

**KARAKTERISTIK SIFAT MEKANIS HASIL PENGELASAN MIG
SAMBUNGAN *BUTT JOINT* ALUMINIUM ALLOY 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:

DAVID WAHYUDI

NIM: 20170130126

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

2021

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : David Wahyudi
NIM : 20170130126
Jurusan : Teknik Mesin
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Judul : Karakteristik Sifat Mekanis Hasil Pengelasan *MIG* Sambungan
Butt Joint Aluminium Alloy 5083

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli dari hasil kerja keras saya yang dibimbing oleh Bapak Reli 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-1 di perguruan tinggi. Selain itu, dalam penulisan juga tidak terdapat karya orang lain kecuali yang secara tertulis dicantumkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 juli 2021


David Wahyudi
(20170130126)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua dan adik saya

Ayah Superman, ibu Emyyati, Devi Gita Triani, Davian Sendy

Dan khususnya dosen yang penuh kesabaran dan keikhlasan dalam membimbing

tugas akhir saya

Bapak Rela dan Bapak Mudjijana

Terimakasih atas semua dukungan dan doa yang telah di berikan 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 “**Karakteristik Sifat Mekanis Hasil Pengelasan MIG Sambungan Butt Joint Aluminium Alloy 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 pengukuran distorsi, uji tarik, dan uji kekerasan *Vickers* 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, 12 juli 2021

David Wahyudi
(20170130126)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Karakteristik Sifat Aluminium.....	8
2.2.2 Klasifikasi Paduan Aluminium.....	9
2.2.3 Paduan Aluminium 5083	10
2.2.4 Diagram Fase Paduan Al-Mg	11
2.3 Proses Pengelasan pada Material Aluminium	12
2.3.1 <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW).....	12
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 Pengelasan.....	16
2.5 Distorsi Pengelasan	16
2.6 Jenis Pengujian	17
2.6.1 Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	17
2.6.2 Uji Tarik.....	19
BAB III 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	25
3.6.3 Prosedur pengelasan MIG.....	26
3.7 Proses Pengukuran dan Pengujian.....	29
3.7.1 Pengukuran distorsi.....	29
3.7.2 Pengujian kekerasan	30
3.7.3 Pengujian tarik	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Pengukuran Distorsi.....	34
4.2 Hasil Uji Tarik.....	37
4.3 Hasil Uji Kekerasan.....	41

BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	45
UCAPAN TRIMAKASIH	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan grafik nilai kekerasan vickers.....	5
Gambar 2.2 Grafik pengujian tarik (a) ultimate total load dan (b) tensile strength	6
Gambar 2.3 Grafik pengujian tarik (a) rata-rata tegangan dan (b) rata-rata regangan..	6
Gambar 2.4 Diagram Fasa Paduan Al-Mg (ASM Handbook Vol 01, 1986).....	11
Gambar 2.5 Proses Pengelasan GMAW (AWS Vol 2, 2004).....	13
Gambar 2.6 Kontruksi Mesin Las GMAW semiotomatik (AWS Vol 2, 2004).....	14
Gambar 2.7 Jarak Elektroda dengan permukaan logam induk (Mandal, 2005).....	16
Gambar 2.8 Bentuk manik las berdasarkan kecepatan pengelasan (Mandal, 2005)...	16
Gambar 2.9 Jenis distorsi dalam pengelasan (Wiryosumarto dan Okumura, 2000)...	17
Gambar 2. 10 Hasil Pijakan Indentor Vickers (ASTM E92-82).....	18
Gambar 2. 11 Kurva tegangan-regangan (Callister, 2010)	20
Gambar 3.1 Dimensi material las.....	22
Gambar 3.2 Diagram alir proses penelitian.....	24
Gambar 3.3 Pemasangan spesimen pada mesin semi otomatis.....	25
Gambar 3.4 Mesin las (Tenjima MIG-200S)	26
Gambar 3.5 Mesin las semi otomatis	26
Gambar 3.6 Komputer dan Software CNC	26
Gambar 3.7 Sekema pengelasan MIG.....	27
Gambar 3.8 Pemberian titik pada spesimen.....	29
Gambar 3.9 Pengukuran distorsi.....	30
Gambar 3.10 Skema pijakan indentor vickers	30
Gambar 3.11 Mesin uji kekerasan.....	31
Gambar 3.12 Spesimen uji tarik ASTM E8/E8M-13a.....	32
Gambar 3.13 Mesin uji tarik Universal Testing Machine.....	33
Gambar 4.1 Distorsi las MIG kecepatan 10 mm/s	34

Gambar 4.2 Distorsi las MIG kecepatan 12 mm/s	35
Gambar 4.3 Distorsi las MIG kecepatan 14 mm/s	35
Gambar 4.4 Grafik rata-rata distorsi 2 dimensi las MIG	35
Gambar 4.5 Temperatur pengelasan kecepatan 10 mm/s.....	36
Gambar 4.6 Temperatur pengelasan kecepatan 12 mm/s.....	37
Gambar 4.7 Temperatur pengelasan kecepatan 14 mm/s.....	37
Gambar 4.8 Diagram balok hasil uji tarik.....	38
Gambar 4.9 Spesimen hasil pengujian tarik.....	39
Gambar 4.10 Foto makro patahan pengujian tarik (a) variasi kecepatan 10 mm/s, (b) variasi kecepatan 12 mm/s, (c) variasi kecepatan 14 mm/s	40
Gambar 4.11 Grafik perbandingan nilai kekerasan spesimen pengelasan	41
Gambar 4.12 Diagram balok perbandingan nilai kekerasan rata-rata.....	42

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Sifat-Sifat Mekanis Aluminium	8
Table 2.2 Sifat-Sifat Fisis Aluminium	9
Table 2.3 Klasifikasi Aluminium Serta Paduannya	10
Table 2.4 Kode Perlakuan Paduan Aluminium.....	10
Table 2.5 Komposisi Aluminium 5083.....	11
Table 2.6 Perbedaan Las MIG dan Las MAG	13
Table 2.7 Komposisi Kimia Elektroda ER5356.....	15
Tabel 3.1 Daftar alat yang digunakan pada proses pengelasan dan pengujian	23
Tabel 3.2 Parameter pengelasan MIG.....	27
Tabel 3.3 Spesifikasi alat uji kekerasan	31
Tabel 4.1 Masukan panas yang terjadi pada proses pengelasan	38
Tabel 4.2 Nilai kekuatan tarik tiap variasi kecepatan pengelasan	37
Tabel 4.3 Nilai rata-rata VHN _{0,3}	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pengukuran distorsi (kecepatan 10 mm/s).....	50
Lampiran 2. Hasil pengukuran distorsi (kecepatan 12 mm/s).....	51
Lampiran 3. Hasil pengukuran distorsi (kecepatan 14 mm/s).....	52
Lampiran 4. Hasil grafik pengujian tarik	53
Lampiran 5. Hasil data pengujian tarik	54
Lampiran 6. Hasil data pengujian tarik	55
Lampiran 7. Hasil data uji kekerasan vickers (kecepatan 10 mm/s).....	56
Lampiran 8. Hasil data uji kekerasan vickers (kecepatan 12 mm/s).....	57
Lampiran 9. Hasil data uji kekerasan vickers (kecepatan 14 mm/s).....	58