

# **SKRIPSI**

## **KARAKTERISASI POROSITAS PADA SETIAP JARAK PEMOTONGANYA DENGAN PENGELASAN MIG SAMBUNGAN *BUTT JOIN* ALUMINIUM 5083**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
sarjana teknik



**UMY**  
UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

**Disusun Oleh :**

**Asep Sudargo**

**20160130051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2021**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Asep Sudargo

NIM : 20160130051

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, 08 Februari 2022



Asep Sudargo

(20160130051)

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Allhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat - Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan tugas akhir ini dengan lancar. Hasil karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta

Bapak Daud Sudiarno dan Ibu Ngawiyem

Dan tidak lupa yang selalu memberikan dukungan dan mendengar keluh kesah saya, kakak dan adik saya

Hendri Agustina, Dwi Anggarayani dan Delia Oktavia

Dan khususnya dosen pembimbing yang penuh kesabaran dan keikhlasan dalam membimbing

Bapak Reli Adi Himarosa dan Bapak Muhammad Budi Nur Rahman

Terima kasih atas segala doa dan dukungannya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir saya

## KATA PENGANTAR

Asslamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir atau Skripsi dengan judul **“Karakterisasi Porositas Pada Setiap Jarak Pemotongannya Dengan Pengelasan MIG Sambungan Butt Join Alumunium 5083”** 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 menggunakan material *Alumunium Alloy 5083* dengan dimensi *web plate* 300 mm x 150 mm dan tebal 3 mm. Metode pengelasan menggunakan las MIG dengan sambungan pengelasan tipe Butt-joint dan parameter pengelasan yaitu kecepatan pengelasan 10 mm/s, aliran gas argon 15 liter/menit, arus pengelasan 93 A, tegangan 21 V. Hasil pengelasan dipotong menjadi 12 potongan unruk diuji mikrostruktur untuk mengetahui porositas.

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, 08 Februari 2022



Asep Sudargo

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR NOTASI .....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I .....	1
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.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Alumunium.....	5
2.2.2 Karakteristik Sifat Aluminium .....	5
2.2.3 Paduan Alumunium .....	7
2.2.4 Paduan Alumunium AA 5083 .....	9
2.2.5 Gas Metal Arc Welding (GMAW).....	11
2.2.6 Pengoperasian GMAW.....	13
2.2.7 Parameter-parameter pengelasan GMAW.....	17
2.3 Jenis Pengujian.....	19

<b>PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	57
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>59</b>
<b>Ucapan Terimakasih .....</b>	<b>62</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Fasa Al-Mg .....	12
Gambar 2. 2 Proses Las GMAW (a) Skema Pengelasan (b) Area Pengelasan (Ambriz dan Mayagoitia, 2011) .....	13
Gambar 2. 3 Elektroda Alumunium (AusAID, 2001) .....	17
Gambar 2. 4 Jarak Elektroda dengan permukaan logam induk (Mandal, 2005) ...	19
Gambar 2. 5 Bentuk hasil manik las sesuai kecepatan las (Mandal, 2005).....	19
Gambar 2. 6 Skema uji radiografi .....	20
Gambar 2. 7 Porositas (Radiographic film interpretation of weldments, 1998)....	21
Gambar 2. 8 Slag inclusion.....	22
Gambar 2. 9 Jenis-jenis Distorsi pengelasan .....	23
Gambar 2. 10 Bagian hasil pengelasan (Wiryosumarto, 2000).....	24
Gambar 2. 11 Efek proses etsa pada permukaan spesimen (William D. Callister Jr. John Wiley&Sons, 2004).....	26
Gambar 2. 12 Pantulan sinar pada pengamatan metalografi .....	26
Gambar 3. 1 Dimensi plat aluminium .....	31
Gambar 3. 2 Preparasi spesimen.....	32
Gambar 3. 3 (A) Seting torch pada mesin las otomatis, (B) Pengaturan program mesin las otomatis pada komputer.....	33
Gambar 3. 4 X-ray control console Lorad LPX200 dan X-ray tube head.....	35
Gambar 3. 5 Sketsa pengukuran Distosi.....	37
Gambar 3. 6 Sketsa Pemotongan.....	38
Gambar 3. 7 Spesimen Yang sudah di Resin.....	38
Gambar 3. 8 Cairan etsa .....	39
Gambar 3. 9 Mikroskop Optik Olympus SZ61 .....	40
Gambar 3. 10 Mikroskop optik Olympus BX53M.....	41
Gambar 4. 1 Hasil pengeelasan MIG Alumunium AA 5083 .....	43
Gambar 4. 2 Pemasangan termokopel pada spesimen (B) Sketsa Titik termokopel.....	44
Gambar 4. 3 Grafik Distribusi Pengelasan kecepatan 10 mm/s dengan laju aliran Argon 15 liter/menit.....	45
Gambar 4. 4 Grafik Distorsi.....	46
Gambar 4. 5 Hasil pengujian radiografi pengelasan MIG kecepatan 10 mm/s dan kecepatan laju argon 15 liter/menit.....	47
Gambar 4. 6 Hasil pengujian makro 12 potongan Pengelasan MIG Alumunium AA5083 .....	49
Gambar 4. 7 Hasil Mikrostruktur Base Metal (BM) .....	50
Gambar 4. 8 Hasil Mikrostruktur Heat Affected Zone (HAZ).....	50
Gambar 4. 9 Hasil Mikrostruktur Weld Metal (WM).....	51
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Mikro Porositas plat 1, plat 2, plat 3 dan plat 4.....	52

Gambar 4. 11 Hasil pengujian mikro porosity plat 5, plat 6, plat 7, dan plat 8.....	54
Gambar 4. 12 Hasil pengujian porosity plat 9, plat 10, plat 11, dan plat 12 .....	55
Gambar 4. 13 Grafik Distribusi Porositas .....	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) .....	9
Tabel 2. 5 Komposisi aluminium seri AA 5083 (ASM Metal Handbook Volume 6).....	10
Tabel 2. 6 Chemical Composite Aluminium 5083 (Aalcoa Metal Ltd) .....	10
Tabel 2. 7 Perbedaan las MIG dengan las MAG (Cary, 1994).....	13
Tabel 2. 8 Ketentuan umum penyetulan atau pengaturan besaran arus dan tegangan pengelasan berdasarkan diameter kawat elektroda .....	16
Tabel 2. 9 Wire Chemical Composition for Common Aluminum Wire .....	18
Tabel 3. 1 Alat dan bahan penelitian .....	29
Tabel 3. 2 Parameter Pengelasan.....	33
Tabel 3. 3 Komposisi larutan etsa .....	39
Tabel 4. 1 Tabel 4. 1 Data pengukuran distorsi.....	46
Tabel 4. 2 Jumlah dan ukuran porositas 1 – 4 .....	53
Tabel 4. 3 Jumlah dan ukuran porositas 5 - 8 .....	54
Tabel 4. 4 Jumlah dan ukuran porositas 9 – 12 .....	56

## 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>
WM	: <i>Weld Metal</i>
BM	: <i>Base Metal</i>
HAZ	: <i>Heat Affected Zone</i>
AA	: <i>Aluminium Association</i>
Al	: <i>Aluminium</i>
Mg	: <i>Magnesium</i>