

**SKRIPSI**  
**ANALISA PENGARUH VARIASI ARUS LISTRIK DAN JENIS KAMPUH**  
**X PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKUATAN UJI BENDING**  
**SAMBUNGAN BAJA SS400**

OLEH :

**HAFIZ HUSAINI MUNTHE**

**71190911008**



**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**MEDAN**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA PENGARUH VARIASI ARUS LISTRIK DAN JENIS KAMPUH  
X PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKUATAN UJI BENDING  
SAMBUNGAN BAJA SS400**

Oleh :

**HAFIZ HUSAINI MUNTHE**  
**71190911008**

Disetujui oleh :

Dosen pembimbing 1

Dosen pembimbing 2

**Ir. Muksin R Harahap, S.pd, MT**

**Ir. Suhardi Napid, ST, MT**

Diketahui oleh :

**Ketua Program Studi Teknik Mesin**

**Ahmad Bakhori, ST, M.T**

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

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan karunianya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terwujud sebagai mana mestinya. Tugas akhir ini berjudul “ANALISA PENGARUH VARIASI ARUS LISTRIK DAN JENIS KAMPUH X PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKUATAN UJI BENDING SAMBUNGAN BAJA SS400” di tulis dalam rangka melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat yang di perlukan untuk menyelesaikan pendidikan program sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Dalam pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai ucapan terima kasih yang tulus kepada Bapak Ir. Muksin R Harahap, Spd, MT. sebagai pihak terutama dosen pembimbing pertama. Untuk itu penulis sampaikan juga ucapan terima kasih yang tulus juga kepada Bapak Ir. Suhardi Napid. MT. sebagai asisten pembimbing kedua . Selanjutnya pada kesempatan ini, penulis juga menyampikan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir.Darlina Tanjung. M.T. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara .
2. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara .
3. Bapak-Bapak Dosen Penguji di tingkat bidang dan jurusan yang memberikan banyak masukan untuk perbaikan tugas akhir ini.

4. Kedua orang tua ayah dan ibu yang selalu berdoa dan memberikan dorongan moral serta motivasi untuk keberhasilan penulis.
5. Teman teman yang memberikan motivasi dorongan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara angkatan 2019 yang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, walaupun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaannya dan kiranya penulisan tugas akhir ini banyak menambah wawasan dan pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis dan berharap dapat berguna bagi pembaca.

Medan, 2 juni 2024

Hafiz Husaini Munthe

71190911008

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</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>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Batasan Masalah.....	5
1.3.Rumusan Masalah .....	5
1.4.Tujuan Penelitian.....	6
1.5.Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1.Baja .....	7
2.2.Baja Karbon .....	9
2.3.Baja SS400 .....	10
2.4.Sel Elektroda .....	11
2.5.Proses Pengelasan ( <i>Welding Process</i> ).....	15
2.6.Klafikasi Cara Pengelasan.....	16
2.7.Posisi Pengelasan .....	17
2.8.Klasifikasi Sambungan Las.....	20

2.9.Elektroda .....	26
2.10. <i>Shielded Metal Arc Welding</i> (SMAW) .....	32
2.11. Pengujian Bending.....	34
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
3.1.Waktu dan Tempat Penelitian .....	41
3.2.Alat dan Bahan.....	41
3.3.Pembuatan Spesimen .....	45
3.4.Alur Penelitian .....	48
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>49</b>
4.1.Hasil Peneliatian.....	49
4.2.Perhitungan .....	49
4.3.Pembahasan.....	57
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>61</b>
5.1.Kesimpulan .....	61
5.2.Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Sel Elektroda Terbungkus .....	12
Gambar 2.2 Posisi Pengelasan .....	18
Gambar 2.3 Posisi-Posisi Pengelasan Plat .....	19
Gambar 2.4 Posisi Pengelasan Baja .....	19
Gambar 2.5 Jenis-Jenis Sambungan Dasar .....	20
Gambar 2.6 Sambungan T dan Bentuk Silang .....	21
Gambar 2.7 Macam-Macam Sambungan Sudut .....	22
Gambar 2.8 Alur Sambungan Las Tumpul.....	23
Gambar 2.9 Macam-Macam Sambungan Tumpang .....	24
Gambar 2.10 Sambungan Sisi .....	25
Gambar 2.11 Sambungan Dengan Pelat Penguat.....	26
Gambar 2.12 Elektroda .....	27
Gambar 2.13 Arti dan Simbol Elektroda.....	28
Gambar 2.14 Proses Pengelasan SMAW .....	33
Gambar 2.15 Face Bend Pada Transversal Bending .....	35
Gambar 2.16 Road Bend Pada Transversal Bending .....	35
Gambar 2.17 Side Bend Pada Transversal Bending .....	36

Gambar 2.18 Face Bend Pada Longitudal Bending .....	36
Gambar 2.19 Root Bend Pada Longitudal Bending.....	37
Gambar 2.20 Three Point Bending.....	37
Gambar 2.21 Four Point Bending .....	38
Gambar 3.1 Mesin Pengelasan Smaw .....	41
Gambar 3.2 Elektroda .....	42
Gambar 3.3 Sikat Baja .....	42
Gambar 3.4 Kacamata Las .....	43
Gambar 3.5 Paku Las .....	43
Gambar 3.6 Gerinda Tangan .....	43
Gambar 3.7 Sarung Tangan Las .....	44
Gambar 3.8 Jangka Sorong .....	44
Gambar 3.9 Pelat Baja SS400 .....	45
Gambar 3.10 Alat Uji Bending.....	45
Gambar 3.11Spesimen Uji Bending.....	46
Gambar 3.12 Tampak Atas Spesimen.....	47
Gambar 3.13 Tampak Samping Spesimen.....	47
Gambar 3,14 Spesimen Setelah Dilas dan Sebelum Ditekan.....	47
Gambar 4.1 Spesimen 80 Ampere .....	55



Gambar 4.2 Spesimen 90 Ampere .....	55
Gambar 4.3 Spesimen 100 Ampere .....	56
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Kekuatan Bending.....	57
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Modulus Elastisitas Bending .....	58
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Arus Pengelasan dan Momen Inersia ....	59
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Antara Kuat Arus Pengelasan dan Defleksi .....	60

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Baja SS400.....	11
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Baja SS400 .....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Elektroda Terbungkus Dari Baja Lunak Las sudut ..	14
Tabel 2.4 Spesifikasi Elektroda Baja Lunak (AWS A5.164T).....	29
Tabel 2.5 Hubungan Diameter Elektroda Dengan Arus Pengelasan.....	30
Tabel 4.1 Data Hasil Penelitian.....	49
Tabel 4.2 Hasil Analisa Defleksi dan Sudut Tumpuan .....	56
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan Tegangan Lengkung .....	57

## DAFTAR PUSTAKA

- Amzamyah, R., Kosjoko., dan Umar, M. L. (2021). Pengaruh variasi kampuh dan kuat arus pengelasan SMAW terhadap kekuatan bending pada baja ASTM A36. *J-Proteksion*, 5:20-24.
- Builder.id. (2018). Posisi Pengelasan, Berbagai Macam Posisi dalam Proses Pengelasan. <https://www.builder.id/posisi-pengelasan/>. Diakses pada tanggal 1 Agustus 2020.
- Gustina Effrianti (2021). Pengaruh Variasi Arus Listrik dan Jenis Kampuh pada Pengelasan SMAW Terhadap Kekuatan Uji Bending Sambungan Baja ST37.
- Naharuddin, S. A., dan Nugraha, C. (2015). Kekuatan tarik dan bending sambungan las pada material baja SM 90 dengan metode pengelasan SMAW DAN SAW. *Jurnal Mekanikal*, 6:550–555.
- Rudi Siswanto, S.T., M.Eng. (2018). Teknologi Pengelasan (HMKB791) Sab'a As'Araf Mahar Deka (2021). Modifikasi Alat Peraga Uji Bending Pada Laboratorium.
- Saefuloh, I., dan Dkk. (2019). Analisa pengaruh pola gerakan elektroda dan kuat arus terhadap kekuatan tarik, kekerasan, dan struktur mikro baja SS400. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 15:137–148.
- Safira Dwi Anggraeni Tugas akhir – MO.141326 (2016). Studi Perbandingan Proses Pengelasan SMAW pada Lingkungan Darat dan Bawah Air

Terhadap Ketahanan Uji Bending Weld Joint Material A36.

Santoso, A., dan Dkk. (2018). Analisa kekuatan tarik, kekerasan dan struktur mikro pada pengelasan SMAW yang menggunakan elektroda E6013 dengan variasi gerakan elektroda. *Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknik*, 9: 855–864.

Saputra, L. I., Budiarto, U., dan Jokosisworo, S. (2019). Analisa perbandingan kekuatan tarik, impak, dan mikrografi pada sambungan las baja SS 400 pengelasan SMAW(shielded metal arc welding) akibat dengan variasi jeni kampuh dan posisi pengelasan. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 7:215–226.

Yafet Bontang, (2015). Analisa Pengaruh arus Pengelasan Dengan Metode SMAW Dengan Elektroda E7018 Terhadap Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Pada Baja Karbon Rendah.

Yudha Izma Adeiansyah, (2021). Analisa Uji Bending Komposit *Sandwich* Yang Digabungkan 3D *Printing*.

Zakky, A. F., dan Jokosisworo, S. (2008). Analisa kekuatan tarik penyambungan dengan ketebalan berbeda pada type sambungan butt joint. *Jurnal Kapal*. *Jurnal Kapal*, 5:152–158.