

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN SERBUK Mg PADA Al
DENGAN DAN TANPA DIBUNGKUS ALUMINIUM FOIL
SAAT PROSES PENGECORAN TERHADAP KOMPOSISI
YANG TERBENTUK SERTA LAJU KOROSI DALAM
LARUTAN 3,5% NaCl**



Disusun Oleh:

GILBRAN VIRGIAWAN

1505521002

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR**

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Mg pada Al dengan
dan tanpa Dibungkus Aluminium Foil saat Proses
Pengecoran terhadap Komposisi yang Terbentuk serta Laju
Korosi dalam Larutan 3,5% NaCl

Penyusun : Gilbran Virgiawan

NIM : 1505521002

Pembimbing I : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M. T., M.Si

Pembimbing II : Drs. H. Syamsuir, M.T.

Tanggal Ujian : 23 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

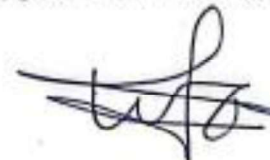


Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si,
NIP.198202022010121002



Drs. H. Syamsuir, M.T.
NIP. 196705151993041001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, M.T.
NIP.197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Mg pada Al dengan
dan tanpa Dibungkus Aluminium Foil saat Proses
Pengecoran terhadap Komposisi yang Terbentuk serta Laju
Korosi dalam Larutan 3,5% NaCl

Penyusun : Gilbran Virgiawan

NIM : 1505521002

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Ferry Budhi Susetvo, M.T., M.Si.
NIP.198202022010121002

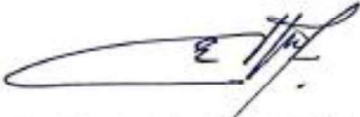

Drs. H. Svamsuir, M.T.
NIP. 196705151993041001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan

Ketua Penguji,

Sekretaris,

Penguji Ahli,


Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310152008121002


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP.197908182008011008


Dr. Siska Titik Dwivati, M.T.
NIP. 197812122006042002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP.197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Gilbran Virgiawan

No Registrasi : 1505521002

Tempat, tanggal lahir : Bekasi, 20 April 2003

Alamat :Jalan lapangan kobra IV, RT001/005, Tambun Selatan,
Bekasi, Jawa Barat. 17511

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik apapun, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya, kecuali jika secara tertulis telah disebutkan sebagai referensi dalam naskah, dengan mencantumkan nama penulis dan dimuat dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian atau pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diberikan serta sanksi lainnya sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,

A red official stamp from Universitas Negeri Jakarta (UNJ) is visible. The stamp contains the text "UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA" and "STAMP". Below the stamp, the name "Gilbran Virgiawan" and the NIM number "1505521002" are printed. The stamp also includes a unique code "00AMX439340928".

Gilbran Virgiawan

NIM. 1505521002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini,

saya: Nama : Gilbran Virgiawan
NIM : 1505521002
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : vgilbrann12@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Mg pada Al dengan dan tanpa Dibungkus Aluminium Foil saat Proses Pengecoran terhadap Komposisi yang Terbentuk serta Laju Korosi dalam Larutan 3,5% NaCl

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Juli 2025

(Gilbran Virgiawan)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. karena atas Rahmat-Nya kami diberikan kesehatan jasmani serta Rohani dan kelancaran dalam menyelesaikan penulisan proposal skripsi yang judul “Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Mg pada Al dengan dan tanpa Dibungkus Aluminium Foil saat Proses Pengecoran terhadap Komposisi yang Terbentuk serta Laju Korosi dalam Larutan 3,5% NaCl”. Shalawat serta salam mari kita junjungkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, yang telah membawa kita ke zaman yang penuh kebenaran.

Dalam penyusunan skripsi ini merupakan tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. penulis banyak mendapatkan bantuan-bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Wardoyo, MT., selaku Koordinator Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Manufaktur Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta
2. Dr. Ferry Budhi Susetyo, M. T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran, dan kesabaran dalam membimbing dalam penulisan.
3. Drs. H. Syamsuir, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, dan kesabaran dalam membimbing dalam penulisan.
4. Seluruh Dosen, Staf Tata Usaha, Staf Laboratorium, serta Karyawan Program Studi Teknolgoi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta, atas ilmu, bimbingan, dan bantuan yang diberikan selama penulis menempuh studi hingga penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua, yang telah memberikan izin, doa, serta dukungan selama pembuatan skripsi ini.
6. Darin Febriani, rekan seperjuangan yang selalu membantu dalam proses pembuatan skripsi.

7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta, Terutama angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan.
8. Semua pihak yang dilibatkan dalam proses pembuatan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan.

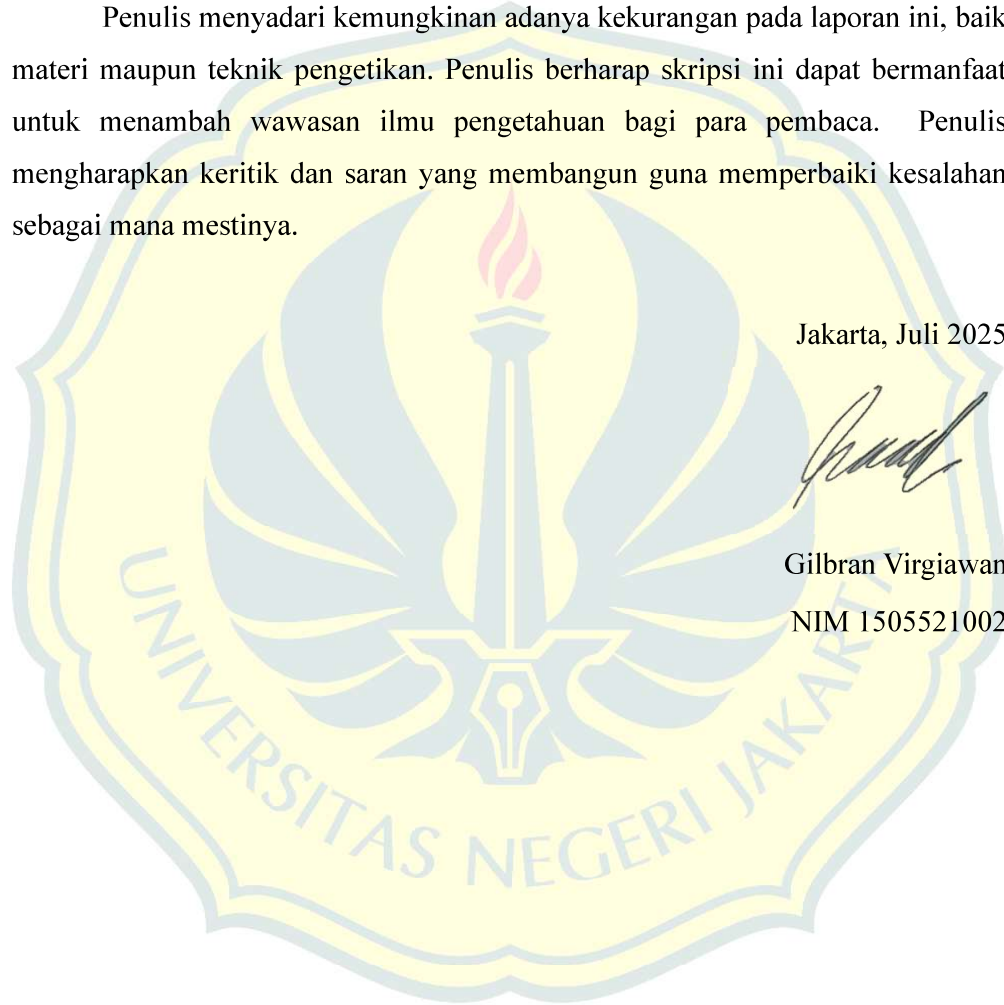
Penulis menyadari kemungkinan adanya kekurangan pada laporan ini, baik materi maupun teknik pengetikan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi para pembaca. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki kesalahan sebagai mana mestinya.

Jakarta, Juli 2025



Gilbran Virgiawan

NIM 1505521002



Intelligentia - Dignitas

ABSTRAK

Paduan AlMg banyak digunakan dalam industri kelautan, otomotif, dan dirgantara karena ringan, kuat, serta memiliki ketahanan korosi yang baik. Namun, proses pengecoran paduan ini sering kali menghadapi tantangan berupa oksidasi magnesium yang tinggi, yang dapat menyebabkan ketidaksesuaian komposisi dan menurunkan kualitas paduan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh variasi penambahan serbuk magnesium (2 wt.%, 5 wt.%, 10 wt.%) serta perlakuan pembungkusan menggunakan aluminium foil terhadap komposisi akhir paduan dan ketahanan korosi dalam larutan 3,5% NaCl.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen melalui pengecoran gravitasi, menggunakan aluminium batangan dan serbuk magnesium, dengan sebagian serbuk dibungkus aluminium foil untuk mengurangi oksidasi. Komposisi hasil pengecoran dianalisis menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF), sementara ketahanan korosi diuji menggunakan metode *weight loss* selama 60 hari dengan pengukuran massa pada interval waktu 1440 jam.

Hasil menunjukkan bahwa pembungkusan magnesium tidak secara signifikan mengurangi oksidasi, dengan kandungan Mg aktual yang relatif serupa atau bahkan sedikit lebih rendah dibanding tanpa pembungkus. Sementara itu, semakin tinggi kandungan magnesium, laju korosi juga meningkat, di mana Al₂Mg-f menunjukkan ketahanan korosi terbaik. Paduan dengan kadar Mg rendah terbukti lebih stabil terhadap korosi dalam simulasi lingkungan laut, sehingga lebih direkomendasikan untuk aplikasi maritim seperti lambung kapal, dek, dan sistem perpipaan pada lingkungan laut korosif.

Kata kunci: ketahanan laut, metode *weight loss*, pengecoran gravitasi, XRF, *flaring magnesium*

ABSTRACT

Al-Mg alloys are widely used in the marine, automotive, and aerospace industries due to their light weight, high strength, and excellent corrosion resistance. However, the casting process of these alloys often faces challenges related to the high oxidation tendency of magnesium, which can lead to compositional deviations and reduced alloy quality. Therefore, this study aims to evaluate the effect of varying magnesium powder additions (2 wt.%, 5 wt.%, 10 wt.%) and the use of aluminum foil wrapping treatment on the final alloy composition and corrosion resistance in a 3.5% NaCl solution.

The research was carried out using an experimental method through gravity casting, utilizing aluminum ingots and magnesium powder, with some of the powder wrapped in aluminum foil to minimize oxidation. The resulting alloy compositions were analyzed using X-Ray Fluorescence (XRF), while corrosion resistance was tested using the weight loss method over a period of 60 days, with mass measurements taken at 1440 hours.

The results showed that wrapping magnesium with aluminum foil did not significantly reduce oxidation, as the actual magnesium content was relatively similar or slightly lower compared to unwrapped samples. Additionally, a higher magnesium content led to increased corrosion rates, with the Al₂Mg-f sample exhibiting the best corrosion resistance. Alloys with lower magnesium content proved to be more chemically stable against corrosion in simulated marine environments, making them more suitable for maritime applications such as ship hulls, decks, and piping systems exposed to seawater.

Keywords: marine resistance, weight loss method, gravity casting, XRF, magnesium flaring.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I.....	i
LEMBAR PENGESAHAN II	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Aluminium (Al).....	5
2.2 Magnesium (Mg).....	6
2.3 AlMg.....	7
2.4 Pengecoran logam	9
2.5 Korosi	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan waktu penelitian.....	12
3.1.1 Tempat penelitian	12
3.1.2 Waktu penelitian.....	12
3.2 Alat dan bahan penelitian	12
3.2.1 Alat penelitian	12
3.2.2 Bahan penelitim.....	13
3.3 Metode penelitian	13

3.4	Diagram alir penelitian	14
3.5	Teknik pengambilan data.....	15
3.5.1	Studi literatur.....	15
3.5.2	Persiapan Pengecoran.....	15
3.5.3	<i>Mass balance</i>	16
3.5.4	Proses pengecoran.....	17
3.5.5	Pengujian Komposisi	20
3.5.6	Pengujian korosi.....	21
BAB IV PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil uji komposisi	25
4.2	Hasil uji korosi	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....		34
LAMPIRAN.....		38
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		47

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perhitungan <i>mass balance</i>	16
Tabel 3. 2 Kategori kekuatan laju korosi.....	22
Tabel 4. 1 Hasil uji komposisi	25



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram fasa AlMg.....	8
Gambar 3. 1	Diagram alir penelitian	14
Gambar 3. 2	Aluminium batang (a), Magnesium serbuk (b).....	17
Gambar 3. 3	Pemberian grafit.....	18
Gambar 3. 4	Memasukan Al pada krusibel.....	18
Gambar 3. 5	<i>Preheat</i> cetakan.....	18
Gambar 3. 6	Penuangan serbuk Mg.....	19
Gambar 3. 7	Pengadukan serbuk Mg.....	19
Gambar 3. 8	Penuangan AlMg	20
Gambar 3. 9	Hasil pengecoran	20
Gambar 3. 10	Pembuatan spesimen.....	22
Gambar 3. 11	Gelas Takar	23
Gambar 3. 12	Timbangan	23
Gambar 3. 13	Perendaman spesimen.....	24
Gambar 4. 1	<i>Flaring</i>	26
Gambar 4. 2	<i>Specimens before test</i> (a), <i>specimens after test</i> (b).....	28
Gambar 4. 3	Pengurangan berat tanpa dibungkus Al-foil (a), pengurangan berat dengan dibungkus Al-foil (b).....	29
Gambar 4. 4	Laju korosi tanpa dibungkus Al-foil (a), dibungkus Al-foil (b).....	31

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil uji komposisi (XRF).....	38
Lampiran 2 Log bimbingan.....	40
Lampiran 3 Surat keterangan lulus mata kuliah.....	42
Lampiran 4 Lembar persetujuan dosen pembimbing.....	43
Lampiran 5 Surat permohonan ujian skripsi	44
Lampiran 6 Surat pernyataan uji turnitin	45
Lampiran 7 Dokumentasi	46



Intelligentia - Dignitas