

**ANALISA PENGARUH PENGELASAN *SHIELD METAL ARC WELDING* (SMAW) DAN *TUNGSTEN INERT GAS* (TIG) TERHADAP MATERIAL STAINLESS STEEL 304 DITINJAU DARI UJI TARIK**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Stara I Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Oleh:**

**Juniadi  
1802220512.P**

**FAKULTAS TEKNIK**

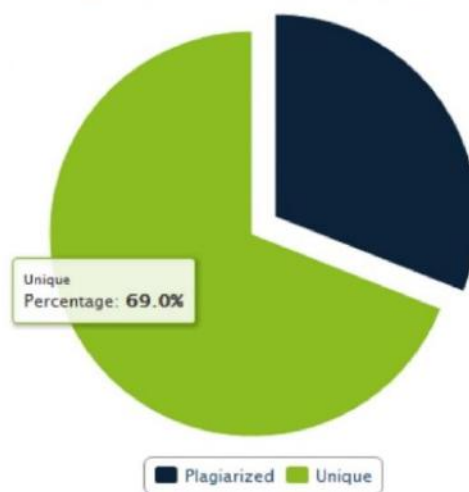
**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**2022**



## Plagiarism Checker X Originality Report

### PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Kamis, April 07, 2022
Words	1390 Plagiarized Words / Total 4494 Words
Sources	More than 162 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

➤ *MOTTO :*

- ✓ *Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.*
- ✓ *Teruslah belajar dan jangan takut salah.*
- ✓ *Menyikapi sesuatu dengan sikap sabar dan berpikir tenang.*
- ✓ *Suatu permasalahan pasti ada solusinya.*
- ✓ *Lebih baik bersikap rendah hati dari pada sombong diri.*
- ✓ *Selalu bersyukur yang diberikan Tuhan kepada kita.*
- ✓ *Menjalani hidup ini harus dengan semangat dan jangan sampai menyerah.*

*Kupersembahkan untuk :*

- ❖ *Kedua orang tuaku ibu Dan bapak yang ku cinta yang telah tiada*
- ❖ *Isteri dan anak – anakku yang tersayang yang telah mesupportku*
- ❖ *Saudara kakak dan adik – adiku yang telah memberiku semangat*
- ❖ *Teman – teman seperjuangan 2018 Teknik Mesin*
- ❖ *Almamaterku*

## **ABSTRAK**

Tujuan Penulisan ini adalah Menganalisis perbandingan hasil penyambungan material Stainless Steel 304 dengan metode *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) dan menggunakan Menggunakan Metode *Tungsten Inert Gas* (TIG). Menganalisis kekuatan tarik yang dihasilkan pada daerah sambungan las. Menambah pengetahuan tentang pengelasan Stainless Steel 304 dengan metode *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) dan menggunakan Menggunakan Metode *Tungsten Inert Gas* (TIG). Mengetahui karakteristik fisik dan mekanik dari sampel hasil sambungan setelah melakukan analisa dan pengujian. Memberikan kontribusi atau pengetahuan kepada mahasiswa teknik mesin tentang hasil sambungan *Stainless Steel 304* dengan menggunakan metode *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) dan menggunakan Menggunakan Metode *Tungsten Inert Gas* (TIG).

**Kata Kunci : Material, SMAW, TIG, Stainless Steel**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak, dan pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
5. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Ir.Sofwan Hariady, M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang, Angkatan 2018 yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, Februari 2022

Penulis

Juniadi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	4

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Pengertian Pengelasan .....	5
2.2. Jenis –jenis Pengelasan .....	6
2.2.1. Pengelasan Leleh .....	6
2.2.2. Pengelasan Tekan .....	6
2.2.3. Pematri .....	6
2.2.4. Metalurgi Pengelasan .....	7
2.3. Pengelasan TIG .....	9
2.3.1. Kelebihan Pengelasan TIG .....	11
2.3.2. Kekurangan Pengelasan TIG .....	12
2.4. Shield Metal Arc Welding .....	12
2.5. Elektroda .....	13
2.5.1. Elektroda E308 .....	14
2.6. Baja Tahan Karat .....	14
2.6.1. Komposisi Stainless Steel 304 .....	14
2.7. Uji Tarik .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1. Metode Penelitian .....	16
3.1.1 .Studi Lapangan .....	16
3.1.2. Studi Literatur .....	16
3.2. Pembuatan Spesimen (ASME <i>Section IX</i> ) .....	18
3.2.1. Persiapan Alat .....	18



3.2.2. Persiapan Material .....	18
3.2.3. Pembuatan Spesimen .....	19
3.2.4. Pengelasan .....	20
3.2.5. Spesimen Pengujian Tarik .....	21
3.3. Tempat Pengujian .....	22
3.4. Pengujian Tarik .....	23
3.4.1. Prosedur Pengujian Tarik .....	23
3.5. Analisa data .....	24
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1. Hasil Pengujian Uji Tarik .....	26
4.1.1. Analisa Hasil Pengujian Tarik .....	27
<b>BAB V Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>31</b>
5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran .....	32

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN – LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 4.1.</b> Data Hasil Pengujian Tarik Stainless Steel 304 .....	27

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1.</b> Daerah Hasil Pengelasan .....	8
<b>Gambar 2.2.</b> Daerah Base Metal,Fusion Zone,Fusion Line,dan HAZ ..	9
<b>Gambar 2.3.</b> Skematik Pengelasan TIG.....	10
<b>Gambar 2.4.</b> Skematik Pengelasan SMAW .....	13
<b>Gambar 2.5.</b> Ilustrasi Pengujian Tarik.....	18
<b>Gambar 3.1.</b> Diagram Alir Penelitian .....	17
<b>Gambar 3.2.</b> Pelat stainless steel .....	18
<b>Gambar 3.3.</b> Sketsa sudut Kampuh V.....	19
<b>Gambar 3.4.</b> Pembuatan Kampuh V .....	19
<b>Gambar 3.5.</b> Posisi Spesimen Siap di Las.....	21
<b>Gambar 3.6.</b> Proses Pengelasan .....	21
<b>Gambar 3.7.</b> Hasil pengelasan SMAW dan TIG .....	21
<b>Gambar 3.8.</b> Dimensi spesimen pengujian tarik.....	22
<b>Gambar 3.9.</b> Benda siap diuji .....	22
<b>Gambar 3.10.</b> Mesin uji tarik Hungta type HT 9502 .....	24
<b>Gambar 3.11.</b> Skematis Pengujian tarik.....	25
<b>Gambar 4.1.</b> Benda Uji Setelah Pengujian Tarik .....	26
<b>Gambar 4.2.</b> Nilai Beban Maximum vs Jenis Pengelasan .....	27
<b>Gambar 4.3.</b> Nilai Tegangan Tarik vs Jenis Pengelasan .....	28

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pada saat ini dunia maritim mengalami kemajuan yang sangat pesat. Seiring dengan hal itu, maka fasilitas–fasilitas pendukung harus di tingkatkan. Demikian juga angkutan laut yang mempunyai tingkat keunggulan tersendiri.

Pengelasan merupakan suatu sarana perbengkelan kapal dan juga dapat dipergunakan untuk perbaikan misalnya untuk menambal lubang, menyambung dua buah pelat, mempertebal bagian yang aus, menyambung pipa dan lain sebagainya. Karena itu rancangan dengan pengelasan harus memperhatikan kesesuaian antara sifat-sifat las dan kegunaan konstruksi dan keadaan sekitar.

Pada dasarnya prinsip pengelasan adalah proses penyambungan bahan yang menghasilkan peleburan bahan dengan cara memanaskannya pada suhu yang tepat dengan atau tanpa pemberian tekanan dan dengan atau tanpa pemakaian bahan pengisi. Saat ini terdapat berbagai macam jenis pengelasan. Dari semua jenis pengelasan tersebut, pengelasan yang paling dikenal di Indonesia yaitu pengelasan menggunakan busur nyala listrik *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)* dan gas pelindung argon *Tungsten Inert Gas (TIG)*. SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) yaitu pengelasan menggunakan busur nyala listrik sebagai panas pencair logam. Busur listrik terbentuk antara elektroda terlindung dan logam induk. Karena panas dari busur listrik logam induk dan ujung elektroda mencair dan membeku bersama (Wiryosumarto, 2008). TIG (*Tungsten Inert Gas*) adalah merupakan metode

pengelasan yang populer digunakan untuk menggabungkan material yang memiliki ketebalan tipis dalam industri manufaktur.

Baja tahan karat atau *stainless steel* adalah baja paduan tinggi yang memiliki unsur utama Fe dengan unsur penambahan Cr lebih dari 10,5%. Hal ini membuat baja tahan karat memiliki sifat proteksi terhadap korosi yang sangat tinggi. Sifat ini diperoleh dari lapisan oksida (terutama krom) yang sangat stabil dan melekat pada permukaan serta melindungi baja tahan karat terhadap lingkungan yang sangat korosif. *Stainless steel* (SS) 304 merupakan salah satu jenis baja tahan karat *austenit* yang banyak digunakan sebagai bahan manufaktur peralatan maritim, peralatan industri seperti *piping*, *super heated tube*, dan berbagai kebutuhan lainnya.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan penelitian “**Analisa Pengaruh Pengelasan Shield Metal Arc Welding (SMAW) dan Tungsten Inert Gas (TIG) Terhadap Material Stainless Steel 304 Ditinjau Dari Uji Tarik**” yang diharapkan mampu menunjang kebutuhan pada konstruksi perkapalan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam studi tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana kekuatan pengelasan material stainless steel 304 dengan jenis *shield metal arc welding* (SMAW) dan *tungsten inert gas* (TIG)?
2. Bagaimana kualitas pengelasan material stainless steel 304 dengan metode *shield metal arc welding* (SMAW) dan *tungsten inert gas* (TIG)?

## **1.3. Batasan Masalah**

Dalam penulisan karya ilmiah diperlukan pengkajian lebih mengenai masalah yang dibahas. Untuk mempermudah hal tersebut maka masalah tersebut perlu diberi batasan. Pembatasan masalah yang penulis maksudkan disini adalah:

1. Jenis pengelasan yang digunakan yaitu metode *shield metal arc welding* (SMAW) dan *tungsten inert gas* (TIG)
2. Jenis material yang digunakan adalah stainless steel 304
3. Pengelasan menggunakan elektroda E 308.
4. Melakukan pengujian tarik untuk menentukan sifat mekanik.

#### **1.4. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. untuk mengetahui kekuatan tegangan tarik pada uji tarik, pada baja tahan karat SS 304 yang dilakukan pengelasan menggunakan jenis las SMAW dan TIG.
2. Menentukan jenis pengelasan terbaik dalam pengelasan material stainless steel 304.

#### **1.5. Manfaat**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan tentang pengelasan stainless steel 304 dengan menggunakan jenis *shield metal arc welding* (SMAW) dan *Tungsten Inert Gas* (TIG).
2. Mengetahui karakteristik fisik dan mekanik dari sampel hasil sambungan

setelah melakukan analisa dan pengujian.

3. Memberikan kontribusi atau pengetahuan kepada mahasiswa teknik mesin khususnya dan civitas akademika tentang hasil sambungan pengelasan stainless steel 304 dengan menggunakan jenis *shield metal arc welding* (SMAW) dan *Tungsten Inert Gas* (TIG).

### **1.6. Sistematisasi Penulisan**

Metode penulisan yang dipakai dalam proses penulisan skripsi ini adalah: Studi Literatur, dengan cara mempelajari dan mengambil data dari berbagai literatur, jurnal, dan media elektronik, serta Pengujian Laboratorium dengan cara melakukan percobaan dan penelitian di laboratorium pada sampel uji untuk mendapatkan data-data yang ada dilapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sonawan.H,&Suratman. R. 2004. Pengantar untuk memahami pengelasan logam. Bandung : Alfa Beta.
- Widharto . S. 2001. Petunjuk kerja las. Jakarta. Pradnya Paramita  
Or Notched Bar Impact Testing Of Metallic Material. USA.
- ASTM E8/E8M-11. 2012. Standard Test Methods For Tension Testing Of  
Methallic Materials. USA.
- Dadang (no date) *Teknik Las GTAW*. Pertama. Edited by Sukaini. Jakarta:  
Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan
- Suharto. 1991. Teknik Pengelasan Logam. Jakarta: Rineka. Cipta.
- G. Takeshi Sato dan N .Sugiarto Menggambar mesin menurut standart  
ISO. Pradnya Paramita, Jakarta
- Wiryo sumarto. H. 2000. Teknologi pengelasan logam. Jakarta: Erlangga.