

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizky Ma'fudz
NIM : 20150130064
Jurusan : Teknik Mesin
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli dari hasil kerja saya serta bagian dari disertasi Bapak Ir. H. Mudjjana, M.Eng. dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya pendapat yang pernah ditulis atau di publikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 Agustus 2019

Muhammad Rizky Ma'fudz
(20150130064)

MOTTO



لَنْبِيئِينَ اِمَعَ جَرَهُ اَوْ يُعْطَى ِم سَلْ لِ اَنْ رُ : لِمَلِم اَلِب طَا ، حَمَةَ اَلِب طَالِب : لِعَلِم اَلِب طَا

“Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat ; orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi”.

(HR. Dailani dari Anas r.a)

“Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan”.

(Ali bin Abi Thalib)

“Seseorang yang bertindak tanpa ilmu ibarat bepergian tanpa petunjuk. Dan sudah banyak yang tahu kalau orang seperti itu sekiranya akan hancur, bukan selamat”.

(Hasan Al Basri)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua, kakak, adik, dan pasangan saya

Ayah Darus Su'aidi, mama Heny Purwanti, Danny Latif Maruf,
Mahbub Faisal Rachman dan Dilma Ifsyalqhoilia Volyana

Dan khususnya dosen yang penuh sabar dan ikhlas dalam membimbing
tugas akhir saya

Bapak Mudjijana dan Bapak Rela

Terimakasih atas semua dukungan dan doa yang telah di berikan selama ini

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir atau skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kecepatan Las MIG 2 LayerTack Weld 3 Pencekam Bahan Aluminium 5052 Terhadap Sifat Mekanis dan Sifat Fisis”** sebagai salah satu syarat yang harus dilakukan untuk mendapatkangelar Sarjana Strata-1 Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada penelitian ini teknologi pengelasan yang digunakan adalah Las MIG Tack Weld. Variabel yang digunakan adalah variasi jarak antar elektroda las sebesar 6 mm, 7 mm, dan 8 mm. Pengujian yang dilakukan yaitu pengukuran distorsi, uji tarik, uji dampak, uji kekerasan *vickers*, dan pengamatan struktur mikro - makro pada hasil las.

Penulisan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari semua pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi penulis sendiri pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 1 Agustus 2019

Muhammad Rizky Ma'fudz
(20150130064)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR NOTASI	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Karakteristik Sifat Aluminium.....	6
2.2.2 Klasifikasi Paduan Aluminium	8
2.2.3 Paduan Aluminium 5052	10
2.2.4 Diagram Fase Paduan Aluminium-Magnesium.....	11
2.3 Proses Pengelasan pada Material Aluminium	12
2.3.1 Gas Metal Arc Welding (GMAW).....	13
2.3.2 Elektroda Las <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW).....	14

2.4	Parameter Pengelasan	15
2.4.1	Arus Pengelasan (A)	15
2.4.2	Tegangan Pengelasan (V)	15
2.4.3	Kecepatan Proses Pengelasan	16
2.5	Distorsi Pengelasan	17
2.6	Jenis Pengujian	18
2.6.1	Pengukuran Distorsi	19
2.6.2	Uji Tarik	19
2.6.3	Uji Impak	20
2.6.4	Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	20
2.6.5	Uji Struktur Mikro	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Identifikasi Masalah	24
3.2	Perencanaan Penelitian.....	24
3.2.1	Tempat Penelitian.....	24
3.2.2	Variabel Penelitian	24
3.3	Bahan Penelitian.....	25
3.4	Alat Penelitian	26
3.5	Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	28
3.6	Prosedur Proses Penelitian	29
3.6.1	Persiapan Sebelum Proses Pengelasan.....	29
3.6.2	Proses Pengelasan MIG 2 <i>Layer Tack Weld</i> dengan 3 Pencekam	31
3.7	Proses Pengukuran dan Pengujian.....	33
3.7.1	Pengukuran Distorsi	33
3.7.2	Pengujian Tarik.....	34
3.7.3	Pengujian Impak.....	37
3.7.4	Pengujian Kekerasan.....	38
3.7.5	Pengujian Struktur Mikro.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44

4.1	Hasil Distorsi Sudut Pengelasan.....	44
4.2	Hasil Pengamatan Struktur Mikro	46
4.3	Hasil Uji Tarik.....	51
4.3	Hasil Uji Impak	53
4.4	Hasil Uji Kekerasan.....	55
BAB V PENUTUP		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	59
UCAPAN TERIMAKASIH.....		60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1. Perubahan bentuk pada lasan (Weman,2012)	5
Gambar 2 2. Diagram Fasa Paduan Al-Mg (ASM Handbook Vol 01, 1986).....	12
Gambar 2 3. Proses Las GMAW (a) Skema Pengelasan (b) Area Pengelasan (Ambriz dan Mayagoitia, 2011)	14
Gambar 2 4. Posisi Jarak Elektroda terhadap Material (Mandal 2005)	16
Gambar 2 5. Hasil Las Sesuai Kecepatan Las (Mandal,2005).....	16
Gambar 2 6. Jenis-jenis distorsi dalam pengelasan (Wiryosumarto, 2000).....	18
Gambar 2 7. Hasil Indentor Vickers (ASTM E92-82).....	21
Gambar 2 8. Bagian Daerah Hasil Pengelasan (Wiryosumarto, 2000).....	22
Gambar 3 1. Dimensi Material Las	25
Gambar 3 2. Diagram Alir pada Proses Penelitian	28
Gambar 3 3. Persiapan pemasangan spesimen.....	29
Gambar 3 4. Mesin Las Seri Tenjima MIG-200S	30
Gambar 3 5. Alat Bantu Las Semi Otomatis.....	31
Gambar 3 6. Proses Skema Pengelasan 2 <i>Layer Tack Weld</i>	31
Gambar 3 7. Ukuran Titik Distorsi Yang Dihitung.....	34
Gambar 3 8. Proses Pengukuran Distorsi.....	34
Gambar 3 9. Spesimen Uji Tarik ASTM E8-09.....	35
Gambar 3 10. Mesin Uji Tarik	36
Gambar 3 11. Spesimen Uji Impak ASTM E23	37
Gambar 3 12. Mesin Uji Impak Controlab.....	38
Gambar 3 13. Mesin Uji Kekerasan Buehler	39
Gambar 3 14. Spesimen Uji Kekerasan	40
Gambar 3 15. Skema Pijakan Indentor Pengujian	40
Gambar 3 16. Pengujian Struktur Mikro.....	41
Gambar 3 17. Spesimen Struktur Mikro	42

Gambar 4 1. Distorsi las kecepatan 6 mm/s.....	44
Gambar 4 2. Distorsi las kecepatan 7 mm/s.....	45
Gambar 4 3. Distorsi las kecepatan 8 mm/s.....	45
Gambar 4 4. Struktur mikro daerah weld metal las MIG 2 layer tack weld	47
Gambar 4 5. Struktur mikro daerah HAZ las MIG 2 layer tack weld.....	48
Gambar 4 6. Struktur mikro daerah base metal las MIG 2 layer tack weld.....	49
Gambar 4 7. Hasil struktur makro tiap-tiap variasi kecepatan pengelasan	50
Gambar 4 8. Grafik Uji Tarik.....	51
Gambar 4 9. Nilai Grafik Hasil Uji Tarik	52
Gambar 4 10. Foto Makro Hasil Patahan Uji Tarik	53
Gambar 4 11. Grafik Nilai Impak Spesimen 6 mm/s, 7 mm/s, dan 8 mm/s	54
Gambar 4 12. Foto Makro Hasil Patahan Uji Impak	55
Gambar 4 13. Grafik perbandingan nilai kekerasan spesimen.....	56
Gambar 4 14. Nilai rata-rata kekerasan spesimen.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat-Sifat Mekanis Aluminium (Surdia dan Saito, 1992).....	7
Tabel 2.2. Sifat-Sifat Fisis Aluminium (Surdia dan Saito, 1992).....	7
Tabel 2.3. Klasifikasi Aluminium Serta Paduannya (Surdia dan Saito, 1992).....	8
Tabel 2.4. Kode Perlakuan Paduan Aluminium (Surdia dan Saito, 1992).....	10
Tabel 2.5. Komposisi Kimia Paduan Aluminium AA 5052 (BS EN 573-3,2009).....	11
Tabel 2.6. Perbedaan las MIG dengan las MAG	13
Tabel 2.7. Komposisi Kimia Elektroda ER5356 ASME, 2001	15
Tabel 3 1. Daftar alat yang digunakan pada proses pengelasan dan pengujian	27
Tabel 3.2. Parameter Pengelasan MIG 2 Layer Tack Weld.....	32
Tabel 3.3. Spesifikasi Mesin Uji Kekerasan Buehler	39
Tabel 3 4. Komposisi Reagen Keller ASTM E407	42
Tabel 4 1. Nilai Distorsi Sudut.....	46

DAFTAR NOTASI

ASTM	: <i>American Society for Testing and Material</i>
ASM	: <i>American Society for Metals</i>
AA	: <i>Aluminium Association</i>
UTS	: <i>Ultimate Tensile Strength</i>
YS	: <i>Yield Strength</i>
VHN	: <i>Vickers Hardness Number</i>
BM	: <i>Base Metal</i>
WM	: <i>Weld Metal</i>
HAZ	: <i>Heat Affected Zone</i>
B	: Lebar benda uji
W	: Tebal benda uji
D	: Diameter
L	: Panjang lengan
m	: Massa
M	: Momen
P	: Beban (<i>load</i>)
R	: Radius
	: Sudut
	: Regangan
	: <i>Defleksi</i>
T	: <i>Thickness</i>
C	: <i>Width of grid section</i>
a	: Kedalam takik
m	: Mikron (1/1000mm)