

**KARAKTERISASI SIFAT FISIS TERHADAP PENGARUH KECEPATAN
PENGELASAN *METAL INERT GAS* (MIG) SAMBUNGAN *BUTT JOINT***

AA 5083

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Derajat Sarjana
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

MUHAMMAD RISMAUJI

NIM: 20170130150

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN



LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**Karakterisasi Sifat Fisis Terhadap Pengaruh kecepatan Pengelasan Metal
Inert Gas (Mig) Sambungan Butt Joint AA 5083**

**Characterization of Physical Properties On Influence Welding Speed of Metal
Inert Gas (MIG) Butt-joint Welding on Materials AA 5083**

Dipersiapkan dan disusun oleh:


Muhammad Rismauji


20170130150

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 02 Agustus 2021


Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Reta Adi Himpafosa, S.T., M.Eng.
NIP. 19880729201712123104


Ir. H. Mudjijana, M.Eng.
NIP. 19560215 198303 1 001

Pengji


Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D.
NIP. 19590702 198702 1 001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana

Tanggal, 02 Agustus 2021

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY



Berli Paripurna Kamuel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIP. 19740302 200104 123049

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rismauji
NIM : 20170130150
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Judul penelitian : Karakterisasi Sifat Fisis Terhadap Pengaruh Kecepatan Pengelasan *Metal Inert Gas (MIG)* Sambungan *Butt-Joint AA 5083*

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul "Karakterisasi Sifat Fisis Terhadap Pengaruh Kecepatan Pengelasan *Metal Inert Gas (MIG)* Sambungan *Butt-Joint AA 5083*" merupakan hasil kerja keras saya yang dibimbing oleh bapak Rela Adi Himarosa, S.T., M.Eng. dan bapak Dr. Ir. H. Mudjijana, M.Eng. Tugas Akhir ini merupakan karya saya dan dalam sepengetahuan saya karya ini belum pernah diajukan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana strata-I di perguruan tinggi yang bersangkutan maupun perguruan tinggi lain. Selain itu, dalam penulisan juga tidak terdapat karya orang lain kecuali yang secara tertulis dicantumkan sumbernya didaam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 02 Agustus 2021

mmad Rismauji
(20170130150)

MOTTO



“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”.

(Q.S Al Mujadilah ayat 11)

“Raihlah Ilmu dan untuk meraih ilmu, belajarlh untuk tenang dan sabar”.

(Umar Bin Khattab)

“Engkau tak dapat meraih ilmu kecuali dengan enam hal yaitu cerdas, selalu ingin tahu, tabah, punya bekal dalam menuntut ilmu, bimbingan seorang guru, dan dalam waktu yang lama”.

(Ali Bin Abi Thalib)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillah puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas kelancaran dan rahmat yang telah diberikan kepada saya sehingga mampu menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan lancar. Hasil karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua tercinta dan adik-adik tersayang.

Ayah Sutrisno, ibu Salmah Wati, Risma Ramdhani Fadillah, Rismaya Afiqah

Terimakasih banyak atas kepercayaan dan doa yang telah ayah dan ibu berikan, begitupun dukungan moral, moril, dan materil yang telah kalian berikan dengan tulus selama menempuh masa perkuliahan sampai saat ini.

Dan khususnya dosen yang penuh kesabaran dan keikhlasan dalam membimbing

tugas akhir saya

Bapak Relu dan Bapak Mudjijana

Terimakasih atas semua dukungan dan doa yang telah diberikan sehingga saya bisa jadi seperti sekarang 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 “**Karakterisasi Sifat Fisis Terhadap Pengaruh Kecepatan Pengelasan Metal Inert Gas (Mig) Sambungan Butt-Joint AA 5083**” sebagai salah satu syarat yang harus dilakukan untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata-1 Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada penelitian ini teknologi pengelasan yang digunakan adalah Las MIG. Variabel yang digunakan adalah variasi kecepatan pengelasan sebesar 10 mm/s, 12 mm/s, dan 14 mm/s. Pengujian yang dilakukan yaitu Pengujian Radiography, Uji Makro, dan Uji 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:

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, 02 Agustus 2021

Muhammad Rismauji
(20170130150)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	8
2.2.1 Alumunium	8
2.2.2 Alumunium Paduan	9
2.2.3 Paduan Aluminium 5083	13
2.2.4 Diagram Fasa Aluminium Paduan Al-Mg.....	14
2.3. Pengelasan Alumunium.....	15
2.3.1 Gas Metal Arc Welding (GMAW)	15
2.3.2 Elektroda Las <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW)	17
2.4. Parameter Pengelasan.....	18
2.4.1 Arus Pengelasan (A).....	18
2.4.2 Tegangan Pengelasan (V)	18

2.4.3 Kecepatan Proses Pengelasan	19
2.5. Jenis Pengujian	19
2.5.1 Pengujian Radiografi	19
2.5.2 Cacat pengelasan pada radiografi	20
2.5.3 Pengujian Metalografi	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Identifikasi Masalah	25
3.2 Perencanaan Penelitian.....	25
3.2.1 Variabel Penelitian	25
3.2.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.3 Diagram Alir Penelitian	27
3.4 Prosedur Penelitian.....	28
3.4.1 Studi Literatur	28
3.4.2 Persiapan Spesimen Las	28
3.4.3 Persiapan Pengelasan	29
3.4.4 Proses Pengelasan	29
3.5 Pengujian Hasil Las.....	32
3.5.1 Pengujian <i>Radiography</i>	32
3.5.2 Proses Mikro dan Makro Etching	34
3.5.3 Pengujian Struktur Makro dan Mikro	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Siklus Termal Pengelasan	39
4.2 Pengujian Radiografi	40
4.3 Pengujian Makro	44
4.4 Pengujian mikrostruktur	47
4.5 Pengujian Mikro Porosity.....	50
BAB V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	54
UCAPAN TERIMAKASIH.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57

LAMPIRAN.....	59
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil pengamatan struktur mikro pada daerah WM (bagian kiri) dan daerah HAZ (bagian kanan). (1) pada Laju gas argon 12 liter/menit, (2) Laju gas argon 19 liter/menit, (3) laju gas argon 38 liter/menit	5
Gambar 2. 2 Struktur mikro daerah fusion pengelasan aluminium 5083. (1). Pengelasan tanpa preheat dan postheat. (2). Perlakuan preheat pada layer I. (3). Perlakuan preheat pada layer I dan layer II. (4). Perlakuan preheat dan postheat pada layer I dan layer II.....	7
Gambar 2.3 Kode Aluminium (Irawan,2012)	11
Gambar 2.4 Jenis paduan aluminium (Irawan, 2012)	12
Gambar 2.5 Diagram fasa paduan Al-Mg (ASM Handbok Vol 03, 1992)	14
Gambar 2. 6 Perbedaan MIG welding dengan MAG welding (Cary, 1994)	16
Gambar 2. 7 Pengelasan GMAW (AWS vol 2, 2004)	16
Gambar 2. 8 Kontruksi mesin las GMAW semiotomatik (AWS vol 2, 2004)	17
Gambar 2.9 Jarak Elektroda dengan permukaan logam induk (Mandal, 2005)....	19
Gambar 2. 10 Bentuk hasil manik las sesuai kecepatan las (Mandal, 2005)	19
Gambar 2. 11 Skema uji radiografi (Sumber gambar : https://www.mordorintelligence.com	20
Gambar 2.12 Porositas (Radiographic film interpretation of weldments, 1998) ..	21
Gambar 2.13 Slag inclusion (Radiographic film interpretation of weldments, 1998).....	22
Gambar 2. 14 Bagian hasil pengelasan (Wirjosumarto, 2000)	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir	27
Gambar 3. 2 Dimensi plat aluminium	28
Gambar 3. 3 Preparasi spesimen	29
Gambar 3. 4 (A) Seting torch pada mesin las otomatis, (B) Pengaturan program mesin las otomatis pada komputer	30
Gambar 3. 5 X-Ray control console Lorad LPX200.....	32
Gambar 3. 6 X-ray tube head	32
Gambar 3. 7 Skema pengujian radiography	34
Gambar 3. 8 Cairan etsa	36
Gambar 3. 9 Mikroskop Optik Olympus SZ61	37
Gambar 3. 10 Mikroskop optik Olympus BX53M	38
Gambar 4. 1 Temperatur pengelasan kecepatan 10 mm/s.....	39
Gambar 4. 2 Temperatur pengelasan kecepatan 12 mm/s.....	39
Gambar 4. 3 Temperatur pengelasan kecepatan 14 mm/s.....	40
Gambar 4. 4 Hasil uji radiografi pengelasan MIG kecepatan 10 mm/s	41
Gambar 4. 5 Hasil uji radiografi pengelasan MIG kecepatan 12 mm/s	42
Gambar 4. 6 Hasil uji radiografi pengelasan MIG kecepatan 14 mm/s	43

Gambar 4. 7 Hasil pengujian makro pengelasan MIG bahan AA 5083 dengan kecepatan pengelasan 10 mm/s.....	45
Gambar 4. 8 Hasil pengujian makro pengelasan MIG bahan AA 5083 dengan kecepatan pengelasan 12 mm/s.....	45
Gambar 4. 9 Hasil pengujian makro pengelasan MIG bahan AA 5083 dengan kecepatan pengelasan 14 mm/s.....	46
Gambar 4. 10 Hasil pengamatan struktur mikro daerah Base Metal (BM) variasi kecepatan pengelasan (a) 10 mm/s, (b) 12 mm/s, (c) 14 mm/s	47
Gambar 4. 11 Hasil pengamatan struktur mikro daerah Heat affected Zone (HAZ) variasi kecepatan pengelasan (a) 10 mm/s, (b) 12 mm/s, (c) 14 mm/s.....	48
Gambar 4. 12 Hasil pengamatan struktur mikro daerah Weld Metal (WM) variasi kecepatan pengelasan (a) 10 mm/s, (b) 12 mm/s, (c) 14 mm/s	49
Gambar 4. 13 Luasan weld metal pengelasan MIG bahan AA 5083 dengan variasi kecepatan pengelasan (a) 10 mm/s ,(b) 12 mm/s ,(c) 14 mm/s	51
Gambar 4. 14 Hasil pengamatan mikro porosity pada pengelasan MIG bahan AA 5083 dengan variasi kecepatan pengelasan (a)10 mm/s ,(b) 12 mm/s ,dan (c) 14 mm/s.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat mekanis aluminium (surdia dan Saito, 1992)	8
Tabel 2. 2 Sifat fisis aluminium (surdia dan saito, 1992)	9
Tabel 2. 3 Klasifikasi alumunium dengan paduannya (Surdia dan Saito,1992) ..	11
Tabel 2. 4 Komposisi aluminium seri 5083 (ASM Metal Handbook Volume 6)	13
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	26
Tabel 3. 2 Parameter Pengelasan	30
Tabel 3. 3 Image quality indicator	33
Tabel 3. 4 Pemilihan set wire	33
Tabel 3. 5 Komposisi larutan etsa	35
Tabel 4.1 Hasil pengujian radiografi.....	44
Tabel 4.2 Distribusi <i>porosity</i> pengelasan <i>MIG</i> bahan <i>AA 5083</i>	53

DAFTAR SINGKATAN

ASME	: <i>American Society of Mechanical Engeneering</i>
ASM	: <i>American Society for Metals</i>
ISO	: <i>International Organization for Standardization</i>
ASTM	: <i>American Society for Testing and Materials</i>
AWS	: <i>American Welding Society</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>
AA	: <i>Aluminium Alloy</i>
Al	: <i>Aluminium</i>
Mg	: <i>Magnesium</i>