

**SKRIPSI**

**ANALISA TEGANGAN LENGKUNG TERHADAP JENIS KAMPUH  
LAS PADA PENGELASAN SMAW**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan S-1 Program  
Studi Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

**RISKI NANDA SYAHPUTRA**

71190911001



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang, Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira, sehingga skripsi yang berjudul “Analisa Tegangan Lengkung Terhadap Jenis Kampuh Las Pada Pengelasan SMAW” dapat diselesaikan sebagai salah satu memenuhi kurikulum dan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan S-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih atas bantuan dan perhatian yang tulus dan dalam kepada :

1. Bapak Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT. Selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara
2. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Suhardi Napid, ST, MT. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
4. Kedua orang tua saya serta keluarga besar saya yang tiada hentinya mendukung penulis baik secara moril maupun materil dan mendoakan penulis selama pelaksanaan Mengerjakan Laporan Skripsi ini dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih banyak hal-hal yang kurang sempurna, baik dalam pemilihan kata maupun penyusunannya. Untuk itu kritik dan saran sangat di butuhkan untuk memperbaiki segala yang kurang dari penulisan laporan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap kiranya laporan Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis dan pembaca.

Medan, 29 November 2023

Penulis

Riski Nanda Syahputra

7119091102

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengelasan.....	5
2.2 Klasifikasi Cara Pengelasan .....	6
2.3 Pengelasan SMAW .....	7
2.4 Klasifikasi Sambungan Las .....	8
2.5 Posisi Pengelasan .....	13
2.6 Elektroda .....	16
2.7 Parameter Pengelasan.....	18
2.8 Pengujian Bending .....	19
2.9 Prosedur Pengujian Bending .....	23
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	29

3.2 Alat Dan Bahan .....	29
3.3 Pembuatan Spesimen.....	34
3.4 Flowchart Penelitian.....	36
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Kekuatan Bending .....	37
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.1 Saran.....	41
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengelasan SMAW ( <i>Shielded Metal Arc Welding</i> ).....	7
Gambar 2.2 Jenis – Jenis Sambungan Dasar .....	8
Gambar 2.3 Sambungan T Dan Bentuk Silang .....	9
Gambar 2.4 Macam – Macam Sambungan Sudut.....	10
Gambar 2.5 Alur Sambungan Tumpul .....	11
Gambar 2.6 Macam – Macam Sambungan Tumpang.....	11
Gambar 2.7 Sambungan Sisi .....	12
Gambar 2.8 Sambungan Dengan Plat Penguat .....	13
Gambar 2.9 Posisi Pengelasan .....	15
Gambar 2.10 Posisi – Posisi Pengelasan Plat.....	15
Gambar 2.11 Posisi Pengelasan Pipa .....	16
Gambar 2.12 Kawat Las Elektroda .....	16
Gambar 2.13 Arti Dan Simbol Elektroda.....	17
Gambar 2.14 Face Bend Pada Transversal Bending.....	20
Gambar 2.15 Root Bend Pada Transversal Bending.....	21
Gambar 2.16 Side Bend Pada Transversal Bending .....	22
Gambar 2.17 Face Bend Pada Longitudinal Bending.....	22
Gambar 2.18 Root Bend Pada Longitudinal Bending.....	23
Gambar 2.19 diameter mandril – penekan berdasarkan ASME sec. IX .....	24
Gambar 2.20 Diameter mandril – penekan berdasarkan AWS D1.1 .....	24
Gambar 2.21 <i>Three Point Bending</i> .....	26
Gambar 2.22 <i>Four point bending</i> .....	27
Gambar 3.1 Mesin Pengelasan SMAW .....	29

Gambar 3.2 Sikat Baja .....	30
Gambar 3.3 Palu Terak .....	30
Gambar 3.4 Helm Las .....	30
Gambar 3.5 Sarung Tangan Las.....	31
Gambar 3.6 Gerinda Tangan .....	31
Gambar 3.7 Jangka Sorong .....	31
Gambar 3.8 Alat Uji Bending .....	32
Gambar 3.9 Tebal Bahan.....	33
Gambar 3.10 Plat Baja SS400.....	33
Gambar 3.11 Elektroda .....	34
Gambar 3.12 Spesimen Uji Bending.....	35
Gambar 3.13 Flowchart Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Grafik Tegangan Lengkung ( $\sigma$ ).....	38

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. ASTM. 2004. Metals\_Mechanical Testing\_ Elevated and Low-Temperature Tests\_ Metallograph, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 03.01, E-8M.
- [2]. Syahrani, A. 2013. Variasi Arus terhadap Kekuatan Tarik dan Bending pada Hasil Pengelasan SM940. Jurnal Mekanikal, Vol.4, No.2, Juli 2013: 393-402
- [3]. Wiryosumarto, H., Okumura, T. 2000. Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta:Erlangga
- [4]. Sriwidharto. 2006. Petunjuk Kerja Las. Cetakan Ke 6. Pradnya Paramita. Jakarta.
- [5]. Sonawan H. 2003. Pengelasan Logam. Alfabeta. Bandung.
- [7]. A. Sam and C. Nugraha, “Kekuatan Tarik Dan Bending Sambungan Las Pada Material Baja Sm 490 Dengan Metode Pengelasan Smaw Dan Saw,” J. Mek. Januari, vol. 6, no. 2015, pp. 550–555, 2015
- [8] <https://www.builder.id/mengenal-kode-dalam-kawat-las-listrik-atau-elektroda/> diunduh pada tanggal 29 November 2023
- [9] <https://www.kajianpustaka.com/2016/03/apa-itu-pengelasan.html> diunduh pada tanggal 29 November 2023.
- [10] <https://www-csteelindia-com.translate.goog/ss-400-plates-supplier-exporter.html? x tr sl=en& x tr tl=id& x tr hl=id& x tr pto=tc> diunduh pada tanggal 29 November 2023.



- [11] <https://www.detech.co.id/bending-test/> diunduh pada tanggal 29 November 2023.
- [12] <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/003/aws.d1.1.2000.pdf> diunduh pada tanggal 29 November 2023
- [13] <https://slv.co.id/posisi-pengelasan/> diunduh pada tanggal 29 November 2023
- [14] Kenyon, W. 1985. “Dasar – Dasar Pengelasan”. Jakarta: Erlangga.
- [15] Asiri, M. H. (2021). Analisis Kekuatan Tarik dan Bending Dari Beberapa jenis Kampuh V, X, I pada Pengelasan SMAW terhadap Baja Karbon Medium. *Journal of Technology Process*, 1(2), 22-32
- [16] Suprijanto, D. (2013). Pengaruh Bentuk Kampuh Terhadap Kekuatan Bending Las Sudut Smaw Posisi Mendatar Pada Baja Karbon Rendah. *Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi*, 91-96

## LAMPIRAN



Foto Spesimen Kampuh las J Setelah Dilakukan Uji Bending



Foto Spesimen Kampuh Las U Setelah Di Uji Bending



Foto Kampuh Las V Setelah Dilakukan Uji Bending