

PENGARUH PENGELASAN ARGON TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA STAINLESS STEEL 304



Tugas Akhir

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin

Oleh :

Muhammad Ghozi Badri

(1602220042)

Fakultas Teknik

Universitas Tridinanti Palembang

2020

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENGELASAN ARGON TERHADAP SIFAT MEKANIK
BAJA STAINLESS STEEL 304**

OLEH :

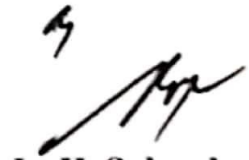
MUHAMMAD GHOZI BADRI

NPM : 1602220042


**Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Mesin,**


Ir. H. M. Ali, MT

**Diperiksa Dan Disetujui Oleh :
Pembimbing I,**


Ir. H. Suhardan, M.D. MS. Met

Pembimbing II,


Ir. H. Muhammad Lazim, MT

Disahkan Oleh :

Dekan,



Ir. Ishak Effendi, MT

TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Nama Mahasiswa : Muhammad Ghazi Badri
Nomor Pokok : 1602220042
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Pengaruh Pengelasan Argon Terhadap Sifat
Mekanik Baja Stainless Steel 304


Ketua Program Studi
Teknik Mesin,


Ir. H. M. Ali, MT

Palembang, 24 Oktober 2020
Pembimbing I,


Ir. H. Suhardan, MD. MS. Met

Pembimbing II,


Ir. H. Muhammad Lazim, MT

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ghozi Badri
NPM : 1602220042
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata I (S1) Teknik Mesin
Bidang Kajian Skripsi : Metalurgi
Judul Skripsi :

Pengaruh Pengelasan Argon Terhadap Sifat Mekanik Baja Stainless Steel 304

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukam pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan saya berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Mesin UTP**



Ir. H.M. Ali, MT

**Palembang, 24 Oktober 2020
Yang Menyatakan,**



Muhammad Ghozi Badri

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ghazi Badri
NPM : 1602220042
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Bidang Kajian Skripsi : Metalurgi

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel ilmiah,

Pengaruh Pengelasan Argon Terhadap Sifat Mekanik Stainless Steel 304

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 24 Oktober 2020

Yang Menyatakan,



Muhammad Ghazi Badri

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang,

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ghozi Badri
NPM : 1602220042
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI
Bid. Kajian Skripsi : Metalurgi

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneklusif (*non eksklusice royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh Pengelasan Argon Terhadap Sifat Mekanik Baja Stainless Steel 304

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Dibuat di Palembang

Tanggal : 24 Oktober 2020

Yang Menyatakan



Muhammad Ghozi Badri



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 20%

Date: Kamis, Oktober 22, 2020

Statistics: 652 words Plagiarized / 3267 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

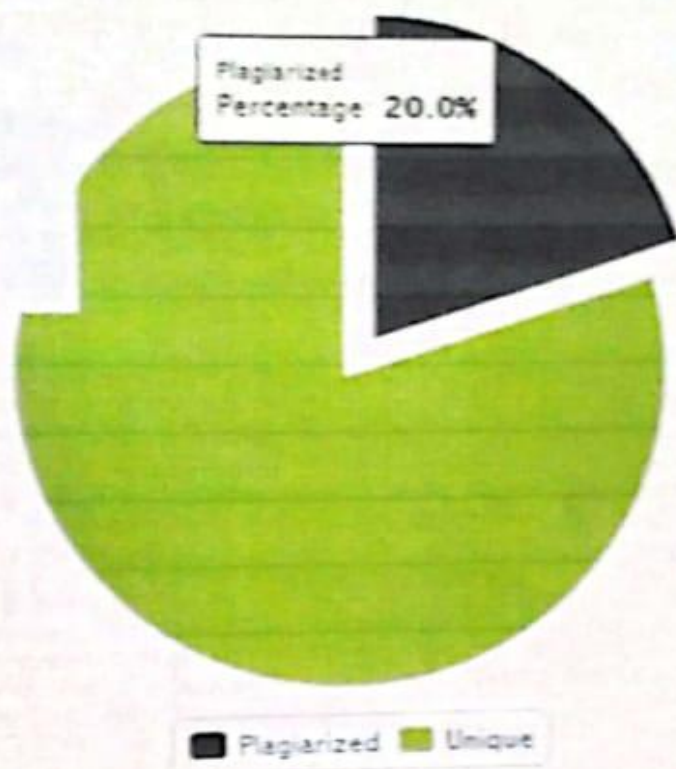
BAB I PENDAHULUAN 1. 1 Latar Belakang Pengelasan adalah teknik penyambungam. logam yang digunakan secara luas seperti pada kontruksi bangunan baja dan kontruksi mesin. Pengelasan dapat digunakan untuk menyambung berbagai macam logam, dari yang sejenis hingga berbeda jenis seperti misalnya baja dengan besi, kuningan dengan stainless steel dan masih banyak lagi.

Terdapat banyak jenis pengelasan dari las listrik dan pengelasan menggunakan gas, tergantung untuk apa kita mengaplikasikannya. Tak jarang terdapat banyak kesalahan penggunaan jenis las hingga material mengalami kecacatan dan kegagalan produksi. Hal- ini .karena dipengaruhi banyak faktor mulai dari kurangnya pengalaman juru las, kesalahan menentukan elektroda, atau kesalahan menggunakan jenis las.

Maka dari situlah diperlukan penelitian yang sangat serius terhadap pengelasan agar kesalahan-kesalahan dalam pengelasan dapat diminimalisir, mulai dari penelitian cara penggunaan las hingga penelitian logam setelah dilakukan proses pengelasan. Dari permasalahan yang ada di atas penulis melakukan penelitian dengan mengambil judul : Pengaruh Pengelasan Argon Terhadap Sifat Mekanik Baja. Stainless- Steel- 304. 1.2 Rumusan_Masalah Adapun, rumusan, masalah dalam, penelitian .ini yaitu bagaimana pengaruh pengelasan terhadap sifat mekanik logam Baja -Stainless, Steel. 304 setelah pengelasan.

Batasan Masalah Adapun batasan masalah dari- penelitian, ini yaitu, sebagai, berikut: Jenis, pengelasan, yang dipakai, yaitu GTAW/TIG (Gas, Tungsten- Arc, Welding) Proses pengelasan menggunakan las argon dengan arus : 60 A 80 A 100 A Sambungan Menggunakan Jarum las 2,04 mm dan kawat las Stainless Steel ukuran 2,04 mm Jenis, material yang, digunakan yaitu Baja, Stainless, Steel 304 dengan, ketebalan bahan 5 mm

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Kamis, Oktober 22, 2020
Words	652 Plagiarized Words / Total 3267 Words
Sources	More than 75 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

ABSTRAK

Stainless steel merupakan baja paduan tinggi karena unsur crom (Cr) mencapai 20% stainless steel juga mempunyai keunggulan yaitu tahan karkosi, tahan oksidasi pada temperature tinggi, banyak dipakai pada perusahaan makanan atau minuman dan mempunyai hardenability yang tinggi.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil pengelasan TIG (Tungsten Inert Gas) dengan nilai dari uji tarik pada baja Stainless Steel 304. Penelitian ini juga untuk mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kekuatan tarik dan kekerasan pada baja stainless steel 304. Metode penelitian yang dipakai dengan mengatur variasi arus mulai dari 60 A, 80 A dan 100 A untuk kawat elektroda yang digunakan adalah NSN-308 LR diameter 2,4 mm. kampuh yang dipakai yaitu kampuh V dan material yang digunakan yaitu baja SS 304.

Hasil dari pengelasan kemudian dilakukan uji tarik dan uji kekerasan. Hasil dari penelitian menunjukkan kekuatan tarik terbesar didapatkan pada specimen pengelasan dengan arus 60 ampere yaitu sebesar 534,328. Hal ini terjadi karena proses pemanasan selama pengelasan.

Nilai kekerasan tertinggi pada daerah HAZ didapat pada specimen dengan arus pengelasan 100 Ampere. Karena pada arus 100 A terjadi pemanasan yang paling tinggi dibandingkan dengan arus yang lain.

Kata Kunci : Baja Stainless Steel 304, Uji Tarik, Uji Kekerasan, Las TIG.

ABSTRACT

Stainless steel is a high alloy steel because the chromium (Cr) element reaches 20%. Stainless steel also has advantages, namely corrosion resistance, oxidation resistance at high temperatures, is widely used in food or beverage companies and has high hardenability.

The purpose of this study was to determine the results of the TIG (Tungsten Inert Gas) welding with the value of the tensile test on 304 stainless steel. This study was also to determine the effect of variations in welding current on tensile strength and hardness of 304 stainless steel. Current variations ranging from 60 A, 80 A and 100 A for the electrode wire used are the NSN-308 LR with a diameter of 2.4 mm. The seam used is seam V and the material used is SS 304 steel.

The results of the welding are then subjected to a tensile test and hardness test. The results of the study showed that the greatest tensile strength was found in welding specimens with a current of 60 amperes, namely 534.328. This happens because of the heating process during welding.

The highest hardness value in the HAZ area was obtained in specimens with a welding current of 100 Ampere. Because at current 100 A, the heating is higher than the other currents.

Keywords: 304 Stainless Steel, Tensile Test, Hardness Test, TIG Welding

MOTTO

الْجَنَّةُ وَلَكَ تَغَضَّبَ لَا

“Janganlah engkau marah, maka bagimu surga.”

(HR. Thabrani. *Shahih At-Tarhib wa At-Tarhib*)

” Tetaplah berproses dan jangan cepat bangga, karena tak pernah ada hamba yang sempurna”

(penulis)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul *“Pengaruh Pengelasan Argon Terhadap Sifat Mekanik Baja Stainless Steel 304”* tepat pada waktunya. Shalawat serta salam tak lupa kami haturkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di jurusan Teknk Mesin Universitas Tridinanti. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan kemampuan yang ada. Kendati demikian penulis telah berusaha sekuat tenaga untuk mengadakan pengumpulan data, mengolah data, dan menganalisis data, hingga akhirnya menyusunnya ke dalam bentuk seperti ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dengan harapan dapat memberi pengarahan menuju perbaikan kedepanya.

Oleh karena itu penulis ingin meyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini terutama untuk :

1. Kedua orang tua, ayahanda Mujib S.Ag. M.Pd.I dan ibunda Komsiah yang telah memberikan dukungan baik moril maupun meteril serta do`a yang tiada berhenti-hentinya bagi penulis.
2. Dr. Ir. Hj. Manisah., MP Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang

3. Ir. H. Ishak Effendi, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
4. Ir. H. M. Ali MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang
5. Ir. H. Suhardan, M. D, MS. Met selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan banyak arahan selama persiapan tugas akhir
6. Ir. H. Muhammad Lazim, MT Selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan banyak arahan selama persiapan tugas akhir
7. Seluruh jajaran Dosen Dan Staf Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
8. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun kepada penulis. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Palembang, 1 Oktober 2020
Penulis



Muhammad Ghazi Badri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Stainles Steel.....	5
2.1.1 Jenis-Jenis Stainless Steel.....	5
2.2 Stainless Steel 304.....	6
2.3 Pengertian Pengelasan.....	7
2.4 Jenis-Jenis Pengelasan.....	8
2.5 Las GTAW/TIG	8

2.5.1 Peralatan Las GTAW TIG (Gas Tungsten Arc Welding)	9
2.5.2 Kampuh Las	11
2.6 Pengujian Kekerasan	12
2.6.1 Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	12
2.6.2 Alat Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	14
2.7 Pengujian Tarik	15
2.7.1 Kekuatan Tarik	16
2.7.2 Pengukuran Batas Luluh (Yielding)	17
2.7.3 Pengukuran Keuletan	19
2.7.4 Modulus Elastisitas	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Metode Studi Pustaka	21
3.2 Metode Studi Lapangan	21
3.3 Pengelasan Benda Uji	21
3.3.1 Benda Uji	21
3.3.2 Arus Dan Kawat Pengelasan	22
3.3.3 Komposisi Elektroda	22
3.3.4 Spesifikasi Pengelasan	23
3.3.5 Polaritas Pengelasan	23
3.4 Uji Kekerasan	24
3.5 Pengujian Tarik	24
3.6 Kandungan Komposisi Baja SS 304	25
BAB IV PEMBAHASAN	26
4.1 Data Hasil Uji Kekerasan Rockwell	26

4.2 Pengujian Tarik.....	28
4.3 Tegangan Tarik.....	29
4.4 Regangan.....	30.
4.5 Pembahasan.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 spesifikasi pengelasan	23
Tabel 3.2 komposisi dengan % berat Baja Stainless steel 304.....	26
Tabel 4.1 hasil pengujian kekerasan arus 60 A	26
Tabel 4.2 hasil pengujian kekerasan arus 80 A	26
Tabel 4.3 hasil pengujian kekerasan arus 100 A	26
Tabel 4.4 hasil pengujian kekerasan tanpa perlakuan.....	26
Tabel 4.5 Hasil rata-rata uji kekerasan	27
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Tarik.....	28

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.1 diagram uji kekerasan.....	27
Diagram 4.2 diagram tegangan pengujian tarik.....	30
Diagram 4.3 diagram regangan pengujian tarik.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan merupakan suatu proses penting di dalam dunia industri dan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari pertumbuhan industri, karena memegang peranan utama dalam rekayasa dan reparasi produksi logam. Pengelasan adalah proses penyambungan setempat antara dua bagian logam atau lebih dengan memanfaatkan energi panas.

Pengelasan merupakan teknik penyambungan logam yang dipergunakan secara luas, seperti pada konstruksi bangunan baja dan konstruksi mesin. Pengelasan dapat digunakan untuk menyambung berbagai macam logam, dari yang sejenis hingga berbeda jenis seperti misalnya baja dengan besi, kuningan dengan stainless steel dan masih banyak lagi.

Terdapat banyak jenis pengelasan dari las listrik dan pengelasan menggunakan gas, tergantung untuk apa kita mengaplikasikannya. Tak jarang terdapat banyak kesalahan penggunaan jenis las hingga material mengalami kecacatan dan kegagalan produksi. Hal ini karena dipengaruhi banyak faktor mulai dari kurangnya pengalaman juru las, kesalahan menentukan elektroda, atau kesalahan menggunakan jenis las.

Maka dari situlah diperlukan penelitian yang sangat serius terhadap pengelasan agar kesalahan-kesalahan dalam pengelasan dapat diminimalisir,

mulai dari penelitian cara penggunaan las hingga penelitian logam setelah dilakukan proses pengelasan.

Dari permasalahan yang ada di atas penulis penulis melakukan penelitian dengan mengambil judul : Pengaruh Pengelasan Argon Terhadap Sifat Mekanik Baja Stainless Steel 304.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh pengelasan terhadap sifat mekanik logam Baja Stainless Steel 304 setelah pengelasan.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1 Jenis pengelasan yang digunakan yaitu GTAW/TIG (Gas Tungsten Arc Welding) dengan mesin las DC Inverter MMA Welder.
- 2 Proses pengelasan menggunakan las argon dengan arus :
 - 60 Ampere
 - 80 Ampere
 - 100 Ampere
- 3 Sambungan Menggunakan Jarum las 2,04 mm dan kawat las Stainless Steel ukuran 2,04 mm
- 4 Jenis material yang digunakan yaitu Baja Stainless Steel 304 dengan ketebalan bahan 5 mm
- 5 Pengujian menggunakan metode uji kekerasan dan uji tarik
- 6 Pengelasan menggunakan kampuh V

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui sifat baja stainless steel 304 setelah pengelasan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dapat diketahui kekerasan dan sifat mekanik baja stainless steel setelah pengelasan.
2. Agar mendapat hasil pengelasan secara maksimal.
3. Meminimalisir cacat hasil pengelasan.
4. Mengetahui perubahan yang terjadi pada masing-masing arus.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir hasil penelitian ini, penulis membagi menjadi beberapa bab yaitu;

BAB I. PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, batasan masalah, maksud tujuan dan manfaat.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang tinjauan pustaka, dimana di dalam tinjauan pustaka ini membahas tentang dasar-dasar teori yang menunjang penelitian.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan penjelasan mengenai prosedur penelitian dan diagram alir penelitian.

BAB IV. PEMBAHASAN

Berisikan tentang pembahasan pengujian, data-data hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN

Berisi tentang kesimpulan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

AWS.D.1.1-D.1.1M 2015-Structural Welding Code-Steel.

ASME Section IX (2015) – Welding, Brazing, and Fusing Qualification

<https://junaidilas.blogspot.com/2017/09/elektroda-tungsten.html>

<https://mechanicalbrothers.wordpress.com/2019/03/04/polaritas-gtaw/>