

**ANALISIS SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO *MATERIAL*
ALUMINIUM 6061 HASIL PENGELASAN *FRICTION WELDING***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Program Pendidikan Strata Satu (S1)



Oleh :

YULIAN ARDI PRASETYO

41187001170029

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

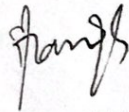
**ANALISIS SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO MATERIAL
ALUMINIUM 6061 HASIL PENGELASAN *FRICTION WELDING***

Dipersiapkan dan disusun oleh

Yulian Ardi Prasetyo
41187001170029

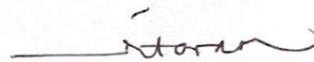
Telah dipertahankan didepan dewan penguji
pada tanggal 31 Januari 2024

Pembimbing I



Aep Surahto, S.T., M.T.
4514082009025

Pembimbing II



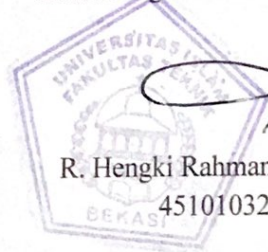
Ahsan, S.T., M.T.
45403122012005

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

Bekasi, 31 Januari 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 Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

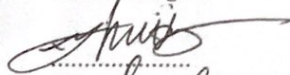

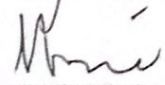
ANALISIS SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO *MATERIAL* ALUMINIUM 6061 HASIL PENGELASAN *FRICTION WELDING*

Nama : Yulian Ardi Prasetyo
NPM : 41187001170029
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 31 Januari 2024

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji

- | Nama | Tanda Tangan |
|--|---|
| 1. Riri Sadiana, SPd., M.Si
451104052015009 |  |
| 2. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
45102012018001 |  |
| 3. Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
45104052015010 |  |

PENYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yulian Ardi Prasetyo

NPM : 41187001170029

Program Studi : Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik

Email : ardiprasetyo138@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul “**ANALISIS SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO MATERIAL ALUMINIUM 6061 HASIL PENGELASAN FRICTION WELDING**” bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 31 Januari 2024

Yang Membuat Pernyataan



Yulian Ardi Prasetyo

ABSTRAK

ANALISIS SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO *MATERIAL* ALUMINIUM 6061 HASIL PENGELASAN *FRICTION WELDING*

Aluminium 6061 adalah salah satu jenis material aluminium yang banyak digunakan dalam dunia industry. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan aluminium adalah *friction welding*. Pada *friction welding* proses penyambungan logam terjadi tanpa pencairan (solid state process) yang mana proses pengelesan terjadi sebagai akibat penggabungan antara putaran salah satu benda kerja dengan gaya tekan yang dilakukan oleh benda kerja yang berputar. *Friction welding* ini mempunyai sifat mekanik dan struktur mikro. Parameternya antara lain waktu gesek, suhu, putaran spindel dan sudut chamfer penilitiann ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan variasi putaran spindel dan kecepatan putar terhadap sifat mekanik aluminium 6061. Hasil pengujian tarik tertinggi di peroleh dari variasi 1000 rpm dengan sudut chamfer 30° dengan nilai sebesar 279,6 N/m². Sementara hasil pengujian tarik terendah diperoleh dari variasi 1200 rpm dengan sudut chamfer 30° sebesar 150,6 N/m². untuk pengujian struktur mikro jenis material pengujian menunjukkan adanya logam di daerah HAZ material Al mengalami pengecilan butiran.

Kata Kunci : *FRW*, Aluminium, Sudut Chamfer, Uji Tarik, Struktur Mikro

ABSTRACT

ANALISIS OF THE MECHANICAL PROPERTIES AND MICROSTRUCTURE OF 6061 ALUMINIUM MATERIAL RESULTING FROM FRICTION WELDING

Aluminium 6061 is a type of aluminium materials that is widely used in industry. The method that can be used to solve problems that can be used aluminium problems is friction welding. In friction welding the process of joining metals occurs without melting (solid state process), where the welding process occurs as a result of combining the rotation of one of the workpieces with the compressive force exerted by the rotating workpiece. Friction welding has microstructural mechanical properties. Parameters include time, friction, temperature, spindle rotation and chamfer angle this research aims to determine the effect of variations in spindle rotation and rotational speed on the mechanical properties of aluminium 606. The tensile test results were obtained from variations of 1000 rpm with a chamfer angle 30° with a value of 279,6 N/m². While the lowest tensile test results were obtained from variations of 1200 rpm with a 30° chamfer angle of 150,6 N/m². For testing the microstructure of this type of materials, that shows that the presence of metal in the HAZ area of the Aluminium materials has reduced grain size.

Keywords: FRW, Aluminum, chamfer, Tensile Test, Microstructure

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PENYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	xii
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengelasan	6
2.2 Proses Dasar Pengelasan.....	6
2.3 Sifat Pengelasan	8
2.3.1 Friction Welding Las Gesek	8
2.3.1 Rotary Friction Welding.....	9
2.3.2 Stir Friction Welding	10
2.3.3 Linier Friction Welding	11
2.3.4 Kelebihan Pengelasan Gesek.....	12
2.3.5 Kelebihan dan Kekurangan <i>Friction Welding</i>	12
2.3.6 Perhitungan Masukan Energi pada <i>Friction Welding</i>	12

2.3.7 Daerah Pengelasan	13
2.4 <i>Heat Affected Zone</i>	15
2.5 Aluminium (Al).....	16
2.5.1 Klasifikasi Paduan Aluminium.....	17
2.5.2 Sifat-Sifat Mekanik Aluminium	18
2.6 Sudut Chamfer.....	22
2.6.1 Proses Chamfer	23
2.7 Uji Tarik (<i>Tensile Test</i>)	23
2.8 Uji Struktur Mikro.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan	31
3.2.1 Alat yang digunakan Pengelasan Las Gesek Aluminium 6061	31
3.2.2 Bahan yang Digunakan Pengelasan Las Gesek	36
3.3 Proses Pengelasan Aluminium 6061 dengan <i>Friction Welding</i>	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Pengelasan <i>Friction Welding</i>	41
4.2 Analisis dan Pembahasan Hasil Pengujian Tarik	43
4.2.1 Bentuk Patahan Setelah Dilakukan Pengujian Tarik	47
4.3 Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	48
4.3.1 Hasil Foto <i>Friction Welding</i> dengan Kecepatan Putar 1000 rpm	49
4.3.2 Hasil Foto <i>Friction Welding</i> dengan Kecepatan Putar 1200 rpm	50
4.3.3 Hasil Foto <i>Friction Welding</i> dengan Kecepatan Putar 1400 rpm	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	54
DAFTAR LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat- sifat fisik aluminium	20
Tabel 4. 1 Data Waktu Saat Pengelasan.....	41
Tabel 4. 2 Data Suhu Proses Pengelasan Gesek	42
Tabel 4. 3 Hasil pengujian Tarik Pada Putaran 1000 rpm	43
Tabel 4. 4 Hasil pengujian Tarik Pada Putaran 1200 rpm	44
Tabel 4. 5 Hasil pengujian Tarik Pada Putaran 1400 rpm	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sifat Mampu Las Suatu Komponen	8
Gambar 2. 2 Tahapan Pengelasan Rotary Friction Welding.....	10
Gambar 2. 3 Friction Stir Welding.....	10
Gambar 2. 4 Linier Friction Welding.....	11
Gambar 2. 5 Daerah Pengelasan	14
Gambar 2. 6 Parameter Las Gesek.....	15
Gambar 2. 7 Heat Affected Zone	16
Gambar 2. 8 Regangan atau Strain.....	24
Gambar 2. 9 Profil Data Hasil Uji Tarik	26
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3. 2 Mesin Bubut.....	31
Gambar 3. 3 <i>Chuck</i>	31
Gambar 3. 4 Penggaris Siku.....	32
Gambar 3. 5 <i>Vernier Caliper</i>	32
Gambar 3. 6 Gerinda.....	33
Gambar 3. 7 <i>Thermogun</i>	33
Gambar 3. 8 <i>Stopwatch Handphone</i>	34
Gambar 3. 9 Mikroskop Keyence VH-Z1000R	34
Gambar 3. 10 Alat Uji Tarik	35
Gambar 3. 11 Bahan Aluminium 606	36
Gambar 3. 12 Pembuatan Benda Uji Pengelasan Gesek.....	36
Gambar 3. 13 <i>Chuck</i> Bor Yang Terpasang Pada <i>Tail Stock</i>	37
Gambar 3. 14 Kunci <i>Spindle</i> mesin Bubut & Kunci <i>Chuck</i> Bor.....	37
Gambar 3. 15 Pemasangan Bahan Pada <i>Chuck</i> dan <i>Spindle</i>	38
Gambar 3. 16 Pengatur Kecepatan Putar <i>Spindle</i>	38
Gambar 3. 17 Tuas Putar Pada <i>Tail Stock</i> Untuk Penekanan Statis.....	39
Gambar 3. 18 Proses Pengelasan Gesek	40
Gambar 3. 19 Hasil Pengelasan <i>Friction Welding</i>	40
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Tarik	45
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Kekuatan Tarik.....	46
Gambar 4. 3 Bentuk Patahan Setelah Uji Tarik Kecepatan Putar 1000 rpm	47
Gambar 4. 4 Bentuk Patahan Setelah Uji Tarik Kecepatan Putar 1200 rpm	47
Gambar 4. 5 Bentuk Patahan Setelah Uji Tarik Kecepatan Putar 1400 rpm	47
Gambar 4. 6 Base Material Aluminium	49
Gambar 4. 7 Heat Affected Zone AL.....	49
Gambar 4. 8 Base Material Aluminium	50
Gambar 4. 9 Heat Affected Zone AL.....	50
Gambar 4. 10 Base Material Aluminium.....	51
Gambar 4. 11 Heat Affected Zone AL.....	51



PLAGIARISM SCAN REPORT



10%
Plagiarised



90%
Unique

Date 2024-02-23

Words 181

Characters 1430

Content Checked For Plagiarism

ANALISIS SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO MATERIAL ALUMINIUM 6061 HASIL PENGELASAN FRICTION WELDING

Aluminium 6061 adalah salah satu jenis material aluminium yang banyak digunakan dalam dunia industry. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan aluminium adalah friction welding. Pada friction welding proses penyambungan logam terjadi tanpa pencairan (solid state process) yang mana proses pengelesan terjadi sebagai akibat penggabungan antara putaran salah satu benda kerja dengan gaya tekan yang dilakukan oleh benda kerja yang berputar. Friction welding ini mempunyai sifat mekanik dan struktur mikro.

Parameternya antara lain waktu gesek, suhu, putaran spindel dan sudut chamfer peniitiann ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan variasi putaran spindel dan kecepatan putar terhadap sifat mekanik aluminium 6061.

Hasil pengujian tarik tertinggi di peroleh dari variasi 1000 rpm dengan sudut chamfer 30° dengan nilai sebesar 279,6 N/m². Sementara hasil pengujian tarik terendah diperoleh dari variasi 1200 rpm dengan sudut chamfer 30° sebesar 150,6 N/m². Untuk pengujian struktur mikro jenis material pengujian menunjukkan adanya logam di daerah HAZ material Al mengalami pengecilan butiran.

Kata Kunci : FRW, Aluminium, Sudut Chamfer, Uji Tarik, Struktur Mikro

Matched Source

Similarity 13%

Title: PENGARUH PUTARAN SPINDEL DAN SUDUT CHAMFER ...

by NP KARUNIA · Cited by 1 — Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi putaran spindel dan kecepatan putar terhadap sifat mekanik dari aluminium 6061. Hasil ...

<https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/77672>