

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGARUH HEAT INPUT PADA PENGELASAN FCAW TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH JIS G 3101 SS 400**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin  
Jenjang Pendidikan Strata I (S1)**

**Disusun Oleh :**

**TOFAN RIZKIANA BARLIAN**

**41308120048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tofan Rizkiana Barlian

NIM : 41308120048

Program studi : Teknik mesin

Fakultas : Teknik

Judul skripsi : "PENGARUH HEAT INPUT PADA PENGELASAN FCAW  
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO  
BAJA KARBON RENDAH JIS G 3101 SS 400".

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun ini merupakan hasil pemikiran dan analisa saya sendiri, serta tidak dibuat oleh pihak luar, kecuali kutipan – kutipan referensi yang telah disebutkan sebelumnya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 1 Januari 2013



[Tofan Rizkiana Barlian]

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH HEAT INPUT PADA PENGELASAN FCAW TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH JIS G 3101


SS 400

Disusun Oleh:

Nama : Tofan Rizkiana Barlian  
NIM : 41308120048  
Jurusan : Teknik mesin


Pembimbing

UNIVERSITAS  
MERCUBUANA

  
[Nanang Rukhyat, ST, MT]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir

  
[Nanang Rukhyat, ST, MT]

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia, atas terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini walaupun masih jauh dari tarap kesempurnaan.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. tugas akhir ini merupakan penerapan ilmu yang bersifat teoritis yang didapat selama kuliah, yang kemudian diaplikasikan dilapangan lalu dilakukan penelitian untuk mengumpulkan data yang akurat sehingga menunjang penyusunan tugas akhir ini.

Keberhasilan penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan bimbingannya, kepada :

1. Allah SWT, Pencipta alam semesta beserta isinya, berkah rahmat serta curahan hidayah – Nya untuk selalu bersyukur atas segala nikmat – Nya.
2. Almarhum mamah dan papahku serta kakak-kakakku a Sahrul a Adjie dan neneng, mamih Ranie dan mas Pandu, saudara-saudaraku, dan Alfie serta teman - teman yang telah memberikan motivasi baik moril maupun materil, yang sangat berarti pada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Gimbal Doloksaribu, Prof. Dr. Ir selaku ketua program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

4. Nanang Rukhyat, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, sekretaris program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana sekaligus Koordinator mata kuliah Tugas akhir ini, yang selama ini sangat baik memberikan saran dan pandangan sehingga terselesainya laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Bapak/ Ibu dosen Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang tidak bisa disebutkan satu per satu namanya, telah memberikan bimbingan dan pengajaran selama kami kuliah.
6. Seluruh rekan Angkatan XIV dan XV PKK Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang saling memberikan semangat, motivasi dan arahan kepada penulis, semoga kita tetap kompak.
7. Ade indra, ST , Mukhamad Andi Rakhman, ST , Atep C.S ST, Bayu, ST , Platuk Suhartono, Ir ,Taty Ermayati, ST ,Bapak Dan Hartojo,dan Bapak Jonet Darmono .
8. Rekan-rekan kerja di PT. SWARNA BAJAPACIFIC khususnya rekan-rekan yang telah membantu dan memberikan data data yang lengkap sehingga terselesainya laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih ada kekurangan, mengingat keterbatasan waktu, kemampuan dan sumber penulis dapatkan baik dari segi materi yang diuraikan maupun dari cara penyajiannya, akhir kata penulis mengharapkan adanya sumbangan saran yang dapat bermanfaat bagi penulis untuk memperbaiki isi laporan tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, 01 Januari 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	I.1
1.2. Rumusan Masalah.....	I.2
1.3. Batasan Masalah.....	I.2
1.4. Tujuan Penelitian.....	I.2
1.5. Metode penelitian.....	I.3
1.6. Sistematika Penulisan .....	I.3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Pengelasan .....	II.1
2.1.1. Klasifikasi Pengelasan (Las) .....	II.2
2.2. FCAW ( <i>Flux Cored Arc Welding</i> ).....	II.2
2.2.1. Variabel-Variabel Pengoperasian.....	II.3
2.3. Mesin Las.....	II.4

2.3.1 Panel Pengatur ( <i>Control System</i> ) .....	II.4
2.3.2 Unit Pengumpan Elektroda.....	II.5
2.3.3. Kawat Elektroda Berinti Flux.....	II.6
2.3.4 Gas Pelindung Tambahan.....	II.7
2.3.5 Karakteristik CO <sub>2</sub> .....	II.7
2.4. Aplikasi Dan Parameter Pengelasan.....	II.8
2.4.1 Instalasi Peralatan.....	II.8
2.4.2 Laju Pendepositan.....	II.8
2.5. Pengaruh Variabel Pengoperasian.....	II.11
2.5.1 Tegangan Busur.....	II.10
2.6. Arus Pengelasan.....	II.11
2.6.1 Kecepatan Pengelasan.....	II.11
2.6.2 Elektroda Keluar ( <i>Electrode Stick Out</i> ) .....	II.12
2.7. Prosedur Pengelasan.....	II.12
2.7.1 Pengujian dan Pemeriksaan Las.....	II.13
2. 8. Uji Tarik ( <i>Tensile Test</i> ) .....	II.14
2. 9. Tinjauan Umum Tentang Baja.....	II.16
2.10. Klasifikasi Baja Karbon.....	II.19
2.10.1. <i>Weldability</i> Baja Karbon Rendah.....	II.21
2.11. Struktur Mikro.....	II.22
2.11.1. Daerah Logam Las.....	II.22
2.11.2. Siklus Termal Daerah Lasan.....	II.24
2.11.3. Logam induk.....	II.25
2.12. Uji Kekerasan ( <i>Vickers Hardness Test</i> ) .....	II.26
2.13 Pengamatan Struktur Makro dan Mikro.....	II.26

2.14 Mikrostruktur.....	II.26
-------------------------	-------

### **BAB III METODE PENELITIAN, ANALISA DAN PEMBAHASAN**

3.1. Metode Penelitian.....	III.1
3.1.1. Idenifikasi material.....	III.2
3.1.2. Pengujian Awal.....	III.3
3.1.3. Pengelasan FCAW ( <i>Flux Cored Arc Welding</i> ).....	III.3
3.1.4. Pengukuran.....	III.4
3.1.5. Pembuatan <i>Test Coupon</i> .....	III.4
3.1.6. Proses Pengelasan.....	III.6
3.1.7. Uji Tarik ( <i>Tensile Test</i> ).....	III.9
3.1.8. Pemeriksaan Metalografi .....	III.13
3.1.9. Pengujian Kekerasan Mikro.....	III.15
3.2. Analisa.....	III.17
3.2.1. Material.....	III.17
3.2.2. Data Pengujian Metalografi <i>Base Metal</i> sebelum pengelasan.....	III.19
3.2.3. Data Pengujian Kekerasan <i>Base Metal</i> sebelum pengelasan.....	III.20
3.2.4. Uji Tarik ( <i>Tensile Strength Test</i> ) Sebelum Pengelasan.....	III.24
3.2.5. Proses Pengelasan .....	III.28
3.2.6. Uji Tarik ( <i>Tensile Strength Test</i> ) Setelah Pengelasan.....	III.33
3.2.7. Data Pengujian Metalografi Setelah Pengelasan.....	III.43
3.2.8. Data Pengujian Kekerasan Setelah Proses Pengelasan.....	III.53
3.3. Pembahasan.....	III.55
3.3.1. Komposisi Kimia.....	III.55
3.3.2. Pengelasan.....	III.56



3.2.3. Hasil Pengujian Kekerasan.....	III.57
3.2.4. Hasil Pengujian Tarik.....	III.61
3.2.5. Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	III.64

#### **BAB IV PENUTUP**

4.1. Simpulan .....	IV.1
4.1. Saran .....	IV.3

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **DAFTAR ACUAN**

#### **LAMPIRAN**

