

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH *SOLUTION TREATMENT* PADA MATERIAL ALUMINIUM TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS



Tugas Akhir ini Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan S1
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

ABDUL KADIR
D 200 060 045

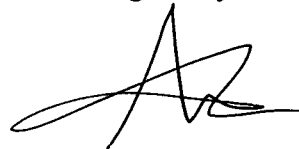
**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
JANUARI 2014**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul: **“Analisa Pengaruh *Solution Treatment* Pada Material Aluminium terhadap Sifat Fisis dan Mekanisnya”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Januari 2014

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'A' followed by a series of loops and a final horizontal stroke.

Abdul Kadir

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “Analisa Pengaruh *Solution Treatment* Pada Material Aluminium terhadap Sifat Fisis dan Mekanisnya”, telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dipersiapkan oleh :

NAMA : Abdul Kadir

NIM : D200 060 045

Disetujui pada

Tanggal : Senin

Hari : 20 Januari 2014

Pembimbing Utama



Ir. Masyrukan, MT

Pembimbing Pendamping



Agus Yulianto, ST, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “Analisa Pengaruh *Solution Treatment* Pada Material Aluminium terhadap Sifat Fisis dan Mekanisnya”, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Abdul Kadir**

NIM : **D 200 060 045**

Disahkan pada

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Masyrukan, MT

Anggota 1 : Agus Yulianto, ST, MT

Anggota 2 : Ir. Ngafwan, MT

(Kew)
(Agus)
(Ngafwan)



Dekan

Ir. Agus Riyanto, MT

Ketua Jurusan

Ir. Sartono Putro, MT

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 104/A.3-II/TM/TA/VI/2013. Tanggal 25 Juni 2013

dengan ini :

Nama : Masyrukan, ST., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Abdul Kadir
Nomor Induk : D 200 060 045
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : ANALISA PENGARUH SOLUTION TREATMENT PADA MATERIAL ALUMINIUM
Rincian Soal/Tugas : TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANISNYA.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 25 Juni 2013.

Pembimbing


Masyrukan, ST., M.T.

Cc. : Agus Yulianto, ST., MT
Lektor

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna hitam untuk Pembimbing

MOTTO

*“Do’a adalah nyanyian hati yang selalu dapat membuka jalan
terbang menuju singgasana Tuhan meski terhimpit
didalam tangisan seribu jiwa”*

(Kahlil Gibran)

*‘Usah disesalkan pada kemarin yang pergi tapi sambutlah hari ini dan
esok dengan penuh ketabahan dan meninggalkan
seribu makna nan abadi ”*

(Penulis)



**"Analisa Pengaruh *Solution Treatment* Pada Material Aluminium
terhadap Sifat Fisis dan Mekanisnya"**

Abdul kadir., Masyrukan., Agus Yulianto.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

JL. A. Yani Tromol Pos | Pabelan, Kartasura

Email : abdul_piero@yahoo.com

ABSTRAKSI

Perkembangan Alumunium di Indonesia memang sudah cukup baik, namun perlu adanya penelitian lebih lanjut lagi mengenai pencampuran logam yang dapat mempengaruhi ketahanan alumunium pada saat aplikasi penggunaannya di kehidupan sehari-hari. Logam alumunium perlu kita kembangkan lagi karena fungsinya yang cukup baik dalam penggunaan logam yang tidak berat namun berkualitas baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis alumunium akibat perbedaan waktu tahan pada *solution treatment*

Hasil akan dikarakterisasi sifat fisis dan mekanisnya, yang meliputi uji kekerasan, uji impak, uji tarik. Selanjutnya material akan diperlakukan dengan siklus thermal sebesar 450°C, kemudian dievaluasi lagi, sehingga diharapkan didapat campuran dan temperatur yang sesuai.

Kata kunci : Silikon, Solution Treatment, Kekerasan, Impak, Tarik

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, segala puji kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir berjudul, "**Analisa Pengaruh *Solution Treatment* Pada Material Aluminium terhadap Sifat Fisis dan Mekanisnya**", dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT., yang telah banyak memberikan anugrah dan hidayahNya.
2. Ir. Agus Riyanto, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus sebagai pembimbing pendamping.
3. Ir. Sartono Putro, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Ir. Masyrukan, MT., selaku Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan ilmu dan arahan serta bimbingannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu orang tua saya, beserta anggota keluarga yang lain, terima kasih atas dukungan dan do'anya yang tak pernah berhenti selama ini.
6. Teman-teman seperjuangan, terimakasih banyak atas bantuan dan kerjasamanya.
7. Teman-teman dan rekan-rekan semua mahasiswa Teknik Mesin UMS angkatan '06 yang tidak dapat disebutkan satu-satu, semoga kita semua bisa sukses.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Motto	vi
Abstraks	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Simbol	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	5
1.7. Sistematika Penulisan	6
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	8
2.2. Dasar Teori	9
2.2.1. Aluminium Murni	9
2.2.2. Unsur – unsur Paduan dan Pengaruhnya	11
2.2.3. Paduan Aluminium.....	15
2.3. Perlakuan Alumunium Silikon	23

2.4. Pencampuran Si dan Mg untuk Paduan Al	24
2.4.1. Perlakuan Panas pada Alumunium	25
2.5. Pengujian Sifat Fisis dan Mekanis	28
2.5.1. Pengujian Kekerasan.....	29
2.5.2. Pengujian Tarik	33
2.5.3. Pengujian Impak	38
2.6. Heat Treatment untuk Paduan Al-Mg-Si	39
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian	41
3.2. Urutan Penelitian.....	42
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Kekerasan Vickers	53
4.1.1. Data Hasil Uji Kekerasan Vickers	53
4.1.2. Pembahasan Hasil Pengujian Kekerasan Vickers	53
4.2. Hasil Pengujian Impak Charpy	54
4.2.1. Data Hasil Uji Impak Charpy	54
4.2.2. Pembahasan Hasil Pengujian Impak Charpy	54
4.3. Hasil Pengujian Tarik	55
4.3.1. Data Hasil Uji Tarik.....	55
4.3.2. Pembahasan Hasil Pengujian Tarik	56
 BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran.....	58
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Diagram Fasa Al-Si.....	19
Gambar 2.2.	Diagram Fasa Al-Mg	21
Gambar 2.3.	Grafik diagram fasa keseimbangan paduan Al-Si.....	24
Gambar 2.4.	Skema Perlakuan Panas Pada Aluminium	28
Gambar 2.5.	Metode pengujian kekerasan	33
Gambar 2.6.	Garis lengkung tegangan-regangan	34
Gambar 2.7.	Diagram tegangan regangan	37
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 3.2.	Cetakan <i>Specimen</i> pada Pasir	42
Gambar 3.3.	Tungku	43
Gambar 3.4.	<i>Blower</i>	44
Gambar 3.5.	Arangkayu dan <i>Kokas</i>	44
Gambar 3.6.	Ukuran <i>Specimen</i> Uji Tarik	45
Gambar 3.7.	Ukuran <i>Specimen</i> Uji Impak	45
Gambar 3.8.	Dapur Pemanas.....	46
Gambar 3.9.	Bak Air	46
Gambar 3.10.	Catut	47
Gambar 3.11.	<i>Specimen</i> Uji Tarik.....	48
Gambar 3.12.	Alat uji tarik <i>Universal Testing Machine</i> (a) dan Plotter (b)- (Laboratorium Bahan Teknik S-1 Teknik Mesin UGM, 2011)	49
Gambar 3.13.	Alat uji impak (Lab. S-1 Teknik Mesin UGM, 2011)	50
Gambar 3.14	<i>Vickers Hardness Tester</i> (Lab. Teknik Mesin S-1 UGM)....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sifat – Sifat Aluminium	11
Tabel 2.2.	Batas kelarutan spesifik elemen penting paduan alumunium	13
Tabel 2.3.	Klasifikasi paduan aluminium	16
Tabel 2.4.	Klasifikasi paduan aluminium tempaan	22
Tabel 4.1.	Data Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	58
Tabel 4.2.	Data Hasil Uji Impak <i>Charpy</i>	59
Tabel 4.3.	Data Hasil Uji Tarik	60

DAFTAR SIMBOL

α	= sudut ayunan sebelum menabrak benda uji	($^{\circ}$)
β	= sudut ayunan sisa setelah mematahkan benda uji	($^{\circ}$)
ε	= regangan	(%)
σ	= kekuatan tarik	(MPa)
A_o	= luas penampang	(mm ²)
D	= Diameter <i>penetrator</i>	(mm)
d	= Diagonal bekas injakan <i>penetrator</i>	(mm)
E_{serap}	= energi serap	(MPa)
F	= beban indentor pada kekerasan Vickers	(kgf)
g	= percepatan gravitasi	(m/s ²)
HB	= Harga kekerasan <i>Brinell</i>	(HBN)
HI	= kekuatan / harga <i>impact</i>	(Joule/mm ²)
ΔL	= deformasi / perpanjangan pada spesimen tarik	(mm)
L_0	= panjang mula-mula	(mm)
L_1	= panjang sesaat sebelum patah	(mm)
m	= massa / beban palu	(kg)
P	= Beban penekanan <i>penetrator</i>	(kg)
P_{maks}	= beban tarik	(N)
R	= panjang lengan ayun	(m)