

**PENGARUH WAKTU GESEK TERHADAP SIFAT MEKANIK
SAMBUNGAN SILINDER PEJAL STAINLESS STEEL 304 DAN PLAT
BAJA KARBON RENDAH PADA PENGELASAN *CONTINUOUS DRIVE*
WELDING (CDFW)**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



Disusun oleh :

Ahmad Emil Fauzi

20140130226

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Emil Fauzi

NIM : 20140130226

Dengan ini saya menyatakan bahwa sesungguhnya Tugas Akhir yang berjudul: **Pengaruh Waktu Gesek Terhadap Sifat Mekanik Sambungan Silinder Pejal Stainless Steel 304 Dan Plat Baja Karbon Rendah Pada Pengelasan Continuous Drive Friction Welding (CDFW)** adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada perguruan tinggi lain. Selain itu, karya tulis ilmiah ini tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang telah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya didalam naskah dan daftar pustaka. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.



PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur kepada Allah SWT, Tugas Akhir Skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Allah S.W.T atas Rahmat dan karunia-Nya yang tidak henti.
2. Kepada orang tua saya, yang selalu melimpahkan kasih sayang, perhatian, dukungan dan doanya yang selalu menyertai.
3. Saudara saya Wahyu Widodo dan Elfira Alviatus Saadah yang selalu memberikan doa dan semangat.
4. Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. dan Totok Suwanda, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing atas bimbingan bapak sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini sampai selesai serta ilmu yang diberikan bermanfaat.
5. Sahabat dan teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidaya-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berjudul **PENGARUH WAKTU GESEK TERHADAP SIFAT MEKANIK SAMPUNGANSILINDER PEJAL STAINLESS STEEL 304 DAN PLAT BAJA KARBON RENDAH PADA PENGELASAN *CONTINOUS DRIVE WELDING* (CDFW)**. *Stainless steel* banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari maupun di bidang industri dikarenakan bahannya memiliki sifat tahan karat, dan untuk baja juga banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan komponen dalam bidang konstruksi dikarenakan baja memiliki sifat mekanik yang cukup baik dan harganya relatif murah. Penyambungan stainless steel 304 dengan baja karbon rendah menggunakan metode pengelasan gesek (*friction welding*).

Penelitian dilakukan dengan variasi waktu gesek (3, 6 dan 9 detik), menggunakan tekanan gesek 30 MPa, tekanan upset 40 MPa, waktu upset 4 detik dan putaran mesin las gesek 1000 rpm. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian struktur mikro, pengujian kekerasan dan pengujian tarik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan tugas akhir skripsi ini sangat diharapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta 29 juli 2021



Ahmad Emil Fauzi

DAFTAR ISI	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
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 Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	7
2.3 Las Gesek (Friction welding).....	8
2.3.1 Friction Stir Welding (FSW).....	8
2.3.2 Linier Friction Welding (LFW)	9
2.3.3 Continuous Drive Friction Welding (CDFW)	10
2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan Friction Welding.....	10
2.3.5 Aplikasi Pengelasan Gesek	11
2.3.6 Logam <i>Stainless Steel</i> dan Baja karbon	12

2.3.7 Pengujian Struktur Mikro.....	15
2.3.8 Pengujian Tarik	16
2.3.9 Pengujian Kekerasan.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Identifikasi Masalah.....	20
3.2 Perencanaan penelitian.....	20
3.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.3.2 Variabel Penelitian.....	21
3.3 Alat dan Bahan.....	22
3.3.1 Alat Penelitian.....	22
3.3.2 Bahan Penelitian	25
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.4.1. Pembuatan Spesimen	25
3.4.2. Pengelasan Gesek.....	25
3.5 Proses Pengujian	26
3.5.1. Pengujian Struktur Mikro	26
3.5.2. Pengujian Kekerasan.....	27
3.5.3. Pengujian Tarik.....	27
3.6 Diagram Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Pengelasan Gesek	30
4.2 Hasil Pengujian Tarik.....	32
4.3 Hasil Pengujian Struktur mikro.....	35
4.4 Hasil Pengujian Kekerasan	38
BAB V PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema friction Stir Welding.....	9
Gambar 2.2 Skema Linier Friction Welding.....	9
Gambar 2.3 Skema Continous Drive Friction Welding.....	10
Gambar 2.4 Aplikasi Pengelasan Gesek.....	11
Gambar 2.5 Grafik Pengujian Tarik.....	17
Gambar 3.1 Mesin Gergaji.....	22
Gambar 3.2 Mesin Bubut.....	22
Gambar 3.3 Mesin Las Gesek.....	23
Gambar 3.4 Loadcell.....	23
Gambar 3.5 Mesin Uji Tarik.....	23
Gambar 3.6 Mesin Poles.....	24
Gambar 3.7 Mesin Uji Mikro.....	24
Gambar 3.8 Standar Pengujian Tarik JIZ Z 2201.....	27
Gambar 3.9 Diagram Alir.....	29
Gambar 4.1 Hasil Pengelasan Gesek.....	30
Gambar 4.2 Diagram Pemendekan Spesimen.....	31
Gambar 4.3 Spesimen Pengujian Tarik.....	32
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Tarik.....	32
Gambar 4.5 Diagram Tegangan dan Modulus Elastisitas.....	33
Gambar 4.6 Diagram Regangan.....	34
Gambar 4.7 Patahan Hasil Uji Tarik.....	35
Gambar 4.8 Spesimen Uji.....	36
Gambar 4.9 Grafik Kekerasan.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Paduan SS 304	13
Tabel 2.2 Sifat Mekanis SS 304.....	14
Tabel 2.3 Komposisi Paduan Baja	15
Tabel 2.4 Sifat Mekanis Baja	15
Tabel 4.1 Hasil Pemendekan.....	31
Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik	33
Tabel 4.3 Hasil Uji mikro.....	36
Tabel 4.4 Hasil Uji Kekerasan 3 Detik	39
Tabel 4.5 Hasil Uji Kekerasan 6 Detik	39
Tabel 4.6 Hasil Uji Kekerasan 9 Detik	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 hasil uji kekerasan variasi 3 dan 6 detik	45
Lampiran 2 hasil uji kekerasan variasi 9 detik.....	46
Lampiran 3 hasil uji tarik 3 detik sampel 1	47
Lampiran 4 hasil uji tarik 3 detik sampel 2.....	48
Lampiran 5 hasil uji tarik 6 detik sampel 1	49
Lampiran 6 hasil uji tarik 6 detik sampel 2.....	50
Lampiran 7 hasil uji tarik 9 detik sampel 1	51
Lampiran 8 hasil uji tarik 9 detik sampel 2.....	52