

**ANALISIS KEKUATAN SAMBUNGAN MATERIAL DENGAN VARIASI ALUR  
TEKNIK PENGELASAN GMAW PADA SAMBUNGAN BAJA ST 37**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik Program  
Pendidikan Strata Satu**



**Oleh:**

**Adi Febrianto**

**41187001210061**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM "45"**

**BEKASI**

**2026**

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS KEKUATAN SAMBUNGAN MATERIAL DENGAN VARIASI ALUR TEKNIK  
PENGELASAN GMAW PADA SAMBUNGAN BAJA ST 37**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**ADI FEBRIANTO**

**41187001210061**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Pada tanggal 13 Februari 2026

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Ahsan, S.T., M.T

NIK 455002012018051

Pembimbing II



Jenny Primanita Diningrum, S.Pd., M.Si

NIK 45404012016004

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.  
NIK 45101032013007

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI




Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45"

### ANALISIS KEKUATAN SAMBUNGAN MATERIAL DENGAN VARIASI ALUR TEKNIK PENGELASAN GMAW PADA SAMBUNGAN BAJA ST 37

Nama : ADI FEBRIANTO  
NPM : 41187001210061  
Jurusan : Teknik Mesin S-1  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 13 Februari 2026

#### Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Aep Surahto, S.T., M.T. 45114082009025	 .....
2. Yopi Handoyo, S.Si., M.T 45101102010017	 .....
3. R. Hengky Rahmanto, S.T., M.T. 45101032013007	 .....

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Adi Febrianto  
NPM : 41187001210061  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Fakultas : Teknik  
E-mail : adifebrianto186@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“ANALISIS KEKUATAN SAMBUNGAN MATERIAL DENGAN VARIASI ALUR TEKNIK PENGELASAN GMAW PADA SAMBUNGAN BAJA ST 37”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi, 13 Februari 2026

Yang membuat pernyataan

  
  
(ADI FEBRIANTO)

## **ABSTRAK**

Pengelasan dibutuhkan untuk penyambungan logam pada bidang rekayasa keteknikan. Pengelasan dapat digunakan pada konstruksi sarana transportasi, bejana tekan, rangka baja, pipa saluran, jembatan, perkapalan, alat berat dan lain sebagainya. Beberapa faktor penyebab terjadinya cacat pengelasan antara lain kurangnya pengetahuan tentang penggunaan jenis elektroda, arus dan tegangan yang tidak pas, kurangnya kemampuan teknik pengelasan operator, posisi pengelasan dapat mempengaruhi kualitas sifat mekanik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengelasan GMAW sambungan baja dengan variasi alur teknik pengelasan. Variasi alur yang digunakan adalah lurus, zig-zag dan spiral. Pengujian pada penelitian ini meliputi uji impak. Kampuh yang digunakan yaitu kampuh V, dengan kemiringan 35 derajat dan menyisakan 2mm pada material. Elektroda yang digunakan yaitu elektroda ER 70S-6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tegangan tertinggi hasil pengelasan didapat pada alur variasi zig-zag.

Kata kunci: Pengelasan GMAW, Jenis Baja ST-37, variasi alur teknik pengelasan lurus, zig-zag dan spiral

## **ABSTRACT**

Welding is a metal joining process that is widely used in engineering applications, such as transportation structures, pressure vessels, steel frames, pipelines, bridges, shipbuilding, and heavy equipment. Welding defects may occur due to several factors, including insufficient knowledge in selecting electrode types, improper current and voltage settings, inadequate operator welding skills, and welding positions or techniques that affect the mechanical properties of the joint. This study aims to analyze Gas Metal Arc Welding (GMAW) on ST-37 steel joints using variations of welding groove techniques, namely straight, zig-zag, and spiral grooves. The joint design used was a V-groove with a groove angle of  $35^\circ$  and a root face of 2 mm. The electrode used in this study was ER70S-6. The testing conducted in this research included impact testing. The results showed that the highest average impact strength was obtained from the zig-zag welding groove variation compared to the straight and spiral groove variations.

Keywords: GMAW welding, ST-37 steel, welding groove variations, straight, zig-zag, spiral

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Allah s.w.t, yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia-Nya kepada kita semua, sholawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada junjungan kita nabi muhammad Saw beserta keluarga- keluarga nya, sahabat-sahabat nya, dan insyaallah kita semua sebagai ummat nya, semoga mendapatkan pertolongan nya di akhir zaman kelak.

Alhamdulillah, di kesempatan ini. Saya selaku penulis, dalam rangka memenuhi persyaratan untuk dapat menyusun Tugas Akhir (Skripsi), Pada Program Studi Teknik Mesin S-1 yang telah ditetapkan oleh kampus.

Adapun dalam penyusunan laporan Tugas akhir ini, tidak terlepas dari dukungan dan bantuan semua pihak, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Saya selaku penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga besar yang selalu memberi dukungan moral maupun material.
2. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1 Universitas "45" Bekasi.
3. Bapak Ahsan, S.T., M.T dan Ibu Jenny Primanita Diningrum, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing skripsi.
4. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi angkatan 2021 yang selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi bagi penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 6 Februari 2026



Adi Febrianto  
Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DATAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>16</b>
1.1 Latar Belakang .....	16
1.2 Rumusan Masalah .....	17
1.3 Batasan Masalah .....	17
1.4 Tujuan Penelitian .....	18
1.5 Manfaat Penelitian .....	18
1.5.2 Manfaat Teoritis.....	18
1.6 Sistematika Penulisan .....	19
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>20</b>
2.1.2 Prinsip Kerja Pengelasan .....	21
2.1.3 Teknik Pengelasan dan Jenis-Jenisnya .....	22
2.1.4 Jenis-Jenis Pengelasan .....	23
2.1.5 Pengelasan Gas Welding.....	25
2.2 Baja .....	25
2.2.2 Jenis-jenis Baja .....	26
2.2.3 Baja ST-37 .....	26
2.3 Sifat Mekanik.....	28
2.3.1 Kekuatan Impak.....	29
2.4 Pengujian Visual Hasil Pengelasan.....	31
2.4.1 Tujuan Pengujian Visual.....	32
2.4.2 Cacat Las yang Dapat Dideteksi .....	32
2.4.3 Peralatan Pengujian Visual .....	33
2.4.4 Hubungan Pengujian Visual dengan Uji Impak.....	33

<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>34</b>
3.1 Metode Penelitian.....	34
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	35
3.3 Studi Literatur Penelitian .....	36
3.4 Alat dan Bahan.....	36
3.4.1 Alat.....	36
3.4.2 Bahan .....	39
3.4.3 Alat Pendukung.....	41
3.5 Proses Variasi Alut Teknik Pengelasan .....	42
3.6 Proses Pengujian Material.....	43
3.7 Analisis Data.....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
4.1 Hasil Pengujian .....	46
4.2 Material Sebelum Pengujian.....	46
4.1.2 Komposisi Kimia Material Baja ST-37 .....	47
4.1.3 Sifat Mekanik Baja ST-37 .....	47
4.1.4 Sifat Panas Material Baja ST-37.....	48
4.2 Parameter Pengelasan.....	48
4.3 Hasil Pengelasan .....	50
4.4 Hasil Pengujian Impact .....	51
4.4.1 Hasil Pengujian Impak Pengelasan Variasi Lurus.....	52
4.5.2 Hasil Pengujian Impak Pengelasan Variasi Zig-zag.....	52
4.5.3 Hasil Pengujian Impak Pengelasan Variasi Spiral.....	53
4.5 Rata-rata Nilai Uji <i>Impact</i> Pengelasan Lurus, Zig-zag dan Spiral .....	54
4.5.1 Diagram Rata Rata Energi Impak Pengelasan Lurus,Zig-zag, dan Spiral.....	54
4.5.2 Diagram Rata Rata Nilai Ketangguhan Pengelasan Lurus,Zig-zag, dan Spiral .....	54
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 pengelasan flat.....	22
Gambar 2. 2 pengelasan horizontal.....	22
Gambar 2. 3 pengelasan vertikal.....	23
Gambar 2. 4 pengelasan atas kepala .....	23
Gambar 2. 5 SMAW .....	24
Gambar 2. 6 GMAW.....	24
Gambar 2. 7 GTAW.....	24
Gambar 2. 8 Gas welding.....	25
Gambar 2. 9 bandul uji impak.....	29
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	35
Gambar 3. 2 Panasonic KR II 500 .....	37
Gambar 3. 3 Charpy .....	37
Gambar 3. 4 Gerinda.....	38
Gambar 3. 5 Busur .....	38
Gambar 3. 6 Tang .....	39
Gambar 3. 7 Plat besi ST 37 .....	39
Gambar 3. 8 Kawat las AWS A5.18 ER70S-6 .....	40
Gambar 3. 9 Gas pelindung CO2.....	40
Gambar 3. 10 Sarung tangan las .....	41
Gambar 3. 11 Kaca mata las .....	41
Gambar 3. 12 Sikat kawat.....	42
Gambar 3. 13 Pengelasan alur lurus .....	42
Gambar 3. 14 Pengelasan alur zig zag.....	43
Gambar 3. 15 Pengelasan alur spiral.....	43
Gambar 4. 1 Pengukuran material .....	46
Gambar 4. 2 Pengukuran material .....	46
Gambar 4. 3 Pengelasan teknik lurus.....	50
Gambar 4. 4 Pengelasan teknik zig zag .....	50
Gambar 4. 5 Pengelasan teknik spiral.....	51

## skripsi adi febrianto -1.pdf

### ORIGINALITY REPORT

<b>18%</b>	<b>17%</b>	<b>7%</b>	<b>7%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repository.its.ac.id</b> Internet Source	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to CSU, San Diego State University</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repository.umsu.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Sriwijaya University</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>core.ac.uk</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repository.president.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>docplayer.info</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repository.usd.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>fgb.itb.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>10</b>	<b>vomek.ppj.unp.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>11</b>	<b>repositori.uma.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>12</b>	<b>rozaqml.blogspot.com</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>13</b>	<b>jurnal.unimus.ac.id</b>	

	Internet Source	<1 %
14	123dok.com Internet Source	<1 %
15	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
16	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
17	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
18	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
19	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
20	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
21	proceedings.unisba.ac.id Internet Source	<1 %
22	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	<1 %
23	eprints.untirta.ac.id Internet Source	<1 %
24	ojs.unm.ac.id Internet Source	<1 %
25	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	<1 %
26	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %

28	<a href="https://repository.untag-sby.ac.id">repository.untag-sby.ac.id</a> Internet Source	<1%
29	Merina Nindi Putri. "PENGARUH KECERDASAN EMOSIONAL DAN MOTIVASI KARYAWAN TERHADAP KINERJA KARYAWAN BANK MANDIRI CABANG JAMBI DR SUTOMO", Jurnal Manajemen Terapan dan Keuangan, 2021 Publication	<1%
30	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1%
31	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1%
32	<a href="https://eprints.poltektegal.ac.id">eprints.poltektegal.ac.id</a> Internet Source	<1%
33	<a href="https://jurnal.ut.ac.id">jurnal.ut.ac.id</a> Internet Source	<1%
34	<a href="https://repository.ummat.ac.id">repository.ummat.ac.id</a> Internet Source	<1%
35	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	<1%
36	Submitted to Universitas Muhammadiyah Purwokerto Student Paper	<1%
37	<a href="https://businessdocbox.com">businessdocbox.com</a> Internet Source	<1%
38	<a href="https://faizalthayib.blogspot.com">faizalthayib.blogspot.com</a> Internet Source	<1%
39	<a href="https://fliphtml5.com">fliphtml5.com</a> Internet Source	<1%
40	<a href="https://www.cnzahid.com">www.cnzahid.com</a> Internet Source	<1%

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 41 | Sundaram, P.. "Effect of the welding process and heat input on the fracture toughness of welded joints in high strength low alloy steel", <i>Materials Science and Engineering</i> , 198707<br>Publication  | <1 % |
| 42 | Submitted to Universitas Pamulang<br>Student Paper  | <1 % |
| 43 | journal.untar.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 44 | karyatulisilmiah.com<br>Internet Source   | <1 % |
| 45 | repository.mercubuana.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 46 | velog.io<br>Internet Source   | <1 % |
| 47 | www.researchgate.net<br>Internet Source   | <1 % |
| 48 | Fernando, Frendi. "Efektivitas Qur'anic Forgiveness Therapy Berbasis Q.S. Ali Imran Ayat 159 Dalam Meningkatkan Regulasi Emosi Anak Binaan di Lembaga Pembinaan Khusus Anak (LPKA) Kutoarjo Kabupaten Purworejo", <i>Universitas Islam Negeri Saifuddin Zuhri (Indonesia)</i> , 2025<br>Publication | <1 % |
| 49 | Hasmar Fajriana, Fathur Rahman Ma'rifatullah. "Kandungan Gizi Tepung Ikan Penja pada Berbagai Metode Pengeringan", <i>JURNAL NUTRISIA</i> , 2020<br>Publication   | <1 % |
| 50 | Kharisma Gigih Kurniawan, Andi Mappiare AT, Adi Atmoko. "Reduksi Keputusan Prokrastinasi Akademik Siswa melalui Teknik  | <1 % |

Pertanyaan Berskala dalam Konseling Ringkas  
Berfokus Solusi", Psychocentrum Review,  
2019

Publication

51	adoc.pub Internet Source	<1 %
52	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
53	eprints.unmer.ac.id Internet Source	<1 %
54	qualitechplc.com Internet Source	<1 %
55	www.community.medics.academy Internet Source	<1 %
56	Indravadan, Shah Sagarkumar. "Investigations of Mechanical Properties, Microstructure and Corrosion Behavior of Duplex Stainless Steel Weld.", Gujarat Technological University Publication	<1 %
57	ejournal2.pnp.ac.id Internet Source	<1 %
58	ardifebry92.blogspot.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off  
Exclude bibliography On

Exclude matches Off