

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rohmad Ario Febrianto

NIM : 20150130178

Jurusan : Teknik Mesin

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil kerja saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh 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, 13 Juli 2019

Rohmad Ario Febrianto

(20150130178)

MOTTO



“Jika belum bisa membahagiakan orang tua, setidaknya jangan menyusahkan orang tua”

“Manusia tidak berhak menghakimi keburukan orang lain, karena keburukan itulah jalan tuhan memberikan hidayah. Hidup itu mengalir, bukan penggalan, berkhusnudzonlah kepada sesama”
(Cak Nun)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang tercinta,

Ayah Misran dan Ibu Suharni

Terimakasih atas segala doa dan pengorbanannya sehingga saya bisa menjadi seperti sekarang ini

KATA PENGANTAR

Asslamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir atau Skripsi dengan judul **“Pengaruh Kecepatan Pengelasan GMAW Double Layer Bahan Aluminium Alloy 5052 Sifat Mekanis dan Fisis”** selesai pada waktunya dan terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada penelitian ini teknologi pengelasan yang digunakan adalah Las MIG GMAW. Variabel yang digunakan adalah variasi kecepatan 6 mm/s, 7 mm/s, 8 mm/s. Pengujian yang dilakukan yaitu pengukuran distorsi, uji kekerasan Vickers, uji tarik, uji impact, dan pengamatan struktur makro-mikro pada sambungan 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.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Yogyakarta, 13 Juli 2019

Rohmad Ario Febrianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 Aluminium.....	5
2.2.2 Klafisikasi Paduan Aluminium.....	7
2.2.3 Paduan Aluminium 5052	9
2.2.4 Diagram Fase Paduan Al-Mg	10
2.3 Pengelasan pada Bahan Aluminium.....	10
2.3.1 Gas Metal Arc Welding (GMAW)	11
2.3.2 Elektroda Las <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW)	13

2.4 Parameter Pengelasan.....	13
2.4.1 Arus Pengelasan (A).....	13
2.4.2 Tegangan Pengelasan (V).....	14
2.4.3 Kecepatan Proses Pengelasan.....	14
2.5 Distorsi Pengelasan.....	15
2.6 Jenis Pengujian.....	16
2.6.1 Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	16
2.6.2 Uji Tarik.....	17
2.6.3 Uji Impak.....	18
2.6.4 Uji Struktur Mikro.....	20
BAB III.....	21
METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Identifikasi Masalah.....	21
3.2 Perencanaan Penelitian.....	21
3.2.1 Tempat Penelitian.....	21
3.2.2 Variabel Penelitian.....	21
3.3 Bahan penelitian.....	22
3.4 Alat penelitian.....	22
3.5 Diagram alir.....	24
3.6 Prosedur penelitian.....	25
3.6.1 Persiapan spesimen.....	25
3.6.2 Persiapan alat pengelasan.....	26
3.6.3 Proses pengelasan MIG 2 <i>layer</i>	27
3.7 Pengukuran dan pengujian.....	28
3.7.1 Pengukuran distorsi.....	28
3.7.2 Pengujian kekerasan.....	29
3.7.3 Pengujian tarik.....	30
3.7.4 Pengujian impak.....	32
3.7.5 Pengujian Struktur Mikro.....	33
BAB IV.....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Distorsi Pengelasan.....	35

4.2 Kekerasan <i>Vickers</i>	37
4.3 Tarik	39
4.4 Impak <i>Charpy</i>	41
4.5 Struktur Mikro	41
BAB V.....	46
PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	47
UCAPAN TERIMA KASIH.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kode aluminium.....	7
Gambar 2.2. Diagram fasa pada paduan Al-Mg	10
Gambar 2.3 Pengelasan GMAW.....	12
Gambar 2.4 Kontruksi mesin las GMAW semiotomatik.....	12
Gambar 2.5 Jarak Elektroda dengan permukaan logam induk	14
Gambar 2.6 Bentuk hasil manik las sesuai kecepatan las	14
Gambar 2.7 Jenis distorsi dalam pengelasan	15
Gambar 2.8 Hasil Indentor Vickers	16
Gambar 2.9 Kurva UTS Tegangan-Regangan	18
Gambar 2.10 Pengujian impak Charpy	19
Gambar 2.11 Pengujian impak <i>izod</i>	19
Gambar 2.12. jenis patahan. (a) Ulet, (b) Kombinasi ulet dan getas, (c) Getas.....	20
Gambar 2.13 Struktur mikro hasil pengelasan.....	20
Gambar 3.1 Bahan aluminium seri AA 5052.....	22
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 3.3. Dimensi spesimen	25
Gambar 3.4. Pemasangan spesimen pada alat mesin semiotomatis.....	25
Gambar 3.5. Mesin las (Tenjima MIG-200S).....	26
Gambar 3.6. Mesin las semiotomatis	26
Gambar 3.7. Komputer dan software CNC.....	26
Gambar 3.8. Skema pengelasan MIG double layer.....	27
Gambar 3.9. pemberian titik pada spesimen	29
Gambar 3.10. Pengukuran distorsi	29
Gambar 3.11 Skema pijakan indentor vickers	30
Gambar 3.12. Mesin uji kekerasan.....	30
Gambar 3.13 Bahan uji tarik dengan standar ASTM E-8	31
Gambar 3.14 Mesin uji tarik	31
Gambar 3.15 Bahan uji tarik dengan standar ASTM E23	32
Gambar 3.16 Mesin uji impak.....	33
Gambar 3.17 Alat uji struktur mikro <i>Olympus BX53M</i>	34

Gambar 4.1 Distorsi las <i>double layer tack weld</i> kecepatan 6 mm/s.....	35
Gambar 4.2 Distorsi las <i>double layer tack weld</i> kecepatan 7 mm/s.....	35
Gambar 4.3 Distorsi las <i>double layer tack weld</i> kecepatan 8 mm/s.....	36
Gambar 4.4 Grafik rata-rata distorsi 2 dimensi las <i>double layer tack weld</i>	36
Gambar 4.5 Nilai kekerasan spesimen kecepatan 6 mm/s	37
Gambar 4.6 Nilai kekerasan spesimen kecepatan 7 mm/s	37
Gambar 4.7 Nilai kekerasan spesimen kecepatan 8 mm/s	37
Gambar 4.8 Perbandingan nilai kekerasan spesimen kecepatan 6,7,8 mm/s	38
Gambar 4.9 Diagram balok perbandingan nilai kekerasan rata-rata.....	38
Gambar 4.10 Foto spesimen pengujian tarik : (a) kecepatan 6 mm/s, (b) kecepatan 7 mm/s, (c) kecepatan 8 mm/s	39
Gambar 4.11 Diagram balok hasil uji tarik.....	40
Gambar 4.12 Diagram balok hasil uji impact	41
Gambar 4.13 Foto struktur makro las GMAW <i>double layer tack weld</i> (a) kecepatan 6 mm/s, (b) kecepatan 7 mm/s, (c) kecepatan 8 mm/s	42
Gambar 4.14 Foto struktur mikro pada <i>base metal</i> (a) kecepatan 6 mm/s, (b) kecepatan 7 mm/s, (c) kecepatan 8 mm/s	43
Gambar 4.15 Foto struktur mikro pada <i>weld metal</i> (a) kecepatan 6 mm/s, (b) kecepatan 7 mm/s, (c) kecepatan 8 mm/s	44
Gambar 4.16 Foto struktur mikro pada daerah HAZ (a) kecepatan 6 mm/s, (b) kecepatan 7 mm/s, (c) kecepatan 8 mm/s	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat mekanis aluminium	6
Tabel 2.2 Sifat Fisis Aluminium	6
Tabel 2.3. Kode paduan aluminium	7
Tabel 2.4. Jenis paduan aluminium.....	8
Tabel 2.5 Klasifikasi Kode pada Aluminium.....	8
Tabel 2.6 Komposisi AA 5052	9
Tabel 2.7 Perbedaan MIG welding dengan MAG welding.....	11
Tabel 2.8 Komposisi kimia elektroda ER5356	13
Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian.....	22
Tabel 3.2 Parameter Pengelasan MIG <i>double Layer</i>	27
Tabel 3.3 Spesifikasi alat uji kekerasan	30
Tabel 3.4 Komposisi Reagen Keller	34
Tabel 4.1 Nilai kekerasan rata-rata	38
Tabel 4.2 Nilai kekuatan tarik.....	40

DAFTAR NOTASI

ASME	: <i>American Society of Mechanical Engineering</i>
ASM	: <i>American Society for Metals</i>
ASTM	: <i>American Society for Testing and Materials</i>
GMAW	: <i>Gas Metal Arc Welding</i>
MIG	: <i>Metal Inert Gas</i>
MAG	: <i>Metal Active Gas</i>
WM	: <i>Weld Metal</i>
BM	: <i>Base Material</i>
HAZ	: <i>Heat Affected Zone</i>
VHN	: <i>Vickers Hardness Number</i>
AA	: <i>Aluminium Association</i>
UTS	: <i>Ultimate Tensile Strength</i>
YS	: <i>Yield Strength</i>
Al	: <i>Aluminium</i>
Mg	: <i>Magnesium</i>