....	56
2. Hasil Uji Kekerasan (<i>Brinell</i>).....	57
3. Hasil Uji Struktur mikro (<i>Metalografi</i>).....	62
BAB V PENUTUP.....	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

2.1. Temperatur penuangan untuk berbagai macam coran.....	8
2.2. Sifat Fisik Aluminium.....	17
2.3. Sifat Mekanik Aluminium.....	18
2.4. Klasifikasi Paduan Aluminium.....	19
2.5. Sifat Fisik Magnesium.....	26
2.6. Sifat Mekanis Paduan Al-Mg.....	26
2.7. Karakteristik uji kekerasan.....	28
3.1. Rencana Kegiatan Penelitian.....	36
3.2. Komposisi Aluminium.....	37
3.3. Komposisi Magnesium serbuk.....	38
3.4. Jumlah Spesimen Pengujian.....	52
3.5. Form Data Uji Kekerasan.....	53
4.1. Hasil Uji Komposisi <i>Handel rem</i>	55
4.2. Komposisi A5083 berdasarkan <i>ASM Metal Handbook</i>	56
4.3. Data hasil uji kekerasan <i>brinell</i>	59

DAFTAR GAMBAR

2.1. Skema <i>Sand Casting</i>	9
2.2. Skema <i>Centrifugal Casting</i>	10
2.3. Skema <i>Die Casting</i>	11
2.4. Skema proses <i>Investmen Casting</i>	12
2.5. Skema proses <i>Stir Casting</i>	13
2.6. Aluminium murni.....	14
2.7. Diagram Phasa Al-Mg.....	27
2.8 Teknik Pengujian kekerasan.....	29
2.9. Parameter Dasar Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	30
2.10. Spesimen Uji kekerasan (<i>Brinell</i>).....	32
3.1. Alumunium limbah kampas rem.....	37
3.2. Magnesium serbuk.....	38
3.3. Cetakan besi.....	39
3.4. Tungku Peleburan.....	40
3.5. Cetakan (<i>Die Casting</i>).....	40
3.6. Timbangan digital.....	41
3.7. <i>Thermocople</i>	41
3.8. Gerenda.....	42
3.9. <i>Vernier caliper</i>	42
3.10. Palu besi.....	42
3.11. Tang penjepit.....	43
3.12. Sarung tangan tahan panas.....	43
3.13. <i>Stopwatch</i>	44
3.14. Alat Uji kekerasan (<i>Brinell</i>).....	44
3.15. Alat Uji Struktur mikro (<i>Metalografi</i>).....	45
3.16. Spesimen Uji Struktur mikro.....	45
3.17. Spesimen Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	46
3.18. Tungku peleburan.....	46
3.19. Bahan aluminium dan magnesium.....	47
3.20. Aluminium + 5% Mg.....	47

3.21. Aluminium + 10% Mg.....	47
3.22. Aluminium + 15% Mg.....	48
3.23. Peleburan aluminium.....	49
3.24. Pengukuran temperatur peleburan aluminium.....	49
3.25. Suhu cair aluminium 790°C.....	50
3.26. Magnesium dimasukkan kedalam tungku peleburan.....	50
3.27. Proses pengadukan selama 5 menit.....	50
3.28. Proses penuangan coran kedalam cetakan.....	51
3.29. Spesimen hasil pengecoran.....	51
4.1 Grafik Kekerasan <i>Brinell</i>	59
4.2 Spesimen Al 95% + Mg 5%.....	61
4.3 Spesimen Al 95% + Mg 10%.....	61
4.4 Spesimen Al 85% + Mg 15%.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan komposisi paduan aluminium dan magnesium.....	66
2. Sertifikat hasil pengujian.....	77
3. Dokumentasi.....	83