

**ANALISIS KEKUATAN LASAN BAJA S355J2
HASIL PENGELASAN FLUX CORED ARC
WELDING**

TUGAS AKHIR

Oleh:

FAJAR PUTRA RYADI

12321910



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
FEBRUARI 2023**

**ANALISIS KEKUATAN LASAN BAJA S355J2
HASIL PENGELASAN FLUX CORED ARC
WELDING**

TUGAS AKHIR

FAJAR PUTRA RYADI

12321910

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Metalurgi



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
FEBRUARI 2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya
sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip
maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan
benar.**

Nama : FAJAR PUTRA RYADI

NIM 12321910

Tanda tangan:



Tanggal : 24 Februari 2023

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS KEKUATAN LASAN BAJA S355J2 HASIL
PENGELASAN FLUX CORED ARC WELDING

TUGAS AKHIR

FAJAR PUTRA RYADI

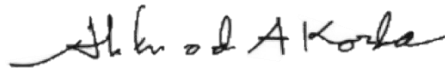
12321910

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Metalurgi

Menyetujui,

Kota Batam, 24 Februari 2023

Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah Nya lah penulis dapat menyusun serta menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir ini yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik di program studi Teknik Metalurgi, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi Sains Bandung.

Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini atas bimbingan, dukungan, bantuan serta saran dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dengan segala rasa hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuin baik materil maupun moril dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai, terutama kepada:

1. Dr. Eng. Akhmad A.Korda, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dan ketuaprogram studi Teknik Metalurgi Institut Teknologi Sains Bandung yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran, dan masukan dalam membimbing dan mengarahkan proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Dosen-dosen Teknik Metaurgi ITSB yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
3. Terima kasih kepada Dika Bebeb yang sudah banyak membantu dalam pengerjaan TA.
4. Teman seperjuangan Syafrizal & Egi yangtelah memberikan dukungan serta bantuannya kepada penulis.
5. Seluruh teman-teman Teknik Metalurgi Kelas Karyawan angkatan 2023 yang telah memberikan banyak sekali cerita dan pengalaman selama masa masa kuliah.
6. Kawan-kawan terbaik seperti Teguh, Agung dan Apis yang telah memberikan dukungan serta canda tawa kepada penulis selama penyusunan tugas akhir.
7. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telahdengan tulus ikhlas memberikan do'a dan motivasi

sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.

8. Dan terakhir kepada Bapak saya yang telah memberikan do'a, kasih sayang, nasehat, serta atas kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis dan dukungan baik moril ataupun materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dan pendidikan di ITSB.

Dalam tugas akhir ini, penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, besar harapan penulis agar hasil penelitian tugas akhir ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Kota Batam, 24 Februari 2023



Penulis

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAJAR PUTRA RYADI
NIM : 12321910
Program Studi : Teknik Metalurgi
Fakultas : Institut Teknologi dan Sains Bandung
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non- exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : ” **ANALISIS KEKUATAN LASAN BAJA S355J2 HASIL PENGELASAN FLUX CORED ARC WELDING**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung (ITSB) berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Batam
Pada tanggal : 24 Februari 2023

Yang menyatakan



FAJAR PUTRA RYADI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Metodologi Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengelasan	5
2.1.1 Pengelasan FCAW	6
2.2 Baja S355J2	10
2.3 Pengujian Merusak (<i>Destructive Test</i>)	11
2.3.1 Uji Tarik (<i>Tensile Test</i>).....	11
2.3.2 Uji Lengkung (<i>Bend Test</i>)	13
2.3.2.1 <i>Face Bend</i> (Bending di permukaan las).....	13
2.3.2.2 <i>Root Bend</i> (Bending di akar las)	13
2.3.2.3 <i>Side Bend</i> (Bending di sisi las)	14
2.3.3 Uji Impak (<i>Impact Test</i>)	15
2.3.4 Uji Kekerasan (<i>Hardness Test</i>).....	17
2.4 Welding Procedure Specification (WPS)	19
2.4.1 Definisi WPS	19
2.4.2 Variabel WPS	20
2.4.2.1 Essential variable	20
2.4.2.2 Supplementary variable	20
2.4.2.3 Nonessential variable	21
2.4.3 Kualifikasi WPS	21
BAB III PROSEDUR PERCOBAAN DAN HASIL PERCOBAAN.22	
3.1 Tempat Dan Waktu.....	23
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	24
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.4 Variabel Penelitian	27
3.5 Alur Penelitian.....	28
3.5.1 Parameter Pengelasan.....	28

3.5.2	Proses <i>Sectioning</i>	28
3.5.3	Proses Machining	29
3.5.4	Pengujian tarik	29
3.5.5	Pengujian Lengkung.....	31
3.5.6	Pengujian Impak.....	32
3.6	Analisa Data	34
3.6.1	Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>).....	34
3.6.2	Pengujian Lengkung (<i>Bend Test</i>).....	35
3.6.3	Pengujian Lengkung (<i>Bend Test</i>).....	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Hasil Penelitian.....	37
4.1.1	Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>).....	37
4.1.2	Pengujian Lengkung (<i>Bend Test</i>).....	39
4.1.3	Pengujian Lengkung (<i>Bend Test</i>).....	41
4.2	Pembahasan	42
4.2.1	Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>).....	42
4.2.2	Pengujian Lengkung (<i>Bend Test</i>).....	42
4.2.3	Pengujian Lengkung (<i>Bend Test</i>).....	44
BAB V	PENUTUP.....	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir Proses penelitian dan rancangan	3
Gambar 2.1 Komponen-komponen Las <i>FCAW</i>	8
Gambar 2.2 Komponen-komponen setang Las <i>FCAW</i>	9
Gambar 2.3 <i>Tensile Stress-Strain Diagram</i>	11
Gambar 2.4 Tampilan bentuk patahan perlakuan uji tarik.....	12
Gambar 2.5 Tampilan bending di permukaan las	14
Gambar 2.6 Tampilan bending di akar las	14
Gambar 2.7 Tampilan bending di sisi las.....	15
Gambar 2.8 Metode pengujian <i>Impact Test</i>	17
Gambar 2.9 Mesin uji kekerasan Rockwell	19
Gambar 2.10 Metode pengujian Brinel.....	19
Gambar 3.1 Lokasi PT Professional Technology Specialist.....	22
Gambar 3.2 Test Coupon	23
Gambar 3.3 <i>Sawing Machine</i>	23
Gambar 3.4 <i>Milling Machine</i>	24
Gambar 3.5 Gerinda mesin	24
Gambar 3.6 Alat ukur jangka sorong	25
Gambar 3.7 Mesin Uji tarik TE dengan kapasitas 1000 Kn	25
Gambar 3.8 Mesin <i>Avery Denison Charpy Impact</i>	26
Gambar 3.9 <i>Universal Testing Machine</i>	26
Gambar 3.10 Diagram alir percobaan.....	27
Gambar 3.11 Parameter Pengelasan	28
Gambar 3.12 Lokasi Pembagian Spesimen Uji	29
Gambar 3.13 Lokasi Pembagian Spesimen Uji	29
Gambar 3.14 Persyaratan minimum uji tarik.....	31
Gambar 3.15 Dimensi Spesimen Uji Lengkung	31
Gambar 3.16 Penentuan Former Pengujian Lengkung	32
Gambar 3.17 Dimensi Spesimen Uji Impak	33
Gambar 3.18 Lokasi <i>V-Notch</i> Spesimen Uji Impak.....	33

Gambar 3.19 Mesin Proyektor <i>V-Notch</i> Spesimen Uji Impak.....	34
Gambar 4.1 Spesimen pertama setelah pengujian tarik	36
Gambar 4.2 Spesimen kedua setelah pengujian tarik	36
Gambar 4.3 Spesimen pertama yang telah dilakukan pengujian lengkung	37
Gambar 4.4 Spesimen kedua yang telah dilakukan pengujian lengkung	38
Gambar 4.5 Spesimen ketiga yang telah dilakukan pengujian lengkung	38
Gambar 4.6 Spesifikasi Minimum Tensile Strength EN S355J2.....	38
Gambar 4.7 Spesimen set pertama yang telah dilakukan pengujian.....	39
Gambar 4.8 Spesimen set kedua yang telah dilakukan pengujian.....	40
Gambar 4.9 Spesimen set kedua yang telah dilakukan pengujian.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pembagian Jumlah Dan Tipe Dari Spesimen Uji.....	28
Tabel 3.2 Pengukuran Dimensi Dari Spesimen Uji Tarik	30
Tabel 3.3 Tabulasi data pengujian tarik	34
Tabel 3.4 Tabulasi data pengujian lengkung	34
Tabel 3.5 Tabulasi data pengujian impak weld centerline.....	34
Tabel 3.6 Tabulasi data pengujian impak Fusion Line zone.....	35
Tabel 4.1 Tabulasi data pengujian tarik	37
Tabel 4.2 Tabulasi data pengujian lengkung	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Impak Weld CentreLine	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Impak pada <i>Fusion Line</i> (+1mm)	41
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Impak pada <i>Fusion Line</i> (+5mm)	41
Tabel 4.6 Spesifikasi Minimum Tensile Strength EN S355J2.....	42