



**ANALISIS SIFAT MEKANIK dan STRUKTUR MIKRO PADUAN
AL 5083 pada HASIL PENGELASAN METAL INERT GAS (MIG)
AKIBAT VARIASI PREHEAT dan POST HEAT**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik dan mencapai gelar sarjana teknik

Oleh:

YOPI INDRA T.

NIM. 031910101122

**JURUSAN TEKNIK MESIN STRATA SATU
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

PERSEMBAHAN

1. Bapak dan ibuku yang sangat kubanggakan dan saudaraku tersayang, karena atas dukungan yang mereka berikan kepadaku saya bisa menyelesaikan skripsi ini, dan tak lupa pula saya bersyukur kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya;
2. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember;
3. Semua Guru-guruku mulai dari T.K. sampai P.T, tiada ilmu yang saya dapatkan tanpa perantara beliau semua;
4. Sahabat-sahabatku, teman-teman Fakultas Teknik;
5. Saudara-saudaraku UKM. MAHADIPA.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yopi Indra T.

NIM : 031910101122

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul “Analisis Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Paduan Al 5083 pada Hasil Pengelasan Metal Inert Gas (MIG) terhadap Pengaruh Variasi *Preheat* dan *Post Heat* ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul Analisis Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Paduan Al 5083 pada Hasil Pengelasan Metal Inert Gas (MIG) terhadap Pengaruh Variasi *Preheat* dan *Post Heat* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari :
Tanggal :
Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji,

Ketua

Sekretaris

Mahros Darsin S.T, M.Sc
NIP 19700322 199501 1 001

Salahudin Junus, ST., MT.
NIP 19751006 200212 1 002

Anggota I

Anggota II

Sumarji S.T, M.T
NIP 19680202 199702 1 001

Ir. FX. Kristianta M.Eng.
NIP 19650120 200112 1 001

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP 19610414 198902 1 001

**ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES AND MICRO STRUCTURE
AI 5083 FOR EFFECT OF VARIATION PREHEAT AND POST HEAT
IN METAL INERT GAS (MIG) WELDING**

Yopi Indra Triawan

Abstract

Aluminium is an element with the largest amount on earth with the specific weight only 2,7 g/cc. Aluminium have a lighter weight on the same strength comparing with iron. The purpose of this study is to analyze the influence of using different variation of preheat and post heat in MIG welding of aluminium 5083. Ideally a weldment, by this is meant the complete joint comprising the weld metal, heat affected zones (HAZ) and the adjacent parent metal – should have the same properties as the parent metal. There are, however, a number of problems associated with the welding of aluminium and its alloys that make it difficult to achieve this ideal. Once of solution for problems in welding of aluminium is to preheat and post heat the specimen. Preheating is done to prevent cracking of welds. Preheat is also sometimes used for reducing residual stress, improving toughness, and controlling the metallurgical properties of the heat affected zone (HAZ). Several heat treatments can be applied after welding. The most frequently used heat treatment after welding is for relieving of residual welding stresses, reduce weld and HAZ hardness, Improve toughness, Outgas hydrogen from the weld and increase ductility. The specimen with preheat and post heat in this research has increased. Tensile strength with preheat and post heat is 146 Mpa, but no preheat or post heat produce 59 Mpa. Hardness of HAZ, fusion, first and second layer have decreased.

PRAKATA

Puji dan syukur yang tak terhingga, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun laporan ini tanpa adanya halangan suatu apapun.

Penyusunan laporan ini merupakan salah satu bagian dari syarat untuk mengerjakan skripsi yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa.

Penyusun menyadari bahwa penulisan laporan ini tidak terlepas dari bantuan dan saran dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mahros Darsin, ST., M.Sc, selaku dosen pembimbing utama
2. Bapak Salahudin Junus, ST., M.T, selaku dosen pembimbing anggota
3. Bapak FX. Kristianta, ST., MT, selaku dosen pembimbing akademik
4. Bapak Ir. Digdo Listyadi, M.Sc., selaku Dekan Jurusan Teknik Mesin
5. Kedua orang tuaku yang telah memberikan segenap kasih sayang
6. Teman-teman Fakultas Teknik Universitas Jember.

Doa seluruh rekan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu – persatu yang telah banyak berperan dalam penyusunan laporan ini.

Demikian dari penulis, bagi para pembaca dan yang menggunakan laporan ini penulis berharap ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

Jember, Oktober 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	ii
PENGESAHAN	iv
<i>Abstract</i>	v
PRAKATA	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Pengelasan	4
2.2. Pengelasan MIG	6
2.3. Perangkat Las MIG (Metal Inert Gas)	7
2.4. Parameter-parameter yang Berpengaruh Dalam Pengelasan MIG	9
2.4.1. Pengaruh Arus.....	9
2.4.2. Pengaruh Polaritas.....	9
2.4.3. Pengaruh Masukan Panas (<i>Preheat</i> dan <i>Post Heat</i>).....	9
2.4.4. Pengaruh Penggunaan Gas Pelindung.....	12
2.4.5. Penggunaan Elektroda.....	12
2.4.6. Logam Induk (<i>Base Metal</i>)	13
2.5. Alumunium	14
2.5.1. Sifat – sifat Aluminium (Al).....	14
2.5.2. Nama – nama Logam Aluminium Paduan.....	15
2.5.3. Standarisasi Aluminium.....	16
2.5.4. Alumunium 5083	16
2.6. Proses Pengelasan Alumunium	17
2.6.1. Parameter Pengelasan Alumunium Tipe 5083.....	18
2.6.2. Persiapan Sebelum Pengelasan Alumunium.....	19
2.6.3. Metalurgi Pengelasan Alumunium.....	19
2.6.4. Reaksi Gas pada Hasil Pengelasan.....	20
2.7. Pengujian Sifat Mekanis Logam	21
2.7.1. Uji Kekerasan.....	22
2.7.2. Pengujian Tarik.....	23
2.8. Pengujian Metalografi	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	28
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2. Bahan dan Alat	28

3.2.1.	Bahan.....	28
3.2.2.	Alat.....	28
3.3.	Persiapan Penelitian	29
3.4.	Proses pengelasan.....	30
3.5.	Pengujian	30
3.6.	Analisis Data	32
3.7.	Diagram Alir Penelitian.....	33
BAB 4.	PEMBAHASAN	34
4.1	Hasil Penelitian.....	34
4.1.1.	Data Hasil Pengujian Tarik	34
4.1.2.	Pembahasan Kekuatan Tarik.....	37
4.2	Uji Kekerasan	38
4.2.1.	Hasil Uji Kekerasan	39
4.2.2.	Pembahasan Uji Kekerasan.....	41
4.3	Pengamatan Struktur Mikro	42
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
	Daftar pustaka.....	48
	Lampiran	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi cara pengelasan	5
Gambar 2.2. <i>Torch</i> las MIG	7
Gambar 2.3. Skema Proses Pengelasan MIG	8
Gambar 2.4. Profil Proses Las MIG	8
Gambar 2.5 Elemen pemanas <i>Preheat</i> dan <i>Postheat</i>	11
Gambar 2.6. Diagram fasa Al-Mg	17
Gambar 2.7. Struktur mikro pada pengelasan alumunium	19
Gambar 2.8 <i>Solubility</i> hidrogen pada Alumunium	20
Gambar 2.9 Macam uji kekerasan dengan cara penusukan.	23
Gambar 2.10 Spesimen uji tarik	23
Gambar 2.11 Kurva σ - ϵ	24
Gambar 2.12 Kurva keuletan	24
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	33
Gambar 4.1 Grafik UTS kekuatan tarik hasil pengelasan Al 5083.....	35
Gambar 4. 2 Grafik UTS kekuatan tarik hasil pengelasan Al 5083.....	36
Gambar 4.3 Grafik uji kekerasan pada Daerah HAZ.....	39
Gambar 4.4 Grafik uji kekerasan pada daerah layer I.....	40
Gambar 4.5 Grafik uji kekerasan pada daerah layer II	41
Gambar 4.6 Struktur mikro <i>base metal</i> Alumunium 5083 (500x).....	43
Gambar 4.7 Struktur mikro daerah <i>fusion</i> pengelasan Alumunium 5083 (500x)	44
Gambar A.1. Spesimen uji tarik.....	51
Gambar B.1. Grafik uji tarik	52
Gambar B.2. Grafik uji tarik	53
Gambar B.3. Grafik uji tarik	54
Gambar B.4. Grafik uji tarik	55
Gambar E.1. Alat Uji Kekerasan Brinell	58
Gambar E.2. Grafik kekerasan	59
Gambar E.3. Grafik kekerasan	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Temperatur <i>Preheat</i> dan <i>Post Heat</i> untuk alumunium	10
Tabel 2.2 Minimum Holding Time	12
Tabel 2.3 Klasifikasi elektroda berdasar jenis logam induk	13
Tabel 3.1 Proses Pengelasan	30
Tabel 4.1 Komposisi alumunium 5083	43
Tabel B.1. Tabel uji tarik	51
Tabel B.2. Tabel uji tarik	52
Tabel B.3. Tabel uji tarik	53
Tabel B.4. Tabel uji tarik	54
Lampiran C. Tabel Prosedur Pengelasan Gmaw.....	56
Lampiran D. Tabel Komposisi Kimia dan Sifat Mekanis Aluminium 5083	57
Tabel E.1. Tabel Data Uji Kekerasan.....	58