

TUGAS AKHIR

ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN KEKERASAN SAMBUNGAN LAS STAINLESS STEEL 316L DENGAN VARIASI GAS PELINDUNG PADA PENGELASAN TIG

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Diploma III Pada Program Studi Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Didik Cahyo Tarminto
20153020016

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN KEKERASAN SAMBUNGAN
LAS ANTARA STAINLESS STEEL 316L DENGAN VARIASI GAS
PELINDUNG PADA PENGELASAN TIG

Disusun Oleh :

DIDIK CAHYO TARMINTO

20153020016

Telah Disetujui dan Disahkan Pada Tanggal 29 November 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. 19890924201610180318

Mengetahui

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin

Muhammad Abdus Shomad, Sos.L., S.T., M.Eng.

NIK. 19800309201210183004

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN KEKERASAN PADA HASIL
SAMBUNGAN LAS STAINLESS STEEL SERI 316 L DENGAN VARIASI
GAS PELINDUNG LAS TIG

Disusun Oleh :

DIDIK CAHYO TARMINTO
20153020016

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin

Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal : 29 Desember 2018

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

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

.....
.....
.....

Yogyakarta, Desember 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 : Didik Cahyo Tarminto

Nim : 20153020016

Prodi : D3 Teknik Mesin

Program : Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir berjudul “Analisa Kekuatan Uji Tarik Dan Uji Kekerasan Pada Hasil Sambungan Las Stainless Stell Seri 316 L Dengan Variasi Gas Pelindung Las Tig” 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, Agustus 2018



DIDIK CAHYO T.

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

Layangkanlah wajah ayah ibu disetiap awal tindakanmu INSYAALLAH tidak
akan kamu lakukan sesuatu hal yang buruk

(Martina Neviana)

Habiskan masa mudamu dengan mencari sesuatu yang baru dan ubahlah sesuatu
tersebut menjadi ilmu yang candu

(Didik Cahyo Tarminto)

Jangan biarkan lelah menjadi penghalang untuk melangkah karena sesuatu yang
indah telah menunggumu di tempat tujuan

(Didik Cahyo Tarminto)

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadiran 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 PADA HASIL SAMBUNGAN LAS STAINLESS STEEL SERI 316 L DENGAN VARIASI GAS PELINDUNG LAS TIG”. Ini penulis susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum Diploma III (D3) pada program studi Teknik mesin.

Penulis mengucapkan terimakasih 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 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 semua teman teman di kost hijau dan team holiday kost krapyak
10. untuk teman teman seperjuangan khususnya TMOM A
11. Untuk semua teman-teman saya, saya ucapkan terimakasih atas kebersamaan kalian dan semua dukungannya.

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

Yogyakarta, Agustus 2018

Penulis,

Didik Cahyo T.
20153020016

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	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan penelitian.....	3
1.6 Manfaat penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.3 Penjelasan Singkat Stainlees Steel	17
2.4 Karakteristik Stainlees Steel 316L	18

2.5 Komposisi Stainlees Steel 316L.....	19
2.6 Pengujian Metode Uji Kekerasan.....	19
2.7 Pengujian Tarik	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir	25
3.2 Alat Dan Bahan	27
3.3 Peroses Pengelasan Tugas Akhir	35
3.4 Pengujian Hasil Lasan.....	36
3.5 Pengambilan Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Komposisi Material	39
4.2 Pengujian Tarik	40
4.3 Pengujian Kekerasan	50
BAB V PENUTUP.....	55
5.1 KESIMPULAN	55
5.2 SARAN	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Pengelasan	9
Gambar 2.2 Batas Elastis Dan Tegangan luluh 0,2%	24
Gambar 3.1 Diagram Alir	25
Gambar 3.2 Mesin Las Tig	26
Gambar 3.3 Gas Pelindung Argon	27
Gambar 3.4 Regulator Dan Flowmeter	27
Gambar 3.5 Selang Las Tig.....	28
Gambar 3.6 setang/Tig Tournch	28
Gambar 3.7 Welding Shelding.....	29
Gambar 3.8 Sarung Tangan	29
Gambar 3.9 Masker.....	30
Gambar 3.10 Sikat Baja	31
Gambar 3.11 Gerinda.....	31
Gambar 3.12 Tang.....	32
Gambar 3.13 Stainlees Steel 316L.....	34
Gambar 3.14 Filler Tig.....	33
Gambar 3.15 Spesimen Standar JIZ 2202.....	37
Gambar 3.16 Titik Pengujian Kekerasan Mikro 1992	37
Gambar 4.1 Sepesimen Pengujian Tarik Gas Pelindung Argon	40
Gambar 4.2 Sepesimen Pengujian Tarik Gas Pelindung CO ₂	41
Gambar 4.3 Spesimen Setelah Dilakukan Pengujian Tarik (kiri) Gas Argon (kanan) Gas CO ₂	42

Gambar 4.4 Mesin Uji Tarik	43
Gambar 4.5 Diagram Hasil Uji Tarik Spesimen 1 (Gas Argon)	44
Gambar 4.6 Hasil Rata Rata Data Uji Tarik Variasi Gas Pelindung	47
Gambar 4.7 Hasil Patahan Spesimen 1 Gas Argon.....	48
Gambar 4.8 Hasil Patahan Spesimen 2 Gas Argon.....	49
Gambar 4.9 Hasil Patahan Spesimen 1 Gas CO ₂	49
Gambar 4.10 Hasil Patahan Spesimen 2 Gas CO ₂	50
Gambar 4.11 Alat Microhardnest Vicker Tester (Model 402 MVD S/N “V2D531”).....	51
Gambar 4.12 Spesimen Uji Kekerasan	52
Gambar 4.13 Hasil Data Uji Kekerasan.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Stainlees Steel 316L	19
Tabel 4.1 Komposisi Kimia MaterialStainlees Steel 316L.....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Untuk Kualitas Kekuatan Tarik Pada Stainlees Steel 316L Dengan Gas Plindung Argon	46
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Untuk Kualitas Kekuatan Tarik Pada Stainlees Steel 316L Dengan Gas Plindung CO ₂	47
Tabel 4.4 Hasil Rata-Rata Data Uji Tarik Variasi Gas Pelindung.....	47
Tabel 4.5 Hasil Data Uji Kekerasan.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil perhitungan tarik menggunakan gas pelindung argon dan CO₂ pada specimen 1,2,3,4
2. Gambar uji kekerasan *vickers*

**ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI KEKERASAN PADA
HASIL SAMBUNGAN LAS STAINLESS STEEL SERI 316 L DENGAN
VARIASI GAS PELINDUNG LAS TIG**

Didik Cahyo Tarminto¹, Zuhri Nurisna²

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

Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : 082340035983
Email : didikcahyo30@gmail.com

Abstrak

Pengelasan TIG banyak digunakan untuk mengelas bahan baja tahan karat dan plat tipis. Las TIG (Tungsten Inert Gas) adalah proses pengelasan nyala busur pada daerah pengelasan dilindungi oleh gas pelindung agar tidak terkontaminasi oleh udara luar yang dapat mengakibatkan cacat cacat pada pengelasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gas pelindung yang sesuai pada penyambungan stainless steel 316L pada kekuatan tarik dan distribusi kekerasan. Penelitian ini menggunakan stainless steel 316L dengan variasi gas pelindung Argon dan CO₂. pengujian tarik menggunakan mesin selvopulser, sedangkan pengujian kekerasan menggunakan Microhardnest Vicker Tester. Nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada specimen dengan menggunakan gas CO₂ sebesar 581,465 MPa sedangkan hasil kekerasan tertinggi yaitu 284,9 HVN pada daerah HAZ. Sesuai hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa gas CO₂ lebih kuat untuk penyambungan stainless steel 316L terhadap kekuatan tarik dan distribusi kekerasan

Kata kunci : *pengelasan TIG, gas pelindung, stainless steel, Argon dan CO₂*

**ANALYSIS of TENSION STRENGTH and HARDNESS STAINLESS
STEEL 316 L WELDING in TIG WELDING with SHIELDING GAS
VARIATION**

Bachelor Degree Of Mechanical Engineering Course Of Study, Students In The
Program, Muhammadiyah University Of Yogyakarta

JL. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 Tel: 082340035983
Email: didikcahyo30@gmail.com

Abstract

TIG welding is widely used to weld stainless steel material and plate thickness. TIG welding (Tungsten Inert Gas) welding is the process of arc welding flame on the area covered by a protective gas to avoid being contaminated by outside air that can lead to defects defects in welding. The purpose of this research is to know the appropriate protective gas connection stainless steel 316 l on tensile strength and hardness distribution. These studies are either stainless steel 316 L with protective gases Argon and CO₂, tensile testing machine with selvopulser, while Vicker's hardness testing using the Microhardnest Tester. The highest tensile strength value is present on the specimen using the gas CO₂ amounting to 581.465 MPa while the highest hardness results i.e. 284.9 HVN on the HAZ. Appropriate the research results it can be concluded that the gas CO₂ is stronger for the resumption in stainlees steel 316 l against tensile strength and hardness distribution

Keywords: *TIG welding, protective gas, stainlees steel, Argon and CO₂*