

**ANALISIS KEKERASAN HASIL LAS SMAW DENGAN
PERBEDAAN JENIS KAMPUH PADA MATERIAL AISI 1037
TERHADAP PENGARUH HAZ**



TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata I
Pada Program Studi Teknik Mesin

Oleh:
DANANG SULISTIYO
2002220110

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEKERASAN HASIL LAS SMAW DENGAN PERBEDAAN
JENIS KAMPUH PADA MATERIAL AISI 1037 TERHADAP PENGARUH
HAZ**

Disusun:

Danang Sulistiyo
2002220110

Mengetahui, Diperiksa, dan Disetujui
Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT.

Dosen Pembimbing I

Ir. R. Kohar, MT
Dosen Pembimbing II

Ir. Sofwan Hariady, MT

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, ST, MT

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEKERASAN HASIL LAS SMAW DENGAN PERBEDAAN
JENIS KAMPUH PADA MATERIAL AISI 1037 TERHADAP PENGARUH
HAZ**

**Disusun :
Danang Sulistiulyo
2002220110**

**Telah Diujui dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sidang Sarjana
Pada Juli 2025**

**Tim Penguji
Nama :**

Ketua Tim Penguji

Tanda Tangan :

**Ir. Iskandar Husin, MT
Penguji 1**



.....

**Ir. Heriyanto Rusmaryadi, ST, MT.
Penguji 2**



.....

**Ir. Zulkarnain Fatoni, MT
Penguji 3**



.....

SURAT PERNYATAAN KEASILAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Danang Sulistiyo
Nim : 2002220110
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul: **“ANALISIS KEKERASAN HASIL LAS SMAW DENGAN PERBEDAAN JENIS KAMPUH PADA MATERIAL AISI 1037 TERHADAP PENGARUH HAZ”** adalah benar merupakan karya saya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, Saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Palembang, Juli 2025
Yang membuat pernyataan



Danang Sulistiyo
NIM. 2002220110

**SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademis Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Danang Sulistiyo
Nip : 2002220110
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti hak bebas Royalti Non eksklusif (*non esklusive rolayity free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS KEKERASAN HASIL LAS SMAW DENGAN
PERBEDAAN JENIS KAMPUH PADA MATERIAL AISI 1037 TERHADAP
PENGARUH HAZ**

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelolah dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir 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, Januari 2025
Yang Menyatakan,



Danang Sulistiyo

SURAT PERTANYAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Danang Sulistiyo

NIP : 2002220110

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul : **“alisis Kekerasan Hasil Las SMAW Dengan Perbedaan Jenis Kampuh Pada Material AISI 1037 Terhadap Pengaruh HAZ”** Benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan institusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Sehingga dapat di gunakan sebagai mana mestinya.

Palembang 11Maret 2025

Mahasiswa



Danang Sulistiyo

1770091339595_plagiat danang.pdf

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	repository.its.ac.id Internet	95 words — 3%
2	docplayer.info Internet	71 words — 2%
3	eprints.umm.ac.id Internet	42 words — 1%
4	id.123dok.com Internet	41 words — 1%
5	123dok.com Internet	39 words — 1%
6	lib.unnes.ac.id Internet	36 words — 1%
7	text-id.123dok.com Internet	34 words — 1%
8	www.univ-tridianti.ac.id Internet	32 words — 1%
9	repository.usd.ac.id Internet	29 words — 1%
10	repository.ub.ac.id Internet	

22 words — 1%

- | | | |
|----|---|-----------------|
| 11 | jurnal.umt.ac.id
Internet | 18 words — < 1% |
| 12 | www.researchgate.net
Internet | 17 words — < 1% |
| 13 | Helanianto Helanianto, Epriyandi Epriyandi, Hairian Rahmadi. "PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN LOGAM INDUK DAN LOGAM LAS", ELEMEN : JURNAL TEKNIK MESIN, 2020
Crossref | 16 words — < 1% |
| 14 | cimpok.blogspot.com
Internet | 14 words — < 1% |
| 15 | ejournal.undip.ac.id
Internet | 14 words — < 1% |
| 16 | repository.upstegal.ac.id
Internet | 14 words — < 1% |
| 17 | core.ac.uk
Internet | 9 words — < 1% |
| 18 | doku.pub
Internet | 9 words — < 1% |
| 19 | eprints.poltektegal.ac.id
Internet | 9 words — < 1% |
| 20 | repositori.usu.ac.id
Internet | 9 words — < 1% |
| 21 | afidburhanuddin.wordpress.com
Internet | |

MOTTO

“Jangan bilang tidak mungkin kepadaku sebelum kamu mati mencobanya”

Sultan Muhammad Al-Fatih

“Jika anda ingin sesuatu hal dilakukan dengan baik, lakukan sendiri”

Napoleon Bonaparte

“Kalau kamu takut, jangan lakukan. Kalau kamu sudah melakukannya, jangan takut”

Genghis Khan

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Allhamdulillahirobbii allamiin, sungguh sebuah perjuangan yang cukup panjang telah aku lalui untuk mendapatkan gelar sarjana ini. Rasa syukur dan bahagia yang kurasakan ini aku persembahkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan kemudahan, pertolongan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dan orang-orang yang ku sayang:

- ❖ Kepada kedua orang tua ku. Bapak Herry Widodo dan ibu Betty Rosdiana
T mereka orang tua yang hebat dan selalu memberikan kasih sayangnya, dan tak henti hentinya mendoakan penulis, berjuang untuk kehidupan penulis.
- ❖ Kepada 2 saudara kandungku. Kukuh Hardianto dan Retno Agustini yang telah memberikan semangat dan doa kepada penulis.
- ❖ Kepada keluarga yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.

- ❖ Kepada teman teman angkatan 2020 teknik mesin (S1) terima kasih atas suka dan duka yang kita lalui, semoga kita menjadi orang yang sukses.
- ❖ Kepada diri saya sendiri Danang Sulistiyo terima kasih telah berjalan melewati badai, mengubah lelah jadi pelajaran, dan menjadikan mimpi alasan untuk bertahan. Semoga langkahmu selalu menemukan cahaya dan harapan, seberat apapun ujian yang datang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan hidayah-NYA, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun Tugas Akhir ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Hasil Pengelasan SMAW Dengan Perbedaan Jenis Kampuh Pada Material AISI 1037 Terhadap Pengaruh HAZ”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridinanti. Meskipun penyusunan tugas akhir ini telah selesai, tetap di sadari tugas akhir masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasannya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS. Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Bapak Ir. R Kohar, MT, Selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak Ir. Sofwan Hariady, MT Selaku Dosen Pembimbing II
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi mahasiswa khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI.. Error! Bookmark not defined.	
SURAT PERNYATAAN KEASILAN SKRIPSI.. Error! Bookmark not defined.	
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI..... Error! Bookmark not defined.	
MOTTO PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Baja.....	4
2.2 Material AISI 1037.....	4
2.4 Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding).....	5
2.5 Besarnya Arus Listrik.....	6
2.6 Elektroda Terbungkus.....	7
2.7 <i>Heat Input</i>	9
2.8 Kampuh Las	9
2.9 Struktur Daerah Lasan	9
2.10 Daerah pengaruh panas atau <i>heat affected zone</i> (HAZ).....	10
2.11 Pengujian Kekerasan	11

2.12 Metalografi.....	11
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Metode Penelitian.....	13
3.2 Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	14
3.4 Spesifikasi Benda Uji.....	15
3.5 Persiapan Penelitian.....	15
3.6 Pembuatan Kampuh.....	16
3.6.1 Kampuh V.....	16
3.6.2 Kampuh X.....	16
3.7 Spesimen Benda Uji.....	17
3.9 Proses Pengelasan Material.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil Pengelasan.....	19
4.2 Hasil Pengujian Kekerasan Rockwell.....	20
4.3 Struktur Mikro.....	23
4.3.1 Struktur Mikro Tanpa Pengelasan.....	24
4.3.2 Struktur Mikro Kampuh V E7018.....	25
4.3.3 Struktur Mikro Kampuh X E7018.....	26
4.4 Hasil Dan Pembahasan.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elektroda terbungkus	7
Gambar 2. 2 Arah pembekuan dari logam las	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3. 2 Las Kampuh V	16
Gambar 3. 3 Las Kampuh X	16
Gambar 3. 4 Spesimen Benda Uji	17

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Material AISI 1037	5
Tabel 2. 2 Jenis Elektroda	8
Tabel 2. 3 Hubungan Diameter Elektroda dengan Arus Pengelasan	8
Tabel 4.1 Nilai Kekerasan Masing-Masing Benda Uji Baja AISI 1037	21

ABSTRAK

Pada dunia konstruksi pasti ditemui sambungan las, pengelasan yang sering dipakai adalah pengelasan SMAW. Didalam penelitian ini akan dilakukan pengelasan SMAW pada baja AISI 1037 dengan elektroda E7018 dan ketebalan plat 10 mm, Sementara kampuh yang di pakai merupakan kampuh V dan kampuh X. Dari perlakuan tersebut akan di uji kekerasan pada logam isian, HAZ dan logam induk tanpa pengaruh panas. Hasil peneltian di peroleh untuk kampuh V logam isian kekerasanya 92.7 HRB lebih rendah dibandingkan kampuh X yaitu 95.1 HRB sementara pada daerah HAZ nilai kekerasan cenderung turun baik pada kampuh V yaitu sebesar 78.4 HRB dan kampuh X 79.5 HRB, disini terjadi perubahan butiran struktur mikro yang menjadi kasar, sementara daerah yang menjauhi daerah HAZ maka kekerasan terjadi kenaikan namun masih dibawah logam isian. Hal ini disebabkan adanya pengaruh panas dari proses pengelasan sehingga kekerasanya berbeda.

Kata Kunci: Las SMAW, Material AISI 1037, Pengaruh HAZ

ABSTRACT

In the world of construction, welding joints are definitely encountered, the welding that is often used is SMAW welding. In this study, SMAW welding will be carried out on AISI 1037 steel with E7018 electrodes and a plate thickness of 10 mm, while the welds used are V welds and X welds. From this treatment, the hardness of the filler metal, HAZ and parent metal will be tested without the influence of heat. The results of the study obtained for the V weld of the filler metal, the hardness is 92.7 HRB lower than the X weld, which is 95.1 HRB, while in the HAZ area the hardness value tends to decrease both in the V weld, which is 78.4 HRB and the X weld, 79.5 HRB, here there is a change in the microstructure grain that becomes rough, while the area away from the HAZ area, the hardness increases but is still below the filler metal. This is due to the influence of heat from the welding process so that the hardness is different..

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan dengan teknik SMAW pada material AISI 1037 banyak digunakan dalam industri karena sifat mekaniknya yang baik dan kemudahan prosesnya. Namun, kualitas hasil las, khususnya pada daerah pengaruh panas (HAZ), sangat dipengaruhi oleh jenis kampuh yang digunakan. Variasi bentuk kampuh dapat memengaruhi nilai kekerasan di HAZ, yang nantinya berdampak pada kekuatan serta ketahanan sambungan. Oleh karena itu, analisis pengaruh perbedaan jenis kampuh pada hasil kekerasan penting dilakukan untuk memperoleh struktur sambungan yang optimal.

Khususnya pada jenis kampuh V dan kampuh X yang umumnya digunakan dalam teknik pengelasan, maka diperlukan untuk melakukan penelitian guna mengetahui perbandingan antara kampuh V dan kampuh X dengan pengujian kekerasan. Dalam pengujian ini digunakan penyambungan logam dengan metode (*Shield Metal Arc Welding*) atau yang biasa disebut SMAW, sehingga umum digunakan dalam pelaksanaan penyambungan logam, Berdasarkan hal tersebut digunakan elektroda jenis E7018 agar mengoptimalkan hasil penelitian. Informasi ini sangat berguna bagi para profesional dalam bidang arsitektur dan konstruksi yang menggunakan lasan sebagai bahan baku utama dalam proyek-proyek mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Mengingat latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor utama yang menyebabkan perbedaan kekerasan di setiap titik penekanan pada masing-masing jenis kampuh las?

1.3 Batasan masalah

1. Studi akan terbatas pada analisis kekerasan pada lasan dengan variasi kampuh tertentu. Ini mencakup evaluasi bagaimana variasi dalam komposisi dan proporsi kampuh mempengaruhi kekerasan pada daerah haz.
2. Sampel dalam studi ini berupa plat baja AISI 1037 dengan tebal 10 mm.

1.4 Tujuan

Melihat perbedaan nilai kekerasan pada dua jenis kampuh terhadap pengaruh HAZ.

1.5 Manfaat

Adapun keuntungan yang diperoleh dari pengelasan variasi kampuh adalah:

1. Memberikan referensi atau acuan teknis bagi mahasiswa dan praktisi tentang pengaruh variasi jenis kampuh terhadap kekerasan hasil las SMAW pada baja AISI 1037.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, M. S. (2019). *Pengaruh Jenis Kampuh terhadap Ketangguhan Sambungan Pengelasan Material ST37 dengan AISI 1050*. Journal Of Welding Technology.
- Arham, Y. (2016). *Pengaruh Jenis kampuh V dan X Terhadap Struktur Mikro dan Kekuatan Impak Pada Pengelasan Baja Karbon*. Jurnal Ilmia Mahasiswa Teknik Mesin, 1.
- Imran, A. R. (2020). *Analisa pengeruh variasi kampuh terhadap hasil penegelasan SMAW stainless steel 304 menggunakan pengujian ultrasonic dan kekuatan tarik*. Jurnal Polimesin.
- Sahri, S. (2015). *Analysis of the Effect Line Heating on Mechanical Properties and Microstructure of Steel ASTM A36 with Variations Cooling*. Institusi Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sudia, J. J. (2020). *Analisa Kekerasan dan Struktur Mikro Sambungan Las Kampuh V Tunggal dan Kampuh V Ganda Pada Baja Karbon Rendah*. Jurnal Ilmia Mahasiswa Teknik Mesin, 5.
- Sunaryo, H. (2008). *Teknik Pengelasan Kapal Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan .
- Supomo, G. A. (2012). *Analisa Pengaruh Jenis Elektroda terhadap Laju Korosi pada Pengelasan Pipa API 5L Grade X65 dengan Media Korosi FeCl3*. Jurnal Teknik ITS, 1.
- Syafa'at, J. A. (2017, 4 1). *Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap sifat Mekanik Hasil Pengelasan SMAW Baja ASTM A36*. Jurnal Momentum, 13(1).
- Wirjosumarto, H. d. (2000). *Teknik Pengelasan Logam*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.