

TUGAS AKHIR

**ANALISA EFEKTIVITAS VOLUME PERSENTASE Al-Si
TERHADAP KETANGGUHAN ALUMINIUM PADUAN**



OLEH:

**RIAL ANDRE SAPUTRA
220212102**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA EFEKTIFITAS VOLUME PERSENTASE AI-Si TERHADAP KETANGGUHAN ALUMINIUM PADUAN

Nama : Rial Andre Saputra
Nomor stambuk : 220212102
Fakultas : Teknik
Program studi : Teknik Mesin

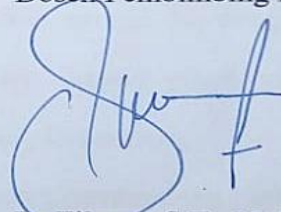
Disetujui oleh:

Dosen pembimbing I



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN. Eng.
NIDN.0902117802

Dosen Pembimbing II



Ir. Fikran, S.T., M.T.
NIDN.0927088903

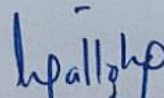
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN. Eng.
NIDN:0902117802

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Sallolo Suluh, ST., MT.
NIDN. 0920038103

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat Dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik yang berjudul “*Analisa Efektifitas Volume Persentase Al-Si Terhadap Ketangguhan Aluminium Paduan*”. Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana teknik mesin pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Selama menyusun tugas akhir ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan rintangan yang berhasil diatasi melalui ketekunan, kerja keras, doa, motivasi, dan dukungan moral serta materi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini. Yang terhormat:

1. Dr.Ir Nitha, ST.,MT.,IPM.,ASEAN.Eng., selaku dosen pembimbing I sekaligus Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah memberi bantuan, saran, motivasi, dukungan, dan ide dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ir. Fikran,S.,T.M.T., Selaku pembimbing II yang telah meluangkan dan bimbingan, masukan dan arahan pada penulisan tugas akhir ini.
3. Dr. Sallolo Suluh, S.T.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja, yang memberikan ilmu yang sangat baik bagi mahasiswa program studi teknik mesin untuk diterapkan dalam penyusunan tugas akhir ini.

5. Orang tua yang selalu memberikan dukungan, suport, mendoakan, serta membiayai segala keperluan selama proses perkuliahan di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
6. Teman-teman yang telah membantu dan mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Rantepao, April 2026

Rial Andre Saputra

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRAK	viii
NOMENKLATUR	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Material	2
2.2 Sifat-Sifat Material.....	2
2.2.1 Sifat Mekanik	2
2.2.2 Sifat Fisik	7
2.2.3 Sifat Teknologi	8

2.3 Aluminium Paduan.....	9
2.3.1 Definisi dan klasifikasi aluminium paduan.....	10
2.3.2 Aplikasi Aluminium Dalam Industri	12
2.3.3 Sifat Mekanik Aluminium Paduan	14
2.4 Diagram Fasa Alumunium-Silikon	17
2.5 Silikon (<i>Si</i>)	18
2.5.1 Sifat Silikon.....	18
2.5.3 Penggunaan Silikon.....	20
2.5.4 Kelebihan dan Kekurangan Silikon sebagai Semikonduktor	21
2.6 Pengertian ketangguhan	22
2.7 Pengujian Impact.....	23
2.8 Analisa Korelasi	24
2.9 Jurnal Rujukan	29

BAB III METODOLOGI PENELETIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	35
3.1.1 Waktu.....	35
3.1.2 Tempat Penelitian	35
3.2 Alat Dan Bahan	35
3.2.1 Alat	35
3.2.2 Bahan.....	38
3.3 Langkah Proses Peleburan Dan Pengecoran Aluminium.....	39

3.3.1 Peleburan Aluminium.....	40
3.3.2 Pengecoran Aluminium	40
3.4 Metode Pengujian <i>Impact</i>	41
3.5 Alat Uji Impact.....	42
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.2 Hasil Pengujian Ketangguhan.....	49
4.3 Pembahasan Uji Ketangguhan	51
4.4 Pembahasan Analisa korelasi	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aluminium Paduan.....	8
Gambar 2.2 Bagan Korelasi Biasa	20
Gambar 2.3 Bagan Korelasi Ganda.....	21
Gambar 3.1 Alat Uji Impact	36
Gambar 3.2 Penjepit Kowi.....	36
Gambar 3.3 Kikir	37
Gambar 3.4 Kertas Amplas	37
Gambar 3.5 Mangkok Peleburan (Kowi)	37
Gambar 3.6 Jangka Sorong.....	38
Gambar 3.7 Timbangan Digital.....	38
Gambar 3.8 Gerinda.....	39
Gambar 3.9 Tabung <i>oxy actylene</i>	39
Gambar 3.10 Aluminium.....	39
Gambar 3.11 Silikon	41
Gambar 3.12 Cetakan Logam	42
Gambar 3.13 Peletakan spesimen berdasarkan metode charpy.....	42
Gambar 3.14 Peletakan spesimen berdasarkan metode <i>Izood</i>	42
Gambar 3.15 Uji Impact Teknik Izood Dan Charpy	43
Gambar 3.16 Macam-Macam Bentuk Takikan Pada Spesimen Uji Impact.....	44
Gambar 3.18 Bentuk Spesimen Uji Ketangguhan ASTM E23	45
Gambar 3.19 Diagram Alir Penelitian.....	46
Gambar 4.1 Grafik paduan Silikon(Si)Terhadap Ketangguhan Aluminium(Al)	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian impact.....	48
Tabel 4.2 Data Persentase Ketangguhan aluminium paduan	49

ABSTRAK

Rial andre saputra 2025 Analisa Efektifitas Volume Persentase Al-Si Terhadap Ketangguhan Aluminium Paduan dibimbing oleh **Dr.Ir Nitha, ST,MT,IPM,ASEAN.Eng.**, selaku dosen pembimbing I dan **Ir. Fikran,S.,T.M.T.**, selaku pembimbing II.

Aluminium adalah logam ringan yang memiliki ketangguhan, tahan karat, dan banyak digunakan dalam berbagai industri. Penambahan unsur silikon (Si) ke dalam aluminium dapat memengaruhi sifat mekaniknya, terutama ketangguhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dan hubungan antara volume persentase aluminium (Al) dan silikon (Si) terhadap ketangguhan paduan tersebut. Metode yang digunakan adalah pengecoran logam dengan variasi komposisi paduan: 100%Al, 99%Al+1%Si, 98%Al+2%Si, 97%Al+3%Si, dan 96%Al+4%Si. Pengujian ketangguhan dilakukan menggunakan metode uji impak Charpy sesuai standar ASTM E23.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan silikon, nilai ketangguhan paduan semakin menurun. Nilai rata-rata ketangguhan tertinggi terdapat pada aluminium murni sebesar 0,35 J/mm², sedangkan terendah pada paduan 96%Al+4%Si sebesar 0,16 J/mm². Analisis korelasi menunjukkan hubungan negatif yang sangat kuat antara kandungan silikon dan ketangguhan, dengan nilai koefisien korelasi $r = -0,96$ dan koefisien determinasi sebesar 92,16%. Artinya, 92,16% penurunan ketangguhan dipengaruhi oleh penambahan silikon dalam paduan. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan silikon dalam jumlah besar dapat mengurangi ketangguhan aluminium.

Kata kunci : aluminium, silikon, ketangguhan, korelasi, paduan Al-Si

NOMENKLATUR

BESARAN	SIMBOL	SATUAN
Alumunium	Al	%
Oksidasi	O	%
Timah	Sn	%
Besi	Fe	%
Nikel	Ni	%
Mangan	Mn	%
Waktu Pemanasan	T	(S)
Silikon	Si	%
Energi <i>Impact</i>	EI	J
Energi Potensial Awal	EP1	J
Energi Potensial Akhir	EP2	J
Berat Bandul	M	m
Percepatan Gravitasi	G	m/s ²
Ketinggian Bandul Sebelum Dilepas	h1	m
Ketinggian Bandul Sesudah Dilepas	h2	m
Nilai Variabel X	X	m
Nilai Variabel Y	Y	m
Koefisien Korelasi	r	m
Deviasi rata-rata variabel X	x	m
Deviasi rata-rata variabel Y	y	m

