

**ANALISIS PENGARUH KUAT ARUS TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA
PENGELASAN MIG (*METAL INERT GAS*) ALUMINIUM 6061**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



NAMA: MUZAMIL KHUSAINI

NIM: 16511031

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Muzamil Khusaini
NIM : 16511031
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Kuat Arus Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Pengelasan Mig (*Metal Inert Gas*) Aluminium 6061

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 21 Juni 2021

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



Ir. Fadelan, M.T.
NIK. 19610509 199009 12

Dosen Pembimbing II



Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK. 19860803 21909 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yoga Arob Wicaksono, S.Pd., M.T.
NIK. 19910605 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muzamil Khusaini
NIM : 16511031
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Analisis Pengaruh Kuat Arus Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Pengelasan Mig (*Metal Inert Gas*) Aluminium 6061” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 21 Juni 2021

Mahasiswa,



Muzamil Khusaini

NIM. 16511031

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Muzamil Khusaini
NIM : 16511031
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Kuat Arus Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Pengelasan Mig (*Metal Inert Gas*) Aluminium 6061

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 22 Juli 2021
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I



Ir. Muh. Malyadi, M.M.
NIK:19601117 199009 12

Dosen Penguji II



Wawan Trisnadi Putra, ST., M.T.
NIK:19800220 201309 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12








Ketua Program Studi Teknik Mesin,




Yoga Arob Wicaksono, S.Pd., M.T.
NIK. 19910605 201909 13

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Muzamil Khusaini
2. NIM : 16511031
3. Progam studi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Kuat Arus Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Pengelasan Mig (*Metal Inert Gas*) Aluminium 6061
6. Dosen Pembimbing : Ir. Fadelan, M.T.
7. Konsultasi

NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	12-11-2019	BAB I Latar belakang diperbaiki	
2	13-01-2021	ACC Jempro	
3	21-04-2021	BAB II penulisan diperbaiki	
4	04-05-2021	Revisi Bab II	
5	20-05-2021	Revisi BAB IV	
6	03-06-2021	Revisi BAB V	
7	16-06-2021	Revisi BAB V dan Lampiran	

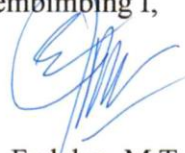
8	21 - 06 - 2021	ACC Sidang	
---	----------------	------------	---

8. Tgl. Pengajuan : 28 Oktober 2019

9. Tgl. Pengesahan : 21 Juni 2021

Ponorogo, 21 Juni 2021

Pembimbing I,











Ir. Fadelan, M.T.

NIK. 19610509 199009 12

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Muzamil Khusaini
 2. NIM : 16511031
 3. Progam studi : Teknik Mesin
 4. Fakultas : Teknik
 5. Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Kuat Arus Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Pengelasan Mig (*Metal Inert Gas*) Aluminium 6061
 6. Dosen Pembimbing : Yoyok Winardi, S.T., M.T.
 7. Konsultasi

NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	05-02-2020	BAB I Pegelas Latar Belakang	
2	25-09-2020	Revisi BAB I	
3	03-11-2020	Revisi BAB I	
4	11-01-2021	Revisi BAB III	
5	13-01-2021	ACC Sempurna	
6	05-05-2021	Revisi BAB II	
7	03-06-2021	Revisi BAB I	

8	21-06-2021	ACC sedang	
---	------------	------------	---

8. Tgl. Pengajuan : 28 Oktober 2019
9. Tgl. Pengesahan : 21 Juni 2021

Ponorogo, 21 Juni 2021
Pembimbing II,



Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK. 19860803 21909 13

MOTTO

“If you don’t fight for what you want, don’t cry for what you lose”

-NN-

“Genius is 1% inspiration, but 99% perspiration”

“Genius itu 1% nya adalah inspirasi, tetapi 99% nya adalah hasil keringat”

-THOMAS ALVA EDISON-

“...yang bisa dilakukan seorang makhluk bernama manusia terhadap mimpi-mimpi dan keyakinannya adalah mereka hanya tinggal mempercayainya”

-5 CM-

“Thousand miles of journey began with a single step”

-ELLEN MAY-

“自分を信じない奴なんかに努力する価値はない”

-MAITO GAI-

Sugih tanpo bondo

Digdoyo tanpo aji

Nglurug tanpo bolo

Menang tanpo ngasorake

Trimah mawi pasrah

Suwung pamrih tebih ajrih

Langgeng tan ono susah tan ono bungah

Anteng mantheng sugeng jeneng

-R.M.P. SOSRO KARTONO-

“True knowledge exists in knowing that you know nothing”

-SOCRATES-

“...biarlah kerendahan hati seorang *pelajar* terus menjadi jati diri kita”

-NN-

ANALISIS PENGARUH KUAT ARUS TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA PENGELASAN MIG (*METAL INERT GAS*) ALUMINIUM 6061

Muzamil Khusaini

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

e-mail: muzamil.khusaini@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan aluminium mengalami peningkatan seiring dengan semakin berkembangnya dunia industri manufaktur. Aluminium merupakan logam non ferro yang ringan, mempunyai kekuatan yang tinggi tahan terhadap korosi serta mempunyai konduktivitas listrik yang baik. Karena berbagai keunggulan tersebut aluminium banyak digunakan dalam berbagai industri manufaktur. Kekurangan dari material ini adalah sulitnya proses pengelasan. Penggunaan parameter pengelasan yang tepat akan memudahkan proses pengelasan aluminium. Arus las merupakan salah satu parameter pengelasan yang berperan penting dalam keberhasilan pengelasan aluminium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kuat arus pengelasan pada kekuatan tarik dan struktur mikro hasil pengelasan MIG pada material Al 6061 dengan variasi kuat arus 140 A, 160 A dan 180 A. Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan mekanis hasil lasan dan pengujian foto struktur mikro dilakukan untuk mengetahui sifat fisisnya. Dari hasil pengujian tarik kekuatan tarik tertinggi ada pada kuat arus 140A dengan nilai 265,139 Mpa. Ketika kuat arus dinaikkan menjadi 160 A kekuatan tarik mengalami penurunan menjadi senilai 183, 757 Mpa dan pada kuat arus 180 A senilai 182, 467 Mpa. Hasil pengujian foto struktur mikro menunjukkan semakin tinggi kuat arus senyawa Mg₂Si pada matrik aluminium di daerah HAZ semakin memudar yang mengakibatkan menurunnya kekuatan tarik hasil lasan.

Kata Kunci : Aluminium 6061, Las MIG, Kuat Arus, Kekuatan Tarik, Struktur Mikro.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat, dan Karunia-Nya sehingga penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Kuat Arus Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Pengelasan Mig (*Metal Inert Gas*) Aluminium 6061” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan, dukungan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Edi Kurniawan, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Yoga Arob Wicaksono, S.Pd., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Ir. Fadelan, M.T. dan Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis.
4. Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu pengetahuan tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Kedua orang tua penulis Bapak Kuslan dan Ibu Rumiatus serta kakak penulis Ayu Indah Pratiwi yang senantiasa memberikan kasih sayang, do'a dan motivasi tiada henti untuk penulis.
6. Seluruh rekan-rekan Program Studi Teknik Mesin Angkatan 2016. Terimakasih atas pertemanannya selama ini.
7. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu per satu.

8. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini penulis sangat mengharapkan adanya masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini, sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pembaca.

Ponorogo, 21 Juni 2021

Penulis

Muzamil Khusaini



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
MOTTO.....	ix
ABSTRAK	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Pengelasan.....	8
2.2.2 Las MIG (<i>Metal Inert Gas</i>)	9
2.2.3 Parameter Pengelasan.....	10
2.2.4 Sambunga Las	12
2.2.5 Siklus Termal Daerah Lasan	13
2.2.6 Aluminium.....	14
2.2.7 Uji Tarik	17
2.2.8 Uji Foto Struktur Mikro.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21

3.2	Alat dan Bahan Penelitian	21
3.3	Prosedur Penelitian	22
3.3.1	Persiapan Pengelasan.....	22
3.3.2	Proses Pengelasan.....	23
3.3.3	Pembuatan Spesimen Uji.....	24
3.3.4	Pengujian	25
3.4	Diagram Alur Penelitian.....	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Hasil Pengujian Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	29
4.2	Hasil Pengujian Foto Struktur Mikro	32
4.3	Pembahasan	36
BAB V	PENUTUP	38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran	38
	DAFTAR PUSTAKA	40
	LAMPIRAN.....	42



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi kimia Al 6061	17
Tabel 3.1 Komposisi kimia Al 6061	22
Tabel 3.2 Komposisi kimia ER 5356	22
Tabel 3.3 Parameter pengelasan.....	24
Tabel 4.1 Data hasil pengujian kekuatan Tarik kuat arus 140 A	29
Tabel 4.2 Data hasil pengujian kekuatan Tarik kuat arus 160 A	29
Tabel 4.3 Data hasil pengujian kekuatan Tarik kuat arus 180 A	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen las MIG.....	10
Gambar 2.2 Kampuh V	13
Gambar 2.3 Bagian sambungan las.....	13
Gambar 2.4 Kurva tegangan regangan	19
Gambar 2.5 Spesimen uji tarik berdasarkan standar ASTM E8/E8M-09.....	19
Gambar 3.1 Kampuh V tunggal dengan sudut 60°.....	23
Gambar 3.2 Ukuran spesimen uji tarik	25
Gambar 4.1 Spesimen hasil uji tarik	30
Gambar 4.2 Grafik rata-rata nilai kekuatan tarik	31
Gambar 4.3 Mikroskop optik.....	32
Gambar 4.4 Foto struktur mikro <i>base metal</i>	33
Gambar 4.5 Foto struktur mikro daerah las	33
Gambar 4.6 Foto struktur mikro <i>HAZ</i>	34

