

**PENGARUH VARIASI TEKANAN GESEK TERHADAP KEKUATAN
TARIK, STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN SAMBUNGAN
LOGAM ALUMINIUM 6061 T6 MENGGUNAKAN METODE
*CONTINUOUS DRIVE FRICTION WELDING***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

ARIZONA ADITYA SAPUTRA

20130130066

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2017

MOTTO

“Memulai dengan penuh keyakinan, Menjalankan dengan penuh keikhlasan, Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan”

(Zona)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri”

(Terjemahan Q.S Ar-Ra'dayat 11)

“Sesungguhnya orang-orang munafik itu hendak menipu allah, dan allah akan membalas tipuan mereka. Apabila mereka berdiri untuk shalat, mereka lakukan dengan malas. Mereka bermaksud riya (dengan shalat) dihadapan manusia dan mereka tidak mengingat allah kecuali sedikit”

(Terjemahan Q.S An-Nisa 142)

PERSEMBAHAN



Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. **Bapak dan Ibuku tercinta.** Terimakasih atas didikan, kasih sayang, kesabaran, kepercayaan dan dukunganmu selama ini, sehingga aku mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dimasa depan kelak aku akan membuatmu bangga dengan karya-karyaku.
2. **Totok Suwanda, S.T., M.T. dan Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D.** Selaku dosen pembimbing, terimakasih atas bimbingan bapak sehingga saya bias menyelesaikan Tugas Akhir ini sampai selesai, semoga ilmu yang sudah diberikan bermanfaat.
3. **Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc.** Selaku dosen penguji Tugas Akhir, terimakasih telah memberikan evaluasi, koreksi, dan saran yang membangun.
4. **Umam Sediad, Danang Sony M, Aan Widiyanto, Alfian Jefri M, Wahyu Jatmiko, Eko Saifudin, Luji Priyatno, Ganto Santoso, Dan Lukman Hakim.** Sebagai tim seperjuangan *Friction Welding*, terimakasih atas kerjasamanya.
5. **Jiwangga Nur Hikam, Lutfi Koirul Miftakhul Ni'am, Geger Pangayoman, Wisnu K, Ali Khaerul Mufidz, Ade Tyas S, Gunawan Wibisono, Arif Saifudin,** Terimakasih teruntuk sahabat-sahabat seperjuanganku yang telah memberikan motivasi, perhatian, dan kebersamaan selama ini.
6. **Teman-teman Teknik Mesin UMY angkatan 2013 dan semua angkatan yang selalu member dukungan satu sama lain "M Forever".**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1. TinjauanPustaka	4
2.2. DasarTeori.....	5
2.2.1. <i>Friction welding</i> (Pengelasan Gesek).....	6
2.2.2. Parameter Pengelasan <i>Continous Drive Friction Welding</i> (CDFW).....	7
2.2.3. Aplikasi <i>Continous Drive Friction Welding</i> (CDFW)	8
2.2.4. Keuntungan Pengelasan Gesek.....	8
2.3 Pengujian Tarik	9
2.3.1 Sifat Mekanik didaerah Elastis	10
2.3.1 Sifat Mekanaik didaerah Plastis.....	10

2.4 Struktur Mikro.....	11
2.5 Pengujian Kekerasan.....	13
2.6 Klasifikasi Alumunium dan Paduan Alumunium.....	14
2.6.1 Jenis-jenis Alumunium	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Identifikasi Masalah.....	19
3.2. Perencanaan Percobaan.....	19
3.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3. Pengadaan Alat dan Bahan	20
3.3.1. Alat Penelitian.....	20
3.4.2. Bahan Penelitian	25
3.4. Persiapan Penelitian.....	26
3.4.1. Alat Ukur	26
3.4.2. Kalibrasi Mesin <i>Friction Welding</i>	26
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.5.1 Parameter Yang digunakan Dalam Perhitungan	26
3.5.2 Skema Mesin <i>Friction Welding</i>	27
3.5.3 Pembuatan Bentuk Spesimen.....	28
3.5.4 Proses Pengelasan	28
3.6. Pelaksanaan Pengujian Tarik	30
3.7. Pelaksanaan Pengujian Struktur Mikro.....	32
3.8. Pelaksanaan Pengujian Kekerasan	32
3.9. Diagram Alir Penelitian.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1. Hasil Pengelasan Gesek	36
4.2. Pengujian Struktur Mikro Dan Makro	37
4.2.1 Hasil Struktur Mikro Dan Makro.....	38
4.3. Hasil Dan Pembahasan Uji Kekerasan.....	40

4.4. Hasil Dan Pembahasan Pengujian Kekuatan Tarik.....	45
4.4.1. Hasil Patahan Uji Tarik.....	48
BAB VPENUTUP.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar2.1.Skema <i>continuous drive friction welding</i>	7
Gambar2.2.Hasil sambungan-sambungan <i>friction welding</i>	8
Gambar2.3.Hasil sreuktur mikro.....	12
Gambar2.4.Metode pengujian <i>vickrs</i>	14
Gambar2.5.Paduan Alumunium.....	18
Gambar 3.1.Spesimen Uji Tarik Standar JIS Z 2201	20
Gambar 3.2.Mesin Las Gesek	20
Gambar 3.3.Mesin Bubut	21
Gambar 3.4.Mesin Uji Tarik	21
Gambar 3.5. Alat Uji Foto Mikro.....	22
Gambar.3.6. <i>Loadcell</i>	23
Gambar.3.7. gerjadi potong.....	23
Gambar 3.8.mesin gerjadi motor.....	24
Gambar 3.9.Alat uji kekerasan mikro <i>vikers</i>	24
Gambar 3.10.Alat mesin poles	25
Gambar 3.11.Skema Mesin <i>Friction Welding</i>	27
Gambar 3.12.potongan dan pembubutan alumunium standar JIS 2201.....	28
Gambar 3.13. Meratakan ujung benda kerja alumunium 6061 T6	29
Gambar 3.14.Pemasangan benda kerja diposisi senter	29
Gambar 3.15.Hasil pengelasan gesek.....	30
Gambar 3.16. Profil Singkat Pengujian tarik	31
Gambar 3.17.Alat uji kekerasan <i>vickers</i>	32
Gambar 4.1.Hasil pengelasan gesek berbagai variasi tekanan gesek.....	36
Gambar 4.2.Spesimen pengujian mikro	38
Gambar 4.3.Hasil struktur mikro variasi tekanan gesek 50 MPa.....	38
Gambar 4.4.Hasil struktur mikro variasi tekanan gesek 25 MPa.....	39
Gambar 4.5.Spesimen uji kekerasan	41
Gambar 4.6.Titik pengujian kekersan	41
Gambar 4.7.Grafik kekerasan variasi tekanan gesek 50 MPa dan 25 MPa	44
Gambar 4.8.Grafik tegangan regangan	46

Gambar 4.9.Grafik parameter pengelasan.....	47
Gambar 4.10.Hasil patahan uji tarik	48
Gambar 4.11.Hasil patahan uji tarik variasi tekanan gesek 50 MPa.....	49
Gambar 4.12.Hasil patahan uji tarik variasi tekanan gesek 25 MPa.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Paduan aluminium 6061 T6	25
Tabel 4.1. Pemendekan spesimen setelah pengelasan	37
Tabel 4.2. Hasil kekerasan variasi tekanan gesek 50 MPa	42
Tabel 4.3. Hasil kekerasan variasi tekanan gesek 25 MPa	43
Tabel. 4.4. Parameter pengelasan gesek.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. GAMBAR GRAFIK.....	55
LAMPIRAN A.1 Grafik parameter tekanan gesek 25 Mpa...56	
LAMPIRAN A.2 Grafik parameter tekanan gesek 30 Mpa....57	
LAMPIRAN A.3 Grafik parameter tekanan gesek 35 Mpa....58	
LAMPIRAN A.4 Grafik parameter tekanan gesek 40 Mpa...59	
LAMPIRAN A.5 Grafik parameter tekanan gesek 45 Mpa....60	
LAMPIRAN A.6 Grafik parameter tekanan gesek 50 Mpa...61	
LAMPIRAN A.7 Grafik parameter tekanan gesek 55 Mpa....62	
LAMPIRAN A.8 Gfarik parameter tekanan gesek 60 Mpa...63	
LAMPIRAN A.9 Grafik parameter tekanan gesek 65 Mpa...64	
LAMPIRAN B. TABEL KEKERASAN.....	65
LAMPIRAN B.1 Kekerasan variasi tekanan gesek 50 Mpa..66	
LAMPIRAN B.2 Kekerasan variasi tekanan gesek 25 Mpa..67	
LAMPIRAN C STANDAR PENGUJIAN KEKERASAN.....	68
LAMPIRAN C.1 ASTM E 92.....	69