

TUGAS AKHIR

**ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN KEKERASAN HASIL
PENGELASAN ALUMINIUM 2024 PADA LAS TIG DENGAN VARIASI
ARUS 60,70,80 A**

Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Memperoleh Gelar Madya-D3 Program Studi
Teknik Mesin



Disusun Oleh:

Wahyu Hidayat

20153020032

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN KEKERASAN HASIL
PENGELASAN ALUMINIUM 2024 PADA LAS TIG DENGAN VARIASI
ARUS 60,70,80 A

Disusun Oleh :

WAHYU HIDAYAT
20153020032

Telah Disetujui dan Disahkan Pada Tanggal: 06 Desember 2018 Untuk

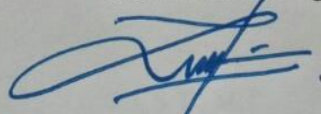
Dipertahankan Didepan Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin

Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

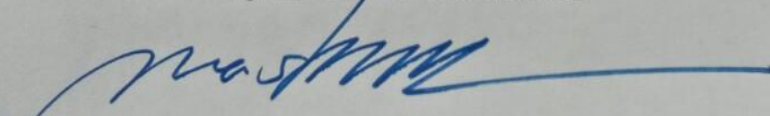
Dosen Pembimbing 1



Zuhri Nurisna, S.T., M.T
NIK.19890924201610183018

Mengetahui

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin



Muhammad Abdus Shomad, Sos.I., S.T., M.Eng.
NIK.19800309201210183004

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN KEKERASAN HASIL
PENGELASAN ALUMINIUM 2024 PADA LAS TIG DENGAN VARIASI
ARUS 60,70,80 A

Disusun Oleh :

WAHYU HIDAYAT
20153020032

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin

Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal : 06 Desember 2018

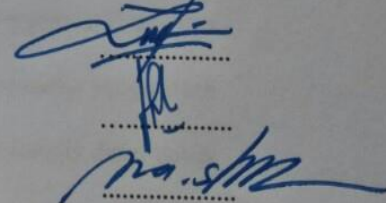
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar

1. Ketua : Zuhri Nurisna, S.T., M.T
2. Penguji I : Andika Wisnujati, S.T., M.Eng.
3. Penguji II : M.Abdus Shomad, Sos.I., S.T., M.Eng

Tanda Tangan



Yogyakarta, November 2018

DIREKTUR PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA



Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.
NIK. 19650106201210143092

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Hidayat

Nim : 20153020032

Prodi : D3 Teknik Mesin

Program : Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir berjudul “Analisa Kekuatan Tarik dan Kekerasan Hasil Pengelasan Aluminium 2024 Pada Las TIG Dengan Variasi Arus 60,70,80 A” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Desember 2018



Wahyu Hidayat

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesabaran serta tuntunan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa saya persembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Ayah dan Ibu saya yang telah memberika do'a, nasehat, dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Bapak dan Ibu Dosen, saya mengucapkan banyak terimakasih atas bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semoga kebaikan bapak ibu dosen aka dibalas Allah SWT.
3. Saudara-saudaraku yang telah memberikan saya semangat agar terus berusaha dan berjuang yang terbaik untuk keluarga.
4. Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Mesin yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semangat keras kita selama ini semoga memberikan hasil yang baik. Man Jadda Wajadda!

Akhir kata persembahan ini, saya ucapkan banyak terimakasih untuk semua yang diberikan kepada saya.

MOTTO

Kejarlah studimu,selesaikan lah secepatnya saya sebagai (Orang tua) selagi
mampu untuk membiayaimu (Anak) maka ambilah jalur pendidikan apa yang
kamu mau

Mama Tarwin~

Hanya kejujuran yang akan menolongmu kelak nanti, jadi apapun yang akan
kamu lakukan bicaralah dengan apa adanya karena jujur lebih dari apapun!

Teruslah menjadi kebanggan kami

Mimi Marni~

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN ALUMINIUM 2024 PADA LAS TIG DENGAN VARIASI ARUS 60,70,80 A. Ini penulis susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum Diploma III (D3) pada program studi Teknik mesin.

Penulis mengucapkan trimakasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa trimakasih tersebut kami sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Gunawan Budiyanto, M.P. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. Selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
3. Bapak Muhammad Abdus Shomad, Sos.I., S.T., M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
4. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini;

5. Segenap Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulis menuntut ilmu di Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
6. Segenap Staf dan Karyawan dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Setulus hati saya saya sampaikan terimakasih kepada Bapak dan Ibu yang senantiasa memberikan dukungan yang tiada henti;
8. Untuk saudara-saudara saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini;
9. Untuk teman-teman terbaik saya:
 - 1) Didik Cahyo Tarminto
 - 2) Estu Setiawan
 - 3) Bernat Ade Rizaldi
 - 4) Dhen Bagus Khayat
 - 5) Azis Abdul Latif

saya ucapkan terimakasih atas kebersamaan kalian dan semua dukungannya.

Akhirnya, tanpa mengingkari adanya kekurangan dan kelemahan, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat.

Yogyakarta, Desember 2018

Penulis,

Wahyu Hidayat
20153020032

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Pembuatan.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4

1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Pengelasan	8
2.2.2 Macam-macam Pengelasan	9
2.2.3 Kendala Proses las Aluminium	16
2.2.4 Pengelasan GTAW (<i>Gas Tungsten Arc Welding</i>).....	17
2.2.5 Elektroda	20
2.2.6 Macam-macam <i>Filler</i> pada las TIG (<i>Tungsten inert gas</i>).....	23
2.2.7 Aluminium.....	25
2.2.8 Metode Pengujian.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Diagram Alir	36
3.2 Tempat Pembuatan Tugas Akhir.....	37
3.3 Alat dan Bahan	37
3.4 Proses Pengelasan Tugas Akhir	44
3.5 Pengujian Hasil Lasan	45
3.6 Pengambilan Data	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Uji Komposisi Material.....	48
4.2 Pengujian Tarik	51
4.3 Pengujian Kekerasan	59

BAB V PENUTUP	63
5.1 KESIMPULAN	63
5.2 SARAN	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Busur Las SMAW	9
Gambar 2.2 Gerakan Alur Las	12
Gambar 2.3 Macam-macam Nyala api Las OAW	14
Gambar 2.4 Proses las TIG	18
Gambar 2.5 Komposisi jenis Aluminium	26
Gambar 2.6 Kurva Tegangan Terhadap Regangan Sumber.....	35
Gambar 3.1 Diagram Alir	36
Gambar 3.2 Mesin Las TIG	37
Gambar 3.3 Gas Pelindung Argon	38
Gambar 3.4 Regulator dan <i>Flowmeter</i>	38
Gambar 3.5 Selang Las TIG	39
Gambar 3.6 Stang atau TIG <i>Tourch</i>	39
Gambar 3.7 <i>Welding Shelding</i>	40
Gambar 3.8 <i>Welding glove</i>	40
Gambar 3.9 Masker.....	41
Gambar 3.10 Sikat baja.....	41
Gambar 3.11 Gerinda	42
Gambar 3.12 Tang.....	42
Gambar 3.13 Aluminium Seri 2	43
Gambar 3.14 <i>Filler</i> TIG	43
Gambar 3.15 <i>Tungsten Welding</i>	44
Gambar 3.16 Spesimen Standart JIS Z 2201	46

Gambar 3.17 Titik pengujian kekerasan	46
Gambar 4.1 Spesimen Pengujian Komposisi Material	48
Gambar 4.2 Spesimen Pengujian Setelah Dilakukan Uji Komposisi.....	49
Gambar 4.3 Spesimen Pengujian Tarik.....	52
Gambar 4.4 Spesimen Setelah Dilakukan Pengujian Tarik	52
Gambar 4.5 Mesin Uji Tarik	53
Gambar 4.6 Diagram Hasil Uji Tarik Spesimen 1	55
Gambar 4.7 Hasil rata-rata data uji tarik variasi arus.....	57
Gambar 4.8 Hasil penetrasi las yang kurang.....	58
Gambar 4.9 Alat <i>Microhardnest Vicker Tester</i>	60
Gambar 4.10 Spesimen uji kekerasan	60
Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji Kekerasan	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Elektroda Tungsten	21
Tabel 2.2 Kode Warna <i>Tungsten</i>	22
Tabel 2.3 Komposisi Aluminium.....	28
Tabel 3.1 Data Pengelasan	47
Tabel 4.1 Komposisi kimia material	50
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik	57
Tabel 4.3 Hasil rata-rata data uji tarik variasi arus	57
Tabel 4.4 Hasil data uji kekerasan	61

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil uji komposisi kimia bahan.
2. Perhitungan kekuatan tarik pada Aluminium dengan variasi arus 60 A 70 A dan 80 A.
3. Hasil uji Kekerasan.

ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN KEKERASAN HASIL
PENGELASAN ALUMINIUM 2024 PADA LAS TIG DENGAN VARIASI
ARUS 60,70,80 A

Wahyu Hidayat¹, Zuhri Nurisna²

Program Studi D3 Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta

Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : 087777733601
Email : wahyu.dayatwhy@gmail.com

Abstrak

Pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) atau lebih dikenal dengan TIG *Tungsten Inert Gas* adalah salah satu jenis pengelasan listrik terumpan (*Filler*) dengan gas pelindung Argon. Untuk menghasilkan busur listrik, digunakan elektroda yang tidak terkonsumsi terbuat dari logam *Tungsten* atau paduannya yang memiliki titik lebur sangat tinggi. Aluminium 2024 atau Al-Cu merupakan paduan aluminium dengan Sulfur sebesar 4,8% dan termasuk material yang dapat diperlakukan panas *Heat Treatment* dan bisa digunakan untuk proses pengelasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik dan kekerasan, hasil pengelasan *Tungsten Inert Gas* (TIG) pada aluminium 2024 dengan menggunakan variasi arus 60 A, 70 A dan 80 A. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diketahui bahwa kekuatan tarik tertinggi terdapat pada 60 A dengan nilai rata-rata 125,75 MPa, Sedangkan Untuk nilai terendah pada kuat arus 80 A dengan nilai rata-rata 100,7 MPa. Nilai Kekerasan tertinggi terdapat pada arus 80 A dengan nilai pada HAZ kiri sebesar 146,2 HVN, untuk nilai kekerasan terendah terdapat pada arus 60 A. secara keseluruhan kuat arus yang semakin besar mengakibatkan Heat Input yang besar pula, lelehan las akan semakin cepat dan akan terjadi perubahan sifat mekanik pada aluminium yang membuat nilai kekuatan rendah dan lunak.

Kata kunci : Gas *Tungsten Arc Welding*, *Tungsten Inert Gas*, Aluminium 2024, Uji Tarik, Uji Kekerasan, Arus.

ANALYSIS TENSION STRANGTH and HARDNESS of ALUMINIUM 2024
WELDING with 60,70,80 A CURRENT WELDING VARIATION in TIG

Wahyu Hidayat¹, Zuhri Nurisna²

Program Studi D3 Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta

Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : 087777733601
Email : wahyu.dayatwhy@gmail.com

Abstract

Welding *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) or better known as TIG *Tungsten Inert Gas* welding is a type of electrical (*Filler*) with Argon protective gas. To produce an electric arc, the electrode is not consumed in use made of metal or its alloys *Tungsten* which has a very high melting point. Aluminum 2024 or Al-Cu alloy is aluminium with Sulfur of 4.8% and including material which can be heat treated to *Heat Treatment* and can be used for welding processes. This research aims to know the tensile strength and violence, the result of welding *Tungsten Inert Gas* (TIG) in 2024 aluminum by using a variation of the current 60 A .70 80 A and A. From the results of testing that has been done, it is known that the highest tensile strength was found on A 60 with an average rating of 125.75 MPa, while for the lowest value on the current 80 A with an average rating of 100.7 MPa. The value of the highest Violence is present on the current 80 A with the value on the left of HAZ 146.2 HVN, for the value of the lowest violence is present on the current 60 a. overall strong currents that result in greater Heat Input welding melt anyway will be increasingly quick and mechanical properties changes will occur on the aluminum which makes the value of low strength and soft.

Keyword : Gas *Tungsten Arc Welding*, *Tungsten Inert Gas*, Alumunium 2024, Tensil Strength,Hardness, Current.