

**“PENGARUH LAJU ALIRAN GAS PADA PENGELASAN TIG  
AL 6061 DAN 5083 TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK”**

**SKRIPSI**

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



ABDUL KHALIM

NIM 18511239

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

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Abdul Khalim  
NIM : 18511239  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Laju Aliran Gas Pada Pengelasan TIG Al 6061  
dan 5083 Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik

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, 07 Agustus 2023

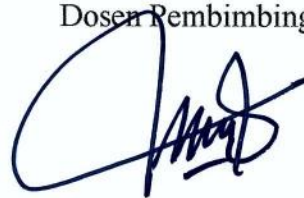
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Yoyok Winardi, S.T., M.T.  
NIK. 19860803 201909 13

Dosen Pembimbing II



Ir. Nanang Suffiadi, M.T.  
NIK. 19660626 201909 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yoyok Winardi, S.T., M.T.  
NIK. 19860803 201909 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdul Khalim

NIM : 18511239

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Pengaruh Laju Aliran Gas Pada Pengelasan TIG Al 6061 dan 5083 Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah yang saya rancang/teliti dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran dan ide 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 rujukan 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 sebenar-benarnya.

Ponorogo, 07 Agustus 2023

Mahasiswa,



Abdul Khalim  
NIM. 18511239

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Abdul Khalim  
NIM : 18511239  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Laju Aliran Gas Pada Pengelasan TIG Al 6061 dan 5083 Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 24 Juli 2023  
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.  
NIK. 19800220 202109 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi Teknik Mesin



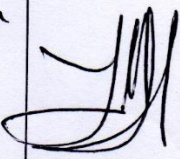
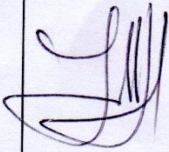
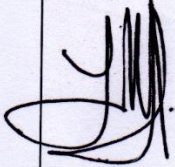
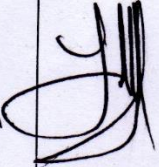
Yoyok Winardi, S.T., M.T.  
NIK. 19860803 201909 13






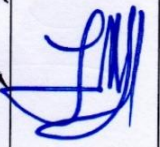

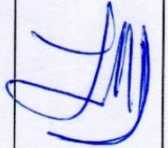
## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ABDUL KHALIM  
 NIM : 18511239  
 Judul Skripsi : Pengaruh Laju Aliran Gas Pada Pengelasan TIG AL 6061 Dan 5083 Terhadap Sifat fisik Dan Mekanik  
 Dosen Pembimbing I : YOYOK WIJUARDI, ST, M.T


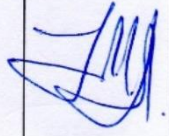
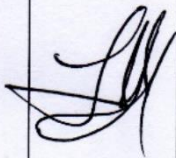

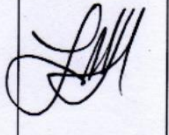

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	01/2022 06	Persetujuan Judul skripsi dan Bab I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi Judul skripsi</li> <li>- Setiap paragraf harus ada kutipanya</li> <li>- Dikasih referensi penelitian terdahulu</li> </ul>	
2	08/2022 09	Revisi Bab I dan Pengantar Bab II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi Penulisan Kutipan</li> <li>- Penambahan Pengertian Pentingnya manfaat laju aliran Gas</li> <li>- Penambahan Pengelasan mengenai uji tarik</li> </ul>	
3	07/2022 10	Revisi Bab I dan Bab II, Pengantar Bab III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi Penulisan dan letak tempat Penulisan</li> <li>- Penambahan Pengujian benda kerja</li> </ul>	
4	25/2022 11	Revisi Bab I & Bab III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan Kutipan tentang arus dan laju aliran Gas</li> <li>- Penambahan kandungan kimia dari sampel dan bahan pengisian</li> <li>- Revisi Gambar Pengujian</li> </ul>	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	16/2022 /12	Revisi BAB I dan BAB III	- Penambahan mengenai standar pengujianya menggunakan apa - Penambahan di uji mikro memakai amplos ukuran berapa dan cairan apa - Penambahan pembuatan spesimennya dibuat per pengujian	
6	23/2022 /12	Revisi BAB I	- Tata letak penulisan jurnalnya dan perbaiki kosa kata yang baik	
7	26/2022 /12	Revisi BAB III	- Penulisan tabelnya dan Diagram alirnya	
8	29/2022 /12	Revisi BAB III	- Diganti standar pengujianya - Penulisan daftar pustakanya yang benar	
9	13/2023 /01		ACC Seminar proposal	
10	4/2023 /7	Bab IV hasil pembekalan	Koncul hasil pengujian kebarasan	




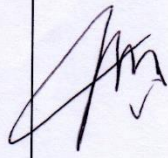
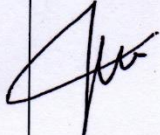
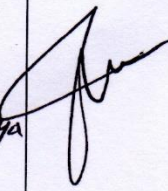
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	7/23 7	Bab IV hasil & pembahasan	Konsultasi hasil penelitian font & struktur mikro.	
12	13/23 7	Bab IV hasil & pembahasan	Menyaji hasil penelitian kekuatan font	
13	14/23 7	Bab IV	Pembahasan kekuatan font	
14	17/23 7	Bab IV	penambahan jurnal/ rujukan pada pembahasan.	
15	18/23 7	Bab V	Kesimpulan menuju pada rumusan masalah.	
16	20/23 7	Daftar pustaka, abstrak	sesuaikan dengan aturan penulisan	



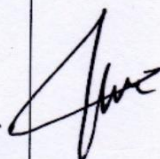
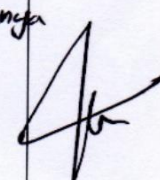
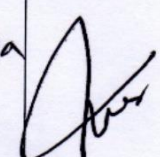
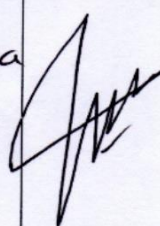
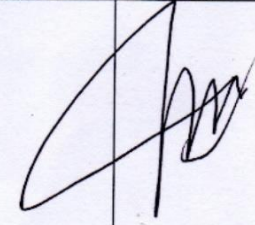

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ABDUL KHALIM  
 NIM : 18511239  
 Judul Skripsi : Pengaruh Laju Aliran Gas Pada Pengelasan TIG  
AL 6061 dan 5083 Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik  
 Dosen Pembimbing II : Ir Nanang Supriadi MT

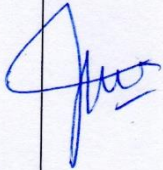
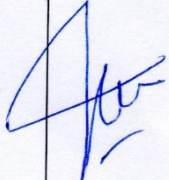
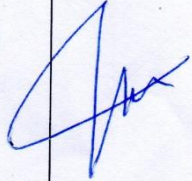
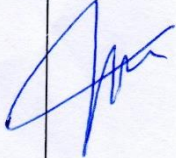
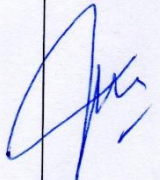

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	8-9-2022	Bab I & II	ditambahkan ke bab III	
2	14-10-2022	Bab III	- referensi / daftar pustaka - tabel data	
3	28/10/2022	BAB I	- Penulisan kutipan di perbaiki lagi dan - Penulisan dan letak tempat nya di perbaiki	
4	11/11/2022	BAB II	- Penambahan Penjelasan laju aliran gas - Penambahan mengenai Pengujian benda kerja	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	25/11/2022	BAB II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan kutipan tentang arus dan aliran Gas</li> <li>- Penambahan Penjelasan mengenai Pengujiannya</li> </ul>	
6	16/12/2022	BAB III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan kandungan kimianya sampel dan bahan pengisinya</li> </ul>	
7	23/12/2022	BAB III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan mengenai standarnya Pengujiannya menggunakan apa</li> </ul>	
8	29/12/2022	BAB III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perubahan standar Pengujiannya</li> </ul>	
9	13/01/2023		ACC SEMPRO	
10	4/7/2023		hasil pengujian hasil kuantitatif	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	1/23 7	BAB <u>IV</u> hasil Pembahasan	Konsultasi hasil Pengujian tarik dan struktur mikro	
12	13/23 7	BAB <u>IV</u> hasil Pembahasan	Revisi hasil Penghitungan kekerasan dan tarik	
13	14/23 7	BAB <u>V</u> Penutup	Konsultasi kesimpulan dan saran	
14	17/23 7	BAB <u>V</u> Penutup	Revisi kesimpulan dan saran	
15	18/23 7	Plagiasi BAB 1-5	HARUS Dibawah 20%	
16	20/23 7	Konsultasi skripsi BAB I Sampai saran	ACC	



## MOTTO

*“Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas” (Q.S. Az-Zumar: 10)*

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri” (Q.S. Ar Rad: 11)*



# “PENGARUH LAJU ALIRAN GAS PADA PENGELASAN TIG AL 6061 DAN 5083 TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK”

Abdul Khalim<sup>1</sup>, Yoyok Winardi<sup>2</sup>, Ir. Nanang Suffiadi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Email: [abdulkhalim493@gmail.com](mailto:abdulkhalim493@gmail.com)

---

## Abstrak

Aluminium merupakan logam ringan yang memiliki sifat-sifat yang baik, seperti ketahanan korosi dan hantaran listrik yang baik. Aluminium sering digunakan untuk vessels hull, bodies of aircraft, dan rail road. Dalam pengelasan aluminium menggunakan TIG, laju aliran gas memiliki peranan yang sangat penting. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh laju aliran gas pada pengelasan TIG aluminium seri 5083 dan 6061 terhadap sifat fisik yang meliputi struktur material dan terhadap sifat mekanik yang berupa nilai tegangan yang terjadi. Hasil penelitian ini di dapatkan bahwa pada pengujian sifat fisik yang meliputi struktur material pada uji metalografi diketahui bahwa laju aliran gas pelindung memiliki peranan yang sangat penting, dikabarkan bahwa semakin tinggi aliran gas pelindung maka proses pendingin pada saat pengelasan semakin baik, hal ini terbukti pada susunan Mg<sub>2</sub>Si pada masing-masing uji, selain itu hasil pengamatan tidak di temukannya ketidak sempurnaan hasil pengelasan. Pada pengujian sifat mekanik yang meliputi uji tarik dan uji kekerasan. Perubahannya cukup signifikan penambahan laju aliran gas pelindung dapat meningkatkan hasil uji Tarik dan uji kekerasan. Hasil pengujian kekuatan tarik dari membandingkan semua hasil didapatkan pada laju aliran gas 15 L/menit yaitu mencapai rata-rata 168,29 MPa. Sedangkan nilai kekerasan juga mengalami peningkatan nilai tinggi pada daerah weld metal 76 HVN.

**Kata Kunci: Laju Aliran Gas, Pengelasan TIG, Aluminium 5083, Aluminium 6061, Sifat Fisik, Sifat Mekanik**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dengan judul “Pengaruh Laju Aliran Gas Pada Pengelasan TIG Al 6061 dan 5083 Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A., Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T.,M.T.selaku Dekan Fakultas Ekonomi.
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T.,M.T. selaku Kaprodi Teknik Mesin yang telah memberikan izin penelitian.
4. Bapak Yoyok Winardi, S.T.,M.T., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi hingga selesai.
5. Bapak Ir. Nanang Suffiadi, S.T., M.T. Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi hingga selesai.
6. Kedua orangtua saya yang telah membantu memberikan dukungan dan doa sehingga dalam pembuatan Tugas Akhir Skripsi selalu diberikan kemudahan.
7. Semua pihak, secara langsung dan tidak langsung, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Skripsi ini.

Semoga segala bentuk dukungan yang telah diberikan semua pihak di atas mendapatkan berkah dan diberikan balasan oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan

skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Ponorogo, 07 Agustus 2023

Penulis,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Abdul Khalim', with a horizontal line underneath it. There are some small arrows pointing to specific parts of the signature.

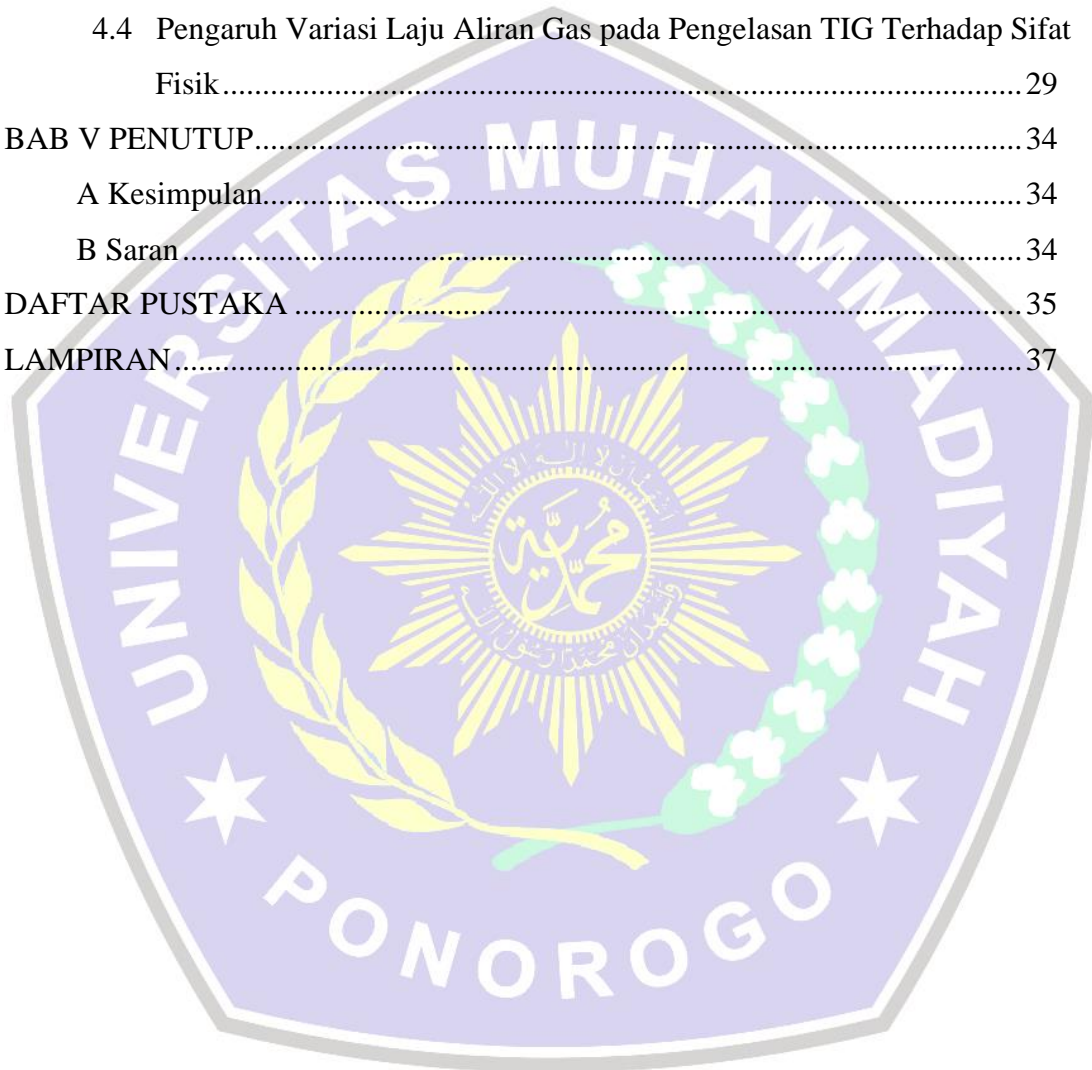
Abdul Khalim  
NIM. 18511239



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
HALAMAN BERITA ACARA BIMBINGAN.....	v
MOTTO.....	xi
ABSTRAK .....	xii
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.3 Dasar Teori Pengujian .....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Pengelasan TIG .....	15
3.4 Prosedur Pembuatan Spesimen .....	16
3.5 Prosedur Pengujian.....	17
3.6 Diagram Alir .....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
4.1 Welding Procedure Specification (WPS).....	23
4.2 WPS Pengelasan TIG Aluminium 5083 & 6061 Elektroda er 5356..	23
4.3 Pengaruh Variasi Laju Aliran Gas pada Pengelasan TIG Terhadap Sifat Mekanik.....	25
4.4 Pengaruh Variasi Laju Aliran Gas pada Pengelasan TIG Terhadap Sifat Fisik.....	29
BAB V PENUTUP.....	34
A Kesimpulan.....	34
B Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN.....	37



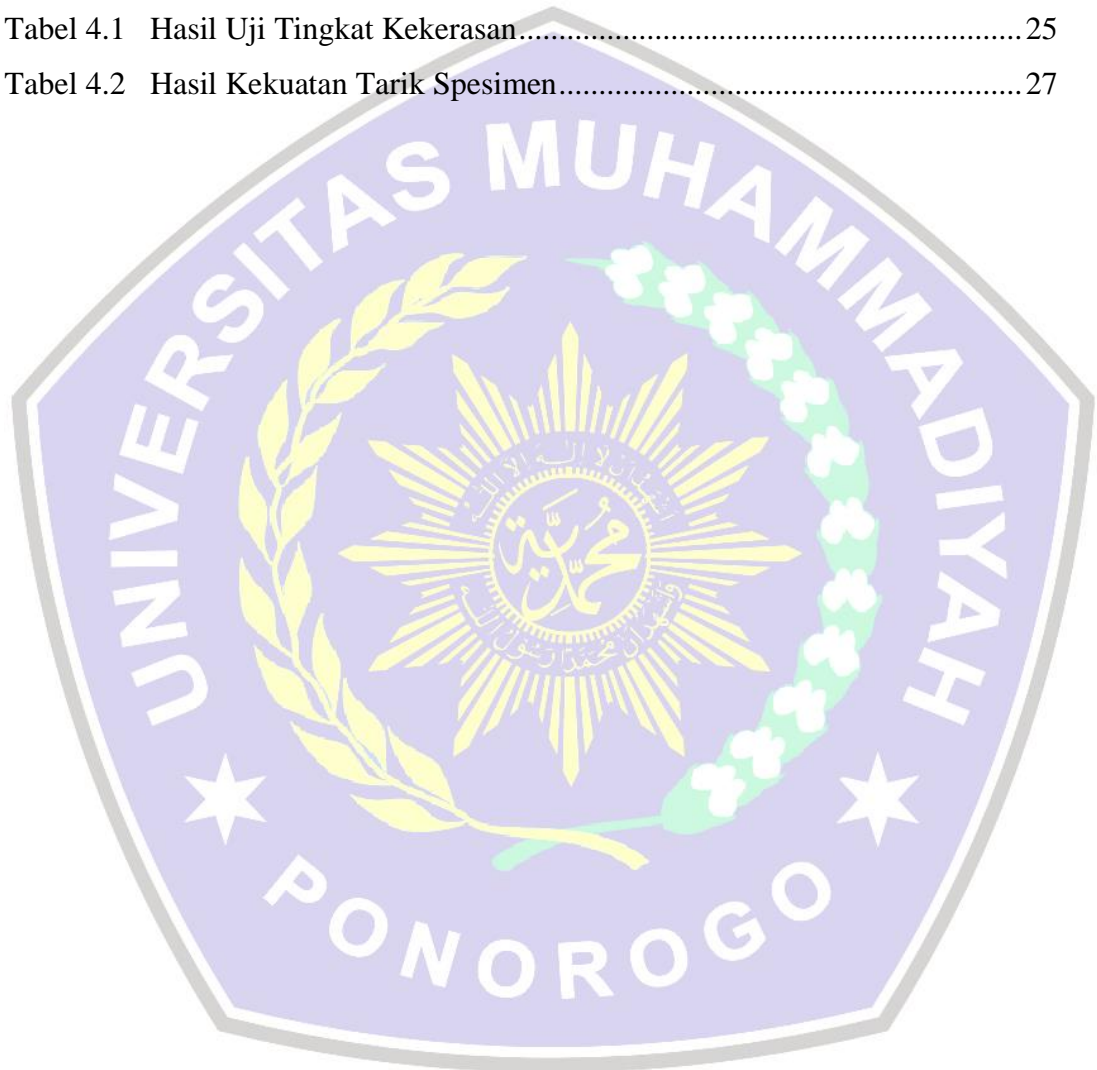


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Standart ASTM E8/E8M-09 material Aluminium .....	11
Gambar 2.2	Mikroskop Optik .....	12
Gambar 3.1	Dimensi Aluminium & Kampuh Single V Groove .....	15
Gambar 3.2	Titik Pengujian Kekerasan .....	18
Gambar 3.3	Bentuk Spesimen Uji Tarik .....	19
Gambar 3.4	Bentuk Spesimen Uji Mikro.....	21
Gambar 3.5	Penampang Spesimen Hasil Pengelasan .....	21
Gambar 3.6	Diagram Alir .....	22
Gambar 4.1	Hasil Pengelasan 1 .....	24
Gambar 4.2	Hasil Pengelasan 2 .....	24
Gambar 4.3	Perbandingan nilai kekerasan .....	26
Gambar 4.4	Perbandingan nilai kekuatan Tarik.....	28
Gambar 4.5	Pengamatan struktur mikro dan pada pembesaran 100 X laju aliran 10 liter/menit seperti pada (a) Aluminium 5083 dan (b) Aluminium 6061 Struktur mikro Spesimen pada daerah <i>Base metal</i> (BM) dan pada laju Aliran 15liter/menit (c) Aluminium 5083 (d) Aluminium 6061.....	30
Gambar 4.6	Pengamatan struktur mikro sesudah dan pada pembesaran 100 X laju aliran 10 liter/menit seperti pada (a) Aluminium 5083 dan (b) Aluminium 6061 Struktur mikro Spesimen pada daerah <i>Heat Affected Zone</i> (HAZ), dan pada laju aliran 15 liter/menit (c) Aluminium 5083 (d) Aluminium 6061 .....	31
Gambar 4.7	Pengamatan struktur mikro sesudah dan pada pembesaran 100 X seperti pada (a) Struktur mikro Spesimen pada daerah <i>Weld Metal</i> , Aluminium 5053 & Aluminium 6061 dengan laju Aliran 10Liter/ Menit dan (b) struktur mikro daerah weld metal laju aliran 15 liter/menit.....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Chemical Composition Aluminium 5083 .....	14
Tabel 3.2	Chemical Composition Aluminium 6061 .....	14
Tabel 3.3	Parameter Hasil Pengujian Vickers.....	18
Tabel 3.4	Parameter Pengujian Tarik.....	20
Tabel 4.1	Hasil Uji Tingkat Kekerasan.....	25
Tabel 4.2	Hasil Kekuatan Tarik Spesimen.....	27





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 laporan proses pengelasan spesimen .....	37
Lampiran 2 Sertifikat hasil pengujian .....	38
Lampiran 3 Laporan pengujian tarik.....	39
Lampiran 4 Laporan uji kekerasan.....	40
Lampiran 5 laporan uji struktur mikro .....	41
Lampiran 6 Grafik pengujian Tarik 10 l/menit specimen 1 .....	43
Lampiran 7 Grafik pengujian Tarik 10 l/menit specimen 2.....	44
Lampiran 8 Grafik pengujian Tarik 10 l/menit specimen 3.....	45
Lampiran 9 Grafik pengujian Tarik 10 l/menit specimen 4.....	46
Lampiran 10 Grafik pengujian Tarik 10 l/menit specimen 5 .....	47
Lampiran 11 Grafik pengujian Tarik 15 l/menit specimen 1.....	48
Lampiran 12 Grafik pengujian Tarik 15 l/menit specimen 2.....	49
Lampiran 13 Grafik pengujian Tarik 15 l/menit specimen 3.....	50
Lampiran 14 Grafik pengujian Tarik 15 l/menit specimen 4.....	51
Lampiran 15 Grafik pengujian Tarik 15 l/menit specimen 5.....	52