

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN MAGNESIUM (Mg)  
& MANGAN (Mn) PADA ALUMINIUM (Al) 6061 TERHADAP  
KEKUATAN MEKANIK**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



Farid Faaddillah Yusuf

18511259

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Farid Faaddillah Yusuf  
NIM : 18511259  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Penambahan Magnesium (Mg)  
& Mangan (Mn) Pada Aluminium (Al) 6061  
Terhadap Kekuatan Mekanik.

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 07 Agustus 2023

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T)

NIK. 19860803 201909 13

Dosen Pembimbing II,



(Ir. Fadelan, M.T)

NIK. 19610509 199009 12

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T)

NIK. 19860803 201909 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Farid Faaddillah Yusuf

NIM : 18511259

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: “Analisis Pengaruh Penambahan Magnesium (Mg) & Mangan (Mn) Pada Aluminium (Al) 6061 Terhadap Kekuatan Mekanik” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 10 Agustus 2023

Mahasiswa,



Farid Faaddillah Yusuf

NIM. 18511259

**HALAMAN BERITA ACARA UJIAN**

Nama : Farid Faaddillah Yusuf  
NIM : 18511259  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN  
MAGNESIUM (Mg) & MANGAN (Mn) PADA  
ALUMINIUM (Al) 6061 TERHADAP  
KEKUATAN MEKANIK

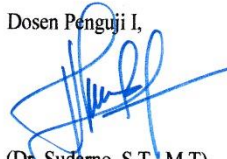
Telah diuji dan dipertahankan di hadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) Pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 03 Agustus 2023  
Nilai :

**Dosen Penguji**

Dosen Penguji I,



(Dr. Sudarno, S.T., M.T)  
NIK. 19680705 199904 11

Dosen Penguji II,



(Rizal Arifin, S.Si, M.Si, Ph.D)  
NIK. 19870920 201204 12

**Mengetahui**

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)  
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin,








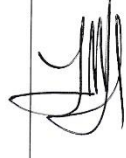



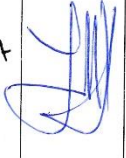
(Yoyok Winardi, S.T., M.T)  
NIK. 19860803 201909 13


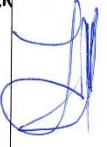
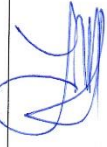
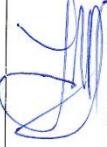


## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : FARID FAADDILLAH YUSUF  
 NIM : 18511259  
 Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Penambahan Mangan (Mn),  
 Magnesium (Mg) Pada Aluminium (Al) 6061 <sup>dengan</sup> menggunakan Cetakan Pasir  
 Dosen Pembimbing I : TOYOK WINARDI, S.T., M.T.

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	04/09/22	KONSULTASI BAB I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan pada daftar pustaka</li> <li>- Perambatan materi Al 6061</li> <li>- Perbaikan kalimat</li> <li>- Penambahan / Memperjelas batasan masalah</li> </ul>	
2	11/09/2022	KONSULTASI BAB I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan judul</li> <li>- Penambahan materi (jurnal)</li> <li>- Perbaikan batasan masalah</li> </ul>	
3	14/09	KONSULTASI BAB I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penghapusan beberapa materi yg tidak relevan</li> </ul>	
4	18/09	KONSULTASI BAB II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan pada Persamaan</li> <li>- Perbaikan gambar pada Alnea</li> </ul>	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	06/22/06	Konsultasi bab I, II, III	- Perbaikan tabel - Penambahan gambar, dimensi dari sampel - Perambatan materi	
6	08/06	Konsultasi BAB I, II, III	ACC BAB I, II Revisi BAB III 1. Penjelasan label & Pengisian 2. revisi Daftar Pustaka	
7	09/06	Konsultasi BAB I, II, III	ACC Proposal	
8	02/23/03	Perbaikan Perhitungan Uji taitic	Revisi BAB IV 1. Revisi Perhitungan uji taitic 2. Revisi Tabel uji taitic	
9	06/03/23	Perbaikan tabel dan referensi Uji taitic	Revisi BAB IV 1. Perambatan referensi uji taitic	
10	05/03/23	Perambatan kesimpulan hasil uji taitic dan Perambatan referensi	1. Perambatan dari kesimpulan Pengisian taitic 2. Perambatan referensi terkait hasil pengisian taitic	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	13/03/23	Perbaikan Perhitungan Uji tarik	1. Perbaikan dan revisi Perhitungan hasil uji tarik 2. Acc Pengujian <del>kecepatan</del> tarik	
12	29/05/23	bimbingan Pengujian Kecepatan	1. revisi hasil Pengujian Kecepatan 2. revisi tabel Pengujian Kecepatan	
13	17/06/23	revisi/perbaikan kesimpulan uji kecepatan	1. Perbaikan hasil dari kesimpulan Pengujian Kecepatan 2. Acc Pengujian Kecepatan	
14	16/07/23	bimbingan Pengujian mikro	1. Revisi Pengujian mikro 2. Revisi Pembatasan pengujian mikro	
15	17/07/23	BAB <u>TU</u> Pengujian mikro	1. Perbaikan Pengujian mikro 2. Acc Pembatasan dan hasil Pengujian mikro	
16	31/07/23	BAB <u>TU</u> BAB <u>V</u>	1. Perbaikan grafik 2. Acc sidang	







## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI







Nama : FARID FAADDILLAH YUSUF  
 NIM : 18511219  
 Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Perembahan Kelangan (sisa), Magnesium (mg)  
 pada aluminium (Al) Gas <sup>segar</sup> (menggunakan) Ceklebon Pasir  
 Dosen Pembimbing II : Ir. Fadelan M.T

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	14/02/22	Bab I.	Untuk di lengkapi sifat fisik masing material + titik leleh nya.	
2	09/02/22	Bab II Landasan Teori	- Tentang Regangan tidak perlu ditulis	
3	18/06/22	Bab II Landasan Teori	- Perhatikan label pada setiap simbol fisik dan numeric masing material	
4	20/06/22	Bab II Landasan Teori	- Untuk diperbaiki persamaan uji tarik dan kebaruan	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	22/06/22	Bab II Landasan Teori	- Ase bab II - Perbaikan typo	
6	29/06/22	BAB III Metode Penelitian	- melengkapi alat dan bahan	
7	29/06/22	BAB III Metode Penelitian	- melengkapi tempat dan waktu penelitian	
8	09/07/22	BAB III Metode Penelitian	- Perbaikan langkah langkah dalam mempersiapkan spesimen	
9	08/07/22	BAB III Metode Penelitian	- revisi gambar dari spesimen yg akan diikut	
10	13/07/22	BAB III Metode Penelitian	- Perbaikan dimensi / ukuran dari spesimen uji tarik dan uji ketahanan - Ase Proposal	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	13/03 <sup>23</sup>	BAB <u>U</u> Hasil dan Pembahasan	- Penambahan referensi	
12	20/05 <sup>23</sup>	BAB <u>U</u> Hasil dan Pembahasan	- Perbaikan Perhitungan Uji tertia dan uji kebesaran - Perbaikan tabel pengujian	
13	19/06 <sup>23</sup>	BAB <u>U</u> Hasil dan Pembahasan	- Acc Pengujian tertia - Acc Pengujian kebesaran	
14	06/07 <sup>23</sup>	BAB <u>U</u> Hasil dan Pembahasan	- Perbaikan uji mikro - Penambahan referensi uji mikro	
15	17/07 <sup>23</sup>	BAB <u>U</u> Hasil dan Pembahasan	- perbaikan BAB 5 dan penambahan referensi bab <u>U</u> , <u>D</u>	
16	31/07 <sup>23</sup>	BAB <u>D</u> kesimpulan dan saran	- acc BAB <u>U</u> dan <u>D</u> - acc Situng	

# ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN MAGNESIUM (Mg) & MANGAN (Mn) PADA ALUMINIUM (Al) 6061 TERHADAP KEKUATAN MEKANIK

Farid Faaddillah Yusuf, Yoyok Winardi, Fadelan

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Email : [Faridyusuf3@gmail.com](mailto:Faridyusuf3@gmail.com)

---

## ABSTRAK

Pengecoran logam merupakan kegiatan manufaktur yang menggunakan logam dan kemudian dicairkan dengan tungku. Sedangkan pengecoran aluminium merupakan aktifitas teknik dengan cara mencampurkan beberapa unsur kimia yang berfungsi untuk melihat komposisi yang pas guna meningkatkan kekuatan mekanik aluminium tersebut. Dari penelitian ini pada variasi Mn 10% Mg 5% mendapatkan nilai uji tarik sebesar 128,15 MPa dengan nilai kekerasan *brinell* sebesar 21,81 BHN. Pada variasi Mn 15% Mg 7% mendapatkan nilai uji Tarik sebesar 99,62 MPa dengan nilai kekerasan *brinell* sebesar 19,65 BHN. Dan pada variasi Mn 20% Mg 10% mendapatkan nilai uji Tarik sebesar 116,47 MPa dengan nilai kekerasan *brinell* sebesar 19,90 BHN. Penurunan tersebut dapat disebabkan karena ketidakmampuan logam paduan untuk menyebar kesemua struktur mikro dan menghasilkan ruang kosong pada aluminium.

**Kata Kunci : Pengecoran, Aluminium, Uji Tarik, Uji Kekerasan**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Pengaruh Penambahan Magnesium (Mg) & Mangan (Mn) Pada Aluminium (Al) 6061 Terhadap Kekuatan Mekanik”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis menyadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Happy Susanto M.A, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan dosen pembimbing satu yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Ir. Fadelan, M.T selaku pembimbing dua yang telah memberikan saran dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan.
5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama proses belajar di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Dosen dan kepala laboratorium Universitas Sebelas Maret yang telah banyak membantu dalam peminjaman alat untuk kelancaran pengujian.

7. Alm. Bapak Aceng Sanusi yang telah memberikan pengalaman berharga selama ini.
8. Ibu Sri Wahyuningdyah yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan dalam segala aspek sehingga proses belajar di Universitas Muhammadiyah Ponorogo dapat terselesaikan.
9. Seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan mendoakan dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Teman teman crew RR yang telah banyak membantu dalam pembuatan spesimen.
11. Semua pihak yang telah memberikan doa dan motivasi dengan tulus ikhlas sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini sehingga kritik dan saran yang membangun diperlukan.

Ponorogo, 10 Agustus 2023

Penulis,

Farid Faaddillah Yusuf

## Daftar Isi

COVER .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
ABSTRAK .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xii
Daftar Isi.....	xiv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Tabel .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN KAJIAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Kajian Teori.....	7
a Logam paduan.....	7
b Aluminium.....	7
c Magnesium (Mg).....	9
d Mangan .....	11
e Pengecoran cetakan pasir ( <i>Sand Casting</i> ).....	12
f Uji Tarik .....	14
g Uji kekerasan .....	15
h Struktur mikro.....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2 Alat dan Bahan .....	17
3.3 Pembuatan Spesimen.....	18

3.4 Pembuatan sampel .....	20
a Spesimen uji kekerasan .....	21
b Spesimen uji Tarik .....	21
3.5 Pengujian Spesimen .....	22
a Pengujian struktur mikro.....	22
b Pengujian Tarik.....	22
c Pengujian kekerasan.....	23
3.6 Analisis data .....	23
3.7 Alur proses penelitian aluminium dan logam paduan .....	25
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Pengujian tarik.....	27
4.2 Pengujian kekerasan .....	28
4.3 Pengujian struktur mikro .....	30
4.4 Pembahasan hasil pengujian.....	32
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>



## Daftar Gambar

Gambar 3.1 Sampel Uji Kekerasan .....	21
Gambar 3.2 Sampel Uji Tarik Standart ASTM E8-01 .....	21
Gambar 3.3 Titik Uji Kekerasan .....	23
Gambar 4.1 Hasil Foto Struktur Mikro Paduan Mn 10% Mg 5% .....	30
Gambar 4.2 Hasil Foto Struktur Mikro Paduan Mn 15% Mg 7% .....	31
Gambar 4.3 Hasil Foto Struktur Mikro Paduan Mn 20% Mg 10% .....	31





## Daftar Tabel

Tabel 2.1 Sifat Fisik Aluminium 6061 .....	8
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Aluminium 6061 .....	9
Tabel 2.3 Sifat Fisik Dan Mekanik Magnesium .....	11
Tabel 2.4 Sifat Fisik Dan Mekanik Mangan .....	12
Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik .....	27
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> .....	29

