

**ANALISIS PENGARUH VARIASI LAJU ALIRAN GAS  
PELINDUNG HASIL PENGELASAN MIG ( *METAL INERT  
GAS* ) TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR  
MIKRO PADA 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



ELGA ARSENA WIDYASWARA  
16511033

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Elga Arsena Widyaswara  
NIM : 16511033  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Laju Aliran Gas Pelindung Hasil Pengelasan MIG ( Metal Inert Gas) Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Pada 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 Juli 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

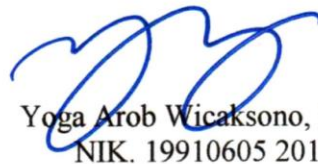
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Yoga Arob Wicaksono, S.T., M.T.  
NIK. 19721026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elga Arsena Widyaswara

NIM : 16511033

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Analisis Pengaruh Variasi Laju Aliran Gas Pelindung Hasil Pengelasan MIG ( Metal Inert Gas ) Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada 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 Juli 2021

Mahasiswa,



Elga Arsena Widyaswara

NIM. 16511033

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Elga Arsena Widyaswara  
NIM : 16511033  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Laju Aliran Gas Pelindung Hasil Pengelasan MIG ( Metal Inert Gas ) Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Pada Aluminium 6061

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

Hari : Rabu  
Tanggal : 21 Juli 2021  
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I

Rizal Arifin, S.Si.,M.Si.Ph.D  
NIK. 19870920 201204 13

Dosen Penguji II

Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T.  
NIK. 19800220 201309 12

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik








Ketua Program Studi Teknik Mesin




Edy Kurniawan, S.T., M.T.  
NIK. 19771026 200810 13

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

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Elga Arsena Widyaswara  
 2. NIM : 16511033  
 3. Progam studi : Teknik Mesin  
 4. Fakultas : Fakutas Teknik  
 5. Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Laju Gas Pelindung Hasil Pengelasan MIG ( Metal Inert Gas ) Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Pada Aluminium 6061  
 6. Dosen Pembimbing : Ir. Fadelan, M.T.  
 7. Konsultasi

NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	12/11/2019	BAB I Latar belakang di perbaiki	
2	13/01/2021	Acc Sempol	
3	21/04/2021	BAB IV Penulisan di perbaiki	
4	04/05/2021	Revisi BAB IV	
5	11/05/2021	Revisi BAB IV	
6	20/05/2021	Revisi BAB IV	
7	3/06/2021	Revisi BAB IV	

8	9/06/2021	Revisi BAB II	
9	16/06/2021	Revisi BAB II	
10	21/06/2021	Acc Sidang	

8. Tgl. Pengajuan : 28 Oktober 2019

9. Tgl. Pengesahan : 21 Juli 2021








Ponorogo, 21 Juli 2021  
Pembimbing I,






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

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Elga Arsena Widyaswara  
2. NIM : 16511033  
3. Progam studi : Teknik Mesin  
4. Fakultas : Fakultas Teknik  
5. Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Laju Gas Pelindung Hasil Pengelasan MIG ( Metal Inert Gas ) Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Pada Aluminium 6061  
6. Dosen Pembimbing : Yoyok Winardi, S.T., M.T.  
7. Konsultasi

NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	5/2/2020	Kefajaman Latar Belakang diperjelas	
2	25/9/2020	Revisi BAB I	
3	3/11/2020	Revisi BAB II	
4	11/1/2021	Revisi BAB III	
5	13/01/2021	Acc Sempro	
6	28/09/2021	Revisi BAB IV	
7	5/05/2021	Revisi BAB IV	

8	3/06/2021	Revisi BAB II	
9	9/06/2021	Revisi BAB IV	
10	21/06/2021	Acc Sidang	

8. Tgl. Pengajuan : 28 Oktober 2019

9. Tgl. Pengesahan : 21 Juli 2021

Ponorogo, 21 Juli 2021  
Pembimbing II,



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



## MOTTO

**Ilmu itu lebih baik daripada harta, ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta.**

**Ilmu itu penghukum ( hakim ) sedangkan harta terhukum. Harta akan berkurang jika dibelanjakan tetapi ilmu akan bertambah jika diamalkan.**

**( Ali Bin Abi Tholib )**



**ANALISIS PENGARUH VARIASI LAJU ALIRAN GAS PELINDUNG  
HASIL PENGELASAN MIG ( METAL INERT GAS ) TERHADAP  
KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA ALUMINIUM  
6061**

Elga Arsena Widyaswara

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail: [arsenaelga26@gmail.com](mailto:arsenaelga26@gmail.com)

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi laju aliran gas pelindung terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro pada pengelasan MIG ( Metal Inert Gas ). Pada penelitian ini material yang digunakan adalah aluminium seri 6061 dengan ketebalan 6 mm menggunakan elektroda ER5356 diameter 1,2 mm, jenis gas pelindung yang digunakan gas argon (Ar) 99,99%. Besar arus yang digunakan yaitu 150 ampere dengan variasi laju aliran gas pelindung 15 liter/menit, 20 liter/menit, dan 25 liter/menit. Metode pengujian tarik menggunakan Mesin Uji Tarik Micro-Computer Screen Hydraulic Universal Testing Machine, sedangkan pengamatan struktur mikro menggunakan Mesin Uji Mikroskop tipe IM.2135-PLM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada laju aliran gas pelindung 15 liter/menit mempunyai nilai kekuatan tarik paling tinggi yaitu sebesar 263,835 MPa, dibandingkan dengan laju aliran gas pelindung 20 liter/menit yang memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 245,549 MPa. sedangkan hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan bahwa terdapat adanya pengasaran pada daerah HAZ sehingga menyebabkan kekuatan tarik paling rendah pada laju aliran gas pelindung 25 liter/menit.

**Kata Kunci : Aluminium 6061, MIG ( Metal Inert Gas ), Gas Pelindung, Kekuatan Tarik, Struktur Mikro**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan banyak kesempatan, sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi “Analisis Pengaruh Variasi Laju Aliran Gas Pelindung Hasil Pengelasan MIG ( Metal Inert Gas ) Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Aluminium 6061”. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Strata S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dalam penyusunan skripsi, penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak oleh karena itu kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Edy Kurniawan, S.T.,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. selaku Dosen Pembimbing I dalam Penyusunan Skripsi.
4. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II dalam Penyusunan Skripsi.
5. Segenap Dosen-dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Keluarga Khususnya Bapak, Ibu dan kakakku, terimakasih yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan semangat kepadaku sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Muzamil Khusaini, Mun am Hakim, Ardian Putra Pratama selaku rekan tim yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman kelas A Prodi Teknik Mesin Angkatan 2016 yang selalu memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Kami menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menambah wawasan bagi kita serta bisa dikembangkan lagi.

Ponorogo, 21 Juli 2021

Elga Arseno Widyaswara



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>BERITA BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
.....	.....
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori .....	5
2.2.1 Aluminium.....	5
2.2.2 Aluminium Seri 6061 .....	6
2.2.3 Pengelasan GMAW ( Gas Metal Arc Welding ).....	7

2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan Pengelasan GMAW .....	8
2.2.5 Parameter Pengelasan MIG .....	8
2.2.6 Uji Tarik .....	8
2.2.7 Pengamatan Uji Struktur Mikro .....	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>11</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan .....	11
3.3 Prosedur Penelitian .....	14
3.3.1 Persiapan Pengelasan.....	14
3.3.2 Proses Pengelasan.....	16
3.3.3 Pembuatan Spesimen Uji.....	16
3.3.4 Pengujian .....	18
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	21
4.1.1 Hasil Pengamatan struktur mikro .....	21
4.1.2 Hasil Pengujian Tarik .....	24
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Kimia Aluminium Seri 6061 .....	11
Tabel 3.2 Komposisi Elektroda ER5356.....	12
Tabel 3.3 Parameter Pengelasan .....	15
Tabel 3.4 Data Jumlah Spesimen.....	17



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perlengkapn Pengelasan GMAW .....	7
Gambar 2.2 Ilustrasi Pengujian Tarik .....	9
Gambar 3.1 Material Plat Aluminium Seri 6061 .....	11
Gambar 3.2 Elektroda ER 5356 .....	12
Gambar 3.3 Mesin Las MIG ( Metal Inert Gas ) Otc Digital Inverter Dp400 .....	12
Gambar 3.4 Mesin Pemotong Amanda H-650 Hd .....	13
Gambar 3.5 Mesin Uji Tarik Micro-Computer Screen Hydraulik Universal Testing Machine .....	13
Gambar 3.6 Mesin Uji Mikroskop Tipe Im 2135-Plm .....	14
Gambar 3.7 Bentuk Kampuh V 60° .....	15
Gambar 3.8 Ukuran Spesimen Uji Tarik .....	17
Gambar 3.9 Diagram Metode Penelitian .....	20
Gambar 4.1 Daerah Base Metal .....	21
Gambar 4.2 Daerah Las .....	22
Gambar 4.3 Daerah HAZ .....	23
Gambar 4.4 Spesimen Hasil Uji Tarik .....	24
Gambar 4.5 Grafik Rata-Rata Kekuatan Tarik .....	25