

**PENGARUH LAJU ALIRAN GAS DAN KECEPATAN PENGELASAN
TERHADAP KETANGGUHAN IMPAK 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 :

Dhio Adji Gumelar

20170130053

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

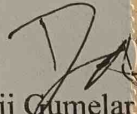
LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dhio Adji Gumelar
NIM : 20170130053
Jurusan : Teknik Mesin
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Judul Penelitian : Pengaruh Laju Aliran Gas Dan Kecepatan
Pengelasan MIG Terhadap Ketaangguhan Impak
Sambungan *Butt Joint* AA 5083

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli dari hasil kerja 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 mendapat 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, 28 April 2022


Dhio Adji Gumelar
(20170130053)



MOTTO

“ Manusia akan terus hidup jika ia ingin “

“Tidak ada yang salah dengan sebuah pilihan, yang salah adalah sudah memilih dan akhirnya mengeluh, dan kelewat salah jika kita mengeluh dan tidak mencoba pilihan yang lain”

“ Lilin tidak mempunyai bayangan, karena cahaya itu dari ia sendiri “

HALAMAN PERSEMBAHAN



Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ibunda dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu Evonila Indrayana dan Ayah Imam Mursid yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga, tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembarnya kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena aku sadar, selama ini belum bisa berbuat lebih untuk membahagiakan Ibu dan Ayah. Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasihatiiku serta selalu meridhoiku dalam melakukan hal yang baik.

Terimakasih ibu... Terimakasih Ayah...

Kakak dan Adik

Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk kakakku Dela dan Dinda serta adikku Daifa. Terimakasih telah memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga doa dan segala hal yang engkau berikan menjadikanku orang yang lebih baik, dan segala hal yang baik akan kembali kepadamu. Terimakasih...

Teman-teman

Teruntuk teman-temanku yang selalu memberikan semangat, motivasi, nasihat, dan dukungan moral serta material yang selalu membuatku semangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih teman-temanku, kalian telah memberikan pelajaran yang sangat berharga dalam kehidupanku, semoga kita selalu terjaga dalam ikatan pertemanan sampai kapanpun.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Pengaruh Laju Aliran Gas Dan Kecepatan Pengelasan MIG Terhadap Ketangguhan Impak Sambungan Butt Joint AA 5083”** dapat selesai pada waktu yang tepat. Tugas akhir ini digunakan sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Skripsi ini membahas tentang sifat mekanis sambungan Aluminium AA 5083 setelah dilakukan proses pengelasan.

Proses pengelasan yang terlihat sederhana ternyata terdapat beberapa kesulitan untuk mendapatkan hasil pengelasan yang baik. Hasil pengelasan yang terlihat baik secara visual belum tentu memiliki struktur makro dan ketangguhan yang baik. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh kecepatan pengelasan terhadap sifat mekanis pada paduan aluminium AA5083.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengelasan *Metal Inert Gas (MIG)* bahan aluminium paduan 5083. Pengelasan dilakukan menggunakan sambungan *Butt-Joint* dengan variasi kecepatan 10 mm/s, 12 mm/s dan 14 mm/s dan variasi laju aliran gas argon sebesar 15L/menit dan 25 L/menit. Pengujian yang dilakukan yaitu meliputi pengujian Impak *charphy* dan foto makro.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan khususnya bagi teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran sebagai masukan untuk penyempurnaan penulisan di masa mendatang.

Yogyakarta, 28 April 2022

Dhio Adji Gumelar

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari segala bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, diantaranya :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materil sehingga menjadi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
2. Kepada Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D selaku ketua program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. H. Mudjijana, M.Eng dan Bapak Reli Adi Himarosa, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing penelitian ini yang telah banyak memberikan bantuan dari segi materil maupun pemikiran, pengarahan, penjelasan, dan bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi hingga selesai.
4. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Susilo Wahyu Nugroho, David Wahyudi, Muhammad Risma Uji, Lucky Andika Putra, sebagai tim dalam penelitian ini.
6. Rekan Perkuliahan PapaRacing yang telah menemani dari semester satu hingga akhir.
7. Kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan yang tidak disebutkan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	2
LEMBAR PERNYATAAN	3
MOTTO	4
HALAMAN PERSEMBAHAN	5
KATA PENGANTAR	7
UCAPAN TERIMAKASIH.....	8
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR SINGKATAN	13
INTISARI.....	14
ABSTRACT.....	15
BAB I PENDAHULUAN	16
1.1. Latar Belakang Masalah	16
1.2. Rumusan Masalah	17
1.3. Batasan Masalah.....	17
1.4. Tujuan Penelitian.....	18
1.5. Manfaat penelitian	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	19
2.1. Tinjauan Pustaka	19
2.2. Dasar Teori	21
2.2.1. Karakteristik Sifat Aluminium.....	21
2.2.2. Klasifikasi Paduan Aluminium	22
2.2.3. Paduan Aluminium 5083	24
2.2.4. Diagram Fase Paduan Al-Mg.....	25
2.3. Proses Pengelasan pada Material Aluminium	25
2.3.1. Gas Metal Arc Welding	26
2.3.2. Elektroda Las <i>Gas Metal Arc Welding</i>	27
2.4. Parameter Pengelasan	28
2.5. Jenis Pengujian	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1. Identifikasi Masalah	33

3.2.	Perencanaan Penelitian.....	33
3.2.1.	Tempat Penelitian.....	33
3.2.2.	Variabel Penelitian.....	33
3.3.	Bahan Penelitian.....	34
3.4.	Alat Penelitian.....	34
3.5.	Diagram Alir.....	36
3.6.	Prosedur Penelitian.....	37
3.6.1.	Persiapan Spesimen.....	37
3.6.2.	Persiapan Alat Pengelasan.....	37
3.6.3.	Prosedur Pengelasan MIG <i>Square Groove</i>	38
3.7.	Proses Pengujian Impact Dengan Instrument Digital.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1.	Hasil Uji Impak.....	45
4.1.1.	Perhitungan manual.....	45
4.1.2.	Perhitungan Digital.....	46
BAB V PENUTUP.....		52
5.1.	Kesimpulan.....	52
5.2.	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Paduan Al-Mg	25
Gambar 2.2 Proses Pengelasan GMAW	27
Gambar 2.3 Kontruksi Mesin Las GMAW semi otomatis	27
Gambar 2.4 Permukaan logam dengan induk Elektroda.....	29
Gambar 2.5 Bentuk manik las kecepatan pengelasan	29
Gambar 2.6 Bentuk manik dan pola penetrasi	30
Gambar 2.7 Pengujian Impak charphy	31
Gambar 2.8 Pengujian impak izod	31
Gambar 2.9. jenis patahan.....	32
Gambar 3.1 Dimensi material las.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Penelitian	36
Gambar 3.3 Pemasangan spesimen pada mesin semi otomatis.....	37
Gambar 3.4 Mesin las (Tanjima MIG-200S)	38
Gambar 3.5 Mesin Las semiotomatis.....	38
Gambar 3.6 Komputer dan Software CNC	38
Gambar 3.7 Sekema pengelasan MIG.....	39
Gambar 3.8 Spesimen Uji Impak	40
Gambar 3.9 Mesin Uji Impak.....	41
Gambar 3.10 <i>Load Cell</i> type S Zemic H3 C3 300kg.....	42
Gambar 3.11 Adam 3016	43
Gambar 3.12 Advantech USB 4704.....	43
Gambar 3.13 Skema Alat Instrumen Digital.....	44
Gambar 4.1 Grafik perbandingan Niai ketangguhan Impak perhitungan manual	45
Gambar 4.2 kurva dan energi terserap laju aliran gas argon 15 liter/menit	47
Gambar 4.3 kurva dan energi terserap laju aliran gas argon 25 liter/menit	47
Gambar 4.4 Grafik perbandingan pengukuran digital Argon 15 liter/menit dan 25 liter/menit	48
Gambar 4.5 Grafik perbandingan perhitungan manual Argon 15 liter/menit dan 25 liter/menit	49
Gambar 4.6 Foto Makro Spesimen hasil patahan pengujian impak.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-Sifat Mekanis Aluminium	22
Tabel 2.2 Sifat-Sifat Fisis Aluminium	22
Tabel 2.3 Klasifikasi Aluminium Serta Paduannya	23
Tabel 2.5 Komposisi Aluminium 5083	24
Tabel 2.6 Perbedaan Las MIG dan Las MAG	26
Tabel 2.7 Komposisi Kimia Elektroda ER5356	28
Tabel 3.1 Daftar alat yang digunakan pada proses pengelasan dan pengujian	35
Tabel 3.2 Parameter pengelasan MIG	39

DAFTAR SINGKATAN

AWS	: <i>American Welding Society</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>
AA	: <i>Aluminium Association</i>
Al	: <i>Aluminium</i>
Mg	: <i>Magnesium</i>