ANALISA PENGARUH POSISI 1G, 2G, DAN 3G PENGELASAN SMAW BAJA KARBON MENENGAH MENGGUNAKAN ELEKTRODA E7018 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO

TUGAS AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti

Oleh

RENDY VALERA

2202220055

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2026

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH POSISI 1G, 2G, DAN 3G PENGELASAN SMAW BAJA KARBON MENENGAH MENGGUNAKAN ELEKTRODA E7018 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO

Disusun Oleh:

Rendy Valera

2202220055

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui, Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin	**Pembimbing I**
Heriyanto Rusmaryadi, ST.PG.Dip MT.	**Ir. Togar PO. Sianipar, MT.**
	Pembimbing II
	Heriyanto Rusmaryadi, ST.PG.Dip MT.

Disahkan Oleh:

Dekan FT Universitas Tridinanti

Dr. Ani Firda, ST. MT.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: RENDY VALERA
NIP	: 2202220055
Fakultas	: TEKNIK
Program Studi	: TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul **Analisa Pengaruh Posisi 1G, 2G, Dan 3G Pengelasan SMAW Baja Karbon Menengah Menggunakan Elektroda E7018 Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro** benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, 20 Oktober 2026

Mahasiswa



Rendy Valera

Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: RENDY VALERA
NIP	: 2202220055
Fakultas	: TEKNIK
Program Studi	: TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul : **Analisa Pengaruh Posisi 1G, 2G, Dan 3G Pengelasan SMAW Baja Karbon Menengah Menggunakan Elektroda E7018 Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro** adalah benar merupakan karya 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 skripsi tersebut.

Palembang, 20 Oktober 2026
Yang Membuat Pernyataan



Rendy Valera
NIM. 2202220055

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama	: RENDY VALERA
NIP	: 2202220055
Fakultas	: TEKNIK
Program Studi	: TEKNIK MESIN
Jenis Karya	: TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Rolayliti Nonekslusif (*non ekslusive rolayity free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISA PENGARUH POSISI 1G, 2G, DAN 3G PENGELASAN SMAW BAJA KARBON MENENGAH MENGGUNAKAN ELEKTRODA E7018 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royaliti eklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya salama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang
20 Oktober 2026
Yang Menyatakan



Rendy Valera

Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author:	1 1
Assignment title:	IAIN PTK E-THESIS
Submission title:	RENDY VALERA 2202220055.docx
File name:	RENDY_VALERA_2202220055.docx
File size:	2.46M
Page count:	49
Word count:	5,782
Character count:	34,799
Submission date:	04-Oct-2026 08:27PM (UTC+0700)
Submission ID:	3049762615



BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Copyright 2026 Turnitin. All rights reserved.

1 1

RENDY VALERA 2202220055.docx

IAIN PTK E-THESIS

E-Thesis

IAIN Pontianak

Document Details

Submission ID

trn:oid:::1:3668489702

Submission Date

Oct 4, 2026, 8:27 PM GMT+7

Download Date

Oct 4, 2026, 8:33 PM GMT+7

File Name

RENDY_VALERA_2202220055.docx

File Size

2.5 MB

49 Pages

5,782 Words

34,799 Characters

23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Exclusions

- 27 Excluded Matches

Top Sources

22% Internet sources
6% Publications
8% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

22% Internet sources
6% Publications
8% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1 Internet
repository.its.ac.id 1%

2 Internet
vdocuments.mx 1%

3 Internet
repository.univ-tridinanti.ac.id 1%

4 Internet
repository.usahidsolo.ac.id 1%

5 Internet
ifrelresearch.org 1%

6 Student papers
Universitas Jember 1%

7 Internet
eprints.umm.ac.id <1%

8 Internet
repository.unmuhjember.ac.id <1%

9 Internet
archive.umsida.ac.id <1%

10 Internet
docplayer.info <1%

11 Internet
bsd.pendidikan.id <1%

12	Internet	
pengelasanstell53.blogspot.com		<1%
13	Publication	
Bagus Budiman. "Analysis of Vertical Position SMAW Welding Process Results", Pr...		<1%
14	Student papers	
LL Dikti IX Turnitin Consortium		<1%
15	Student papers	
Universitas Diponegoro		<1%
16	Internet	
id.123dok.com		<1%
17	Internet	
fundra-dian.blogspot.com		<1%
18	Internet	
repository.unj.ac.id		<1%
19	Internet	
repository.upstegal.ac.id		<1%
20	Internet	
repository.ub.ac.id		<1%
21	Internet	
www.scribd.com		<1%
22	Internet	
core.ac.uk		<1%
23	Internet	
lib.unnes.ac.id		<1%
24	Student papers	
Universitas Pamulang		<1%
25	Internet	
mafiadoc.com		<1%

26 Internet
eprints.umsida.ac.id <1%

27 Internet
www.univ-tridinanti.ac.id <1%

28 Internet
vdocuments.com.br <1%

29 Publication
Irza Sukamana. "PENGARUH KECEPATAN TOOL PADA DISSIMILAR METAL ALUMIN... <1%

30 Student papers
Universitas Muhammadiyah Purwokerto <1%

31 Student papers
UPN Veteran Yogyakarta <1%

32 Internet
repository.uir.ac.id <1%

33 Student papers
Sriwijaya University <1%

34 Internet
documents.mx <1%

35 Internet
repository.ar-raniry.ac.id <1%

36 Internet
text-id.123dok.com <1%

37 Publication
Asman Asman, Mochamad Saleh, Bambang Triono. "Analisis Pengaruh Variasi Te... <1%

38 Student papers
Politeknik Negeri Bandung <1%

39 Internet
eprints.uny.ac.id <1%

40	Internet	
fekbis.repository.unbin.ac.id		<1%
41	Internet	
journal.isi.ac.id		<1%
42	Internet	
jurnal.sttmcileungsi.ac.id		<1%
43	Internet	
jurnalskripsitesis.wordpress.com		<1%
44	Internet	
repository.itk.ac.id		<1%
45	Internet	
repository.uinjkt.ac.id		<1%
46	Internet	
repository.uisu.ac.id		<1%
47	Internet	
adoc.pub		<1%
48	Internet	
decky-mesin.blogspot.com		<1%
49	Internet	
ejournal-s1.undip.ac.id		<1%
50	Internet	
pdfcoffee.com		<1%
51	Internet	
publikasiilmiah.unwahas.ac.id		<1%
52	Internet	
pustaka.sttw.ac.id		<1%
53	Internet	
rama.unimal.ac.id		<1%

54 Internet
repository.harapan.ac.id <1%

55 Internet
t1nez.blogspot.com <1%

56 Internet
defrijon.blogspot.com <1%

57 Internet
teknikmes.blogspot.com <1%

58 Internet
www.slideshare.net <1%

59 Internet
pt.slideshare.net <1%

60 Internet
vdocuments.pub <1%

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Barang siapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya."

(QS. At-Talaq: 3)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(QS. Albaqarah: 286)

Apa Yang Di mulai Dengan Doa, Di perjuangkan Dengan Usaha, Dan Di Seledaikan Dengan Kesabaran, Akan Menjadi Sebuah Kebanggaan.

~Rendy Valera~

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirabbil'alamin, Karya sederhana ini saya persembahkan kepada orang-orang yang telah menjadi bagian dari perjalanan saya. Kepada mereka yang tidak pernah lelah mendoakan, memberikan dukungan, berkorban, dan tetap percaya kepada saya bahkan ketika saya sendiri sempat meragukan kemampuan saya.

1. *Untuk Ayah, yang mungkin tidak dapat lagi melihat saya berdiri di titik ini, tetapi selalu hadir dalam setiap langkah yang saya jalani. Saya berharap keberhasilan ini dapat menjadi jawaban atas segala perjuangan Ayah selama hidup. Tidak ada kata*

yang cukup untuk membalas pengorbanan seorang Ayah. Semoga pencapaian ini menjadi sesuatu yang dapat membuat Ayah tersenyum di tempat terbaik di sisi Allah SWT.

2. *Untuk Ibu, terima kasih karena tetap kuat ketika keadaan tidak selalu mudah. Terima kasih untuk setiap doa yang mungkin tidak pernah saya dengar, tetapi selalu menjadi kekuatan bagi saya. Jika hari ini saya berhasil sampai di titik ini, itu bukan hanya karena kekuatan saya, tetapi karena ada doa Ibu yang selalu mengiringi setiap langkah saya. Terima kasih, Ibu, untuk segalanya.*
3. *Untuk kedua saudara dan kakak ipar saya, Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, dan pengorbanan yang telah diberikan selama saya menempuh pendidikan. Terima kasih karena telah membantu dalam memenuhi kebutuhan pendidikan saya, termasuk dalam hal biaya, sehingga saya dapat terus melangkah dan menyelesaikan perkuliahan ini.*
4. *Untuk temen-temen seperjuangan yang tidak di dapat di sebutkan satu persatu, Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan panjang ini. Dari awal perkuliahan hingga sampai pada titik penyelesaian skripsi, kita telah melewati banyak hal bersama dari canda tawa, lelah, kebingungan, tugas, hingga berbagai tantangan yang terkadang membuat kita ingin menyerah. Mungkin setelah ini kita akan berjalan di jalan masing-masing, tetapi kenangan ini akan menjadi bagian dari perjalanan hidup yang tidak terlupakan.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karuniah dan hidayah-nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul "ANALISA PENGARUH POSISI 1G, 2G, DAN 3G PENGELASAN SMAW BAJA KARBON MENENGAH MENGGUNAKAN ELEKTRODA E7018 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO" Dengan waktu yang telah di tentukan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelasikan Pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti. Dalam penyusanan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS., selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Bapak Dr. Ani Firda, S.T., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST,. MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti.
4. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang, 20 Oktober 2026
Penulis,



Rendy Valera

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
ABSTRAK ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Batasan Masalah 5
1.4 Tujuan Penelitian 6
1.5 Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Aspek Bahan 7
2.2 Klasifikasi Baja 8
2.3 Baja AISI 1045 8
2.4 Pengelasan 9
2.5 Pengelasan SMAW 10
2.6 Pemilihan Elektroda 11
2.6.1 Elektroda E 7018 11
2.8 Kuat Arus Pengelasan 13
2.9 Kampuh V 14
2.10 Head Affected Zone (HAZ) 15
2.11 Masukan Panas (Heat Input) 16
2.12 Posisi Pengelasan 16
2.12.1 Posisi Pengelesan 1G 17
2.12.2 Posisi Pengelasan 2G 18
2.12.3 Posisi Pengelasan 3G 18

2.12.4 Posisi Pengelasan 4G 19
2.12.5 Posisi Pengelasan 5G 20
2.12.6 Posisi Pengelasan 6G 20
2.13 Pengujian Kekerasan (Rockwell) 21
2.14 Pengamatan Struktur Mikro 22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 24
3.1 Metode Penelitian 24
3.2 Waktu Dan Tempat 24
3.2.1 Waktu 24
3.2.2 Tempat 24
3.3 Diagram Alir Penelitian 25
3.4 Alat Dan Bahan Penelitian 26
3.4.1 Benda yang di perlukan 26
3.4.2 Peralatan yang di gunakan 26
3.5 Cara pembuatan spesimen 27
3.7 Pengujian Kekerasan 30
3.8 Pengamatan Struktur Mikro 30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN 32
4.1 Data Hasil Pengujian 32
4.1.1 Heat Input Pada Pengelasan 32
4.1.2 Nilai kekerasan pada masing-masing benda uji 34
4.1.3 Pengamatan Struktur Mikro 40
4.2 Pembahasan 44
4.2.1 Nilai Kekerasan pada Masing-masing Benda Uji 44
4.2.2 Hubungan Struktur Mikro Terhadap Kekerasan 45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 47
5.1 Kesimpulan 47
5.2 Saran 47
DAFTAR PUSTAKA 49
LAMPIRAN 51

DAFTAR GAMBAR

Gambar: **2.1** Pengelasan SMAW 10
2.2 Mesin Las 12
2.3 Kampuh V 15
2.4 Heat Affected Zone (HAZ) 15
2.5 Posisi Pengelasan 1G 17
2.6 Posisi Pengelasan 2G 18
2.7 Posisi Pengelasan 3G 19
2.8 Posisi Pengelasan 4G 19
2.9 Posisi Pengelasan 5G 20
2.10 Posisi Pengelasan 6G 20
2.11 Uji Kekerasan Rockwell 21
2.12 Mesin Poles 22
2.13 Mikroskop 23
3.1 Diagaram Alir 25
3.2 Material Plat Baja AISI 1045 26
3.3 Elektroda E7018 26
3.4 Proses Pembuatan Kampuh V 27
3.5 Mesin Pengering Elektroda 28
3.6 Mesin Las 28
4.1 Benda Asal Tanpa Pengelasan 34
4.2 Benda Uji Titik Penekanan Setelah Pengelasan 34
4.3 Grafik Nilai Kekerasan Terhadap Bagian Penekanan Pada Masing-Masing Benda Uji 36
4.4 Grafik Nilai Kekerasan Terhadap Kuat Arus Pengelasan (Ampere) 91 37
4.5 Grafik Nilai Kekerasan Terhadap Kuat Arus Pengelasan (Ampere) 89 38
4.6 Grafik Nilai Kekerasan Terhadap Kuat Arus Pengelasan (Ampere) 87 39
4.7 Struktur Mikro Benda Asal Tanpa Pengelasan Baja AISI 1045 40
4.8 Struktur Mikro Benda Uji Pengelasan SMAW Posisi 1G 41
4.9 Struktur Mikro Benda Uji Pengelasan SMAW Posisi 2G 42
4.10 Struktur Mikro Benda Uji Pengelasan SMAW Posisi 3G 43

DAFTAR TABEL

Tabel: 2.1 Komposisi Baja AISI 1045 8
2.2 Komposisi kimia elektroda E 7018 12
2.3 Diameter Elektroda & Arus 13
4.1 Hasil Nilai Kekerasan Tanpa Pengelasan (HRB) 35
4.2 Hasil Nilai Kekerasan Setelah Pengelasan (HRB) 35
4.3 Hasil Nilai Kekerasan (HRB) Terhadap Kuat Arus Pengelasan (Ampere) 37
4.4 Hasil Nilai Kekerasan (HRB) Terhadap Kuat Arus Pengelasan (Ampere) 38
4.5 Hasil Nilai Kekerasan (HRB) Terhadap Kuat Arus Pengelasan (Ampere) 38

ABSTRAK

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan variasi posisi pengelasan SMAW 1G, 2G, dan 3G menggunakan elektroda E7018 diameter 2,4 mm. Material berupa baja karbon menengah AISI 1045 dengan kampuh V. Setelah pengelasan, spesimen diuji kekerasan Rockwell (HRB) pada logam isian, Heat Affected Zone (HAZ), dan logam induk, serta diamati struktur mikronya menggunakan mikroskop metalografi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa heat input sebesar 100,82 kJ/mm pada posisi 1G, 107,02 kJ/mm pada posisi 2G, dan 108,39 kJ/mm pada posisi 3G. Peningkatan heat input diikuti peningkatan keken HAZ masing-masing 92, 93, dan 94,5 HRB. Pengamatan struktur mikro menunjukkan HAZ mengalami perubahan dari dominan ferit dan perlit menjadi terbentuk martensit, sedangkan daerah yang jauh dari HAZ cenderung tetap berupa ferit dan perlit.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa variasi posisi pengelasan berpengaruh terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1045 hasil pengelasan SMAW. Posisi 3G menghasilkan input panas dan kekerasan HAZ tertinggi.

Kata kunci: Posisi Pengelasan, Elektroda E7018, Baja AISI 1045, Kekerasan, Struktur Mikro

ABSTRACT

An experimental research method was employed, using variations in SMAW welding positions (1G, 2G, and 3G) with E7018 electrodes of 2.4 mm diameter. The material used was AISI 1045 medium carbon steel with a V-groove joint. After welding, the specimens were subjected to Rockwell hardness testing (HRB) on the weld metal, the Heat Affected Zone (HAZ), and the base metal, and their microstructures were examined using a metallographic microscope.

The results show that the heat input was 100.82 kJ/mm for the 1G position, 107.02 kJ/mm for the 2G position, and 108.39 kJ/mm for the 3G position. The increase in heat input was followed by an increase in HAZE less, at 92, 93, and 94.5 HRB, respectively. Microstructural observation shows that the HAZ changed from a predominantly ferrite and pearlite structure to one in which martensite was formed, while the regions far from the HAZ tended to remain ferrite and pearlite.

Based on the results, it can be concluded that variation in welding position affects the hardness and microstructure of SMAW-welded AISI 1045 steel. The 3G position produced the highest heat input and HAZ hardness.

Keywords: Welding Position, E7018 Electrode, AISI 1045 Steel, Hardness, Microstructure

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur dan konstruksi yang pesat dewasa ini menuntut ketersediaan teknologi penyambungan logam yang andal, efisien, dan mampu menghasilkan sambungan dengan sifat mekanik yang optimal. Pengelasan (welding) adalah salah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinu. Teknik pengelasan merupakan salah satu teknik penyambungan logam yang paling dominan digunakan dalam berbagai sektor industri, mulai dari komponen perkapalan, konstruksi , rangka baja, bejana tekan, hingga pipa saluran (Nero et al., 2023). Di antara berbagai metode pengelasan yang tersedia, *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) atau las busur listrik dengan elektroda terbungkus merupakan salah satu metode pengelasan yang banyak digunakan dalam indudtri karena sifatnya yang sederhana, fleksibel, dan tidak memerlukan peralatan pendukung yang komples (Syaukaty Yasinta et al., 2025). Metode ini bekerja dengan cara mencairkan logam induk dan logam pengisi melalui panas yang dihasilkan oleh busur listrik antara elektroda dan benda kerja, menghasilkan sambungan yang kontinu dan permanen.

Baja karbon menengah (*medium carbon steel*) merupakan material yang banyak digunakan dalam dunia industry, karena memiliki sifat mekanik yang lebih

bagus dibandingkan dengan baja karbon rendah (Yusuf et al,. 2023). Kandungan komposisi bagi baja karbon pertengahan ini terdiri daripada elemen karbon sebanyak 0.30% sehingga 0.60% dan mangan sebanyak 0.60% sehingga 1.65% yang mana membezakan ia dengan baja karbon rendah. Baja karbon ini sering digunakan dalam pembuatan aci, gear, gandar, rel, aci engkol dan sebagainya (Nasir et al., 2023). Namun demikian, kandungan karbon yang relatif tinggi pada baja karbon menengah menjadikan material ini lebih rentan terhadap perubahan sifat metalurgi saat mengalami siklus pemanasan dan pendinginan selama proses pengelasan.

Elektroda merupakan salah satu komponen paling determinan dalam proses pengelasan SMAW karena berfungsi ganda sebagai penghantar arus listrik sekaligus logam pengisi sambungan las. Elektroda E7018 termasuk dalam kategori low hydrogen electrodesesuai standar AWS A5.1:2020, yang dirancang untuk membatasi penyerapan hidrogen selama proses peleburan. Hidrogen merupakan salah satu penyebab utama keretakan dingin (cold cracking) pada baja karbon sedang , terutama di daerah Heat Affected Zone (HAZ), karena dapat menyebabkan tekanan internal yang tinggi di dalam struktur mikro (Syaukaty Yasinta et al., 2025). Kandungan hidrogen yang rendah pada elektroda ini menjadi keunggulan utama karena meminimalisir risiko cacat *hydrogen-induced cracking* atau retak dingin yang sering terjadi pada pengelasan baja karbon menengah dan tinggi.

Selain jenis elektroda dan parameter arus, posisi pengelasan merupakan variabel yang sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil las, namun seringkali kurang mendapat perhatian yang proporsional dalam kajian ilmiah. Posisi

pengelasan secara langsung memengaruhi dinamika fluida logam cair, laju pendinginan, dan distribusi masukan panas pada sambungan, yang pada akhirnya berdampak pada struktur mikro dan sifat mekanik lasan yang terbentuk. Posisi pengelasan 1G adalah posisi pengelasan dibawah tangan (hand down) sama seperti 1F dengan tetapi dengan posisi benda kerja horizontal (Rahim Bulkia et al,. 2022). Gravitasi bekerja searah dengan aliran logam cair ke dalam rongga kampuh las sehingga logam pengisi mengisi sambungan secara optimal tanpa melawan gaya gravitasi. Kondisi ini menjadikanposisi1G sebagai posisi pengelasan dengan tingkat kesulitan terendah,namun menghasilkan kualitas geometris sambungan yang paling konsisten dan dapat diprediksi.Kemudahan pengendalian kolam las pada posisi 1G memungkinkan juru las berkonsentrasi penuh pada pengaturan parameter las seperti kecepatan, sudut elektroda, dan jarak busur. Pada posisi 2G (*horizontal*), benda kerja ditempatkan secara vertikal dan pengelasan dilakukan secara horizontal. Pada posisi ini, gaya gravitasi cenderung menarik cairan laske bawah, sehingga diperlukan pengaturan parameter pengelasan yang tepat untuk memperoleh penetrasi yang optimal dan menghindari cacat seperti undercut, porositas, atau incomplete fusion (Pratama et al., 2025). Sementara itu, posisi 3G (*vertical*) menuntut kompetensi juru las yang lebih tinggi karena pengelasan dilakukan dari bawah ke atas (*vertical-up*) atau sebaliknya pada bidang vertical. Posisi 3G (vertical) diduga cenderung menurunkan kekuatan mekanik akibat kesulitan teknis seperti kurangnya penetrasi dan potensi cacat (Kurniawan Kiki et al,. 2025).

Dari penelitian oleh Satria Yudha Waranugraha, Murjito, dan Mulyono (2025) dengan judul “Pengaruh Variasi Posisi Pengelasan 1G, 2G dan 3G terhadap

Kekuatan Tarik dan Kekuatan Impak dengan Metode Pengelasan SMAW" telah menunjukkan bahwa perbedaan posisi pengelasan 1G, 2G, dan 3G berpengaruh pada kekuatan tarik dan kekuatan impak sambungan SMAW baja karbon. Dalam penelitian tersebut, variasi posisi pengelasan membuat perbedaan distribusi panas dan geometri sambungan, yang kemudian berdampak pada nilai kekuatan tarik dan ketangguhan impak.

Selain itu, penelitian oleh Kiki Kurniawan, Kosjoko, dan Rohimatush Shofiyah (2025) dengan judul "Pengaruh Posisi Pengelasan pada Pengelasan SMAW Material Baja SS400 terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Sambungan Las" telah mengkaji pengaruh parameter pengelasan SMAW (misalnya arus, ketebalan, dan konfigurasi sambungan) terhadap kekuatan tarik, uji bending, dan struktur mikro pada baja karbon, termasuk baja karbon menengah.

Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian tentang pengaruh posisi 1G, 2G dan 3G pada baja karbon menengah dengan elektroda E7018 masih sangat jarang , karena refrensi yang ada pada umumnya hanya berfokus pada pengujian kekuatan tarik , uji bending dan ketangguhan impak. Minimnya data ini menjadi peluang bagi penulis untuk melaksanakan penelitian bagaimana pengaruh posisi 1G, 2G dan 3G pengelasan SMAW baja karbon menengah dengan elektroda E7018. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diharapkan dapat melengkapi pemahaman mengenai pengaruh posisi pengelasan 1G, 2G dan 3G terhadap kekerasan dan struktur mikro pada sambungan pengelasan SMAW baja karbon menengah, yang pada akhirnya dapat menjadi acuan praktis bagi industri dalam memilih posisi pengelasan yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh posisi 1G, 2G dan 3G terhadap nilai kekerasan pada sambungan las SMAW baja carbon menengah ?
2. Bagaimana perubahan struktur mikro yang terbentuk pada daerah las dan Head Effected Zone (HAZ) dan logam induk yang tidak terpengaruh panas akibat pengelasan.

1.3 Batasan Masalah

Agar hasil penelitian dapat diterima dengan validitas seperti yang diharapkan maka ditentukan batasan-batasan masalah guna mengendalikan model pelaksanaan penelitian yang digunakan, sehingga didapatkan hasil penelitian yang dapat dipertanggung jawabkan, penelitian dibatasi hal-hal sebagai berikut ini:

1. Baja carbon menengah yang di gunakan adalah baja AISI 1045, tebal 10mm.
2. Kampuh V dan sudut 60°.
3. Pengelasan SMAW dengan posisi 1G, 2G dan 3G (DC).
4. Elektroda E7018 dengan diameter 2,4 mm.
5. Pengujian Kekerasan (HRB).
6. Pengamatan Struktur Mikro.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh posisi 1G, 2G dan 3G pada pengelasan SMAW terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro pada baja karbon menengah.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang dapat di ambil dari penelitian yang dilakukan di antara lain :

1. Penelitian ini ingin memberikan pengalaman dan wawasan yang lebih mendalam mengenai pengaruh posisi pengelasan 1G, 2G dan 3G terhadap kekerasan dan struktur mikro pada baja karbon menengah yang menggunakan metode pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding).
2. Hasil dari penelitian ini dapat untuk mengetahui pengaruh posisi pengelasan 1G, 2G dan 3G terhadap kekerasan dan struktur mikro yang sudah di lakukan pengelasan dengan metode SMAW pada baja karbon menengah.
3. Saya sebagai penulis berharap dapat membantu memberikan wawasan yang mendalam agar dapat menjadi pengujian ini sebagai referensi untuk penelitian di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Nero, et al. (2023). Pengaruh pengelasan SMAW menggunakan beda elektroda dan posisi pengelasan 1G, 2G, 3G berbahan baja ASME SA36 terhadap pengujian kekerasan Vickers dan struktur makro. *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*. ITATS.

Yasinta, syaukaty, Wibowo, T. N., & Saputro, R. D. W. (2025). Analisa Pengaruh Variasi Elektroda dan Kuat Arus terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Sambungan Las SMAW Baja ST 60. *Creative Research in Engineering (CERIE), 5*(2). https://doi.org/10.30595/cerie.v5i2.27129

Yusuf, M., Rahmaniah, R., & Adikaning Rani, S. R. (2023). Uji laju korosi dengan menggunakan inhibitor daun kelor untuk besi hollow (baja galvalum) dalam medium air hujan. *JOP (Journal Online of Physics)*. https://doi.org/10.22437/jop.v8i3.25215

Nasir, F., Azmi, U., Rizal, M., Ghani, J., Rahman, H., & Nuawi, M. (2023). Development of Cutting Force Database in Machining S45C For Monitoring the Status of Cutting Tool Wear. *Jurnal Kejuruteraan*. https://doi.org/10.17576/jkukm-2023-35(5)-04.

Rahim, B., Giatman, M., Syah, N., & Andriani, C. (2022). Validasi Video Praktikum Las SMAW Posisi 1 G pada Mata Kuliah Teknologi Pengelasan Logam. *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, *8*(2), 219.

Pratama, A. N., Sutrisno, A. W. F., & Devi, A. O. T. (2025). Optimasi proses pengelasan SMAW pada posisi 2G dengan analisis pengaruh besaran arus terhadap kekuatan tarik. *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science, 3*(1), 40–56.

Kiki Kurniawan, Kosjoko Kosjoko, & Rohimatush Shofiyah. (2025). Pengaruh Posisi Pengelasan pada Pengelasan SMAW Material Baja SS400 terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Sambungan Las. *Jurnal Kendali Teknik Dan Sains*, *3*(3), 176–189. https://doi.org/10.59581/jkts-widyakarya.v3i3.5607

Waranugraha, S. Y. (2025). Pengaruh Variasi Posisi Pengelasan 1G, 2G dan 3G terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Impak dengan Metode Pengelasan SMAW. *TURBINE Journal Technology Urgency Breakthrough in Engineering*, *4*(1), 120-131.

Al Fikri, M., Gusniar, I. N., & Naubnome, V. (2022). EFFECT OF WELDING CURRENT (SMAW) ON TENSILE STRENGTH AND MICROSTRUCT URE OF S45C STEEL. *TRAKSI*, *22*(1), 119-131.

Paliling, F., & Rombeallo, Y. M. (2023). (Turnitin) Analisa Pengaruh Putaran Mesin Dan Gerak Makan Pada Mesin Bubut Konvensional Terhadap Kekasaran Baja Karbon ST 45Menggunakan Metode Taguchi. *SINERGI*, *2 1*(3), 178-186.

Yulmansyah, Rizky (2021). Kajian Korosi Struktur Conveyor B pada Tambang Batubara PT XYZ di Kabupaten Merangin Provinsi Jambi https://doi.org/10.29313/jrtp.v1i1.143

Joko P. & Agus S. Teknik Pengelasan Busur Manual (SMAW). (2021)[17].

Mochammad noer ilman, sehono, 2023, Ilmu dan Teknologi Pengelasan https://books.google.co.id/books?id=6yv7EAAAQBAJ&lpg=PP1&ots=jL-a2rIsij&dq=Mochammad%20noer%20ilman%2C%20sehono%2C%20202 3%2C%20Ilmu%20dan%20Teknologi%20Pengelasan&lr&hl=id&pg=PA1 0#v=onepage&q=Mochammad%20noer%20ilman,%20sehono,%202023, %20Ilmu%20dan%20Teknologi%20Pengelasan&f=true

Budiman, B. (2021). Analysis of Vertical Position SMAW Welding Process Results: Analisa Hasil Proses Pengelasan SMAW Posisi Vertical. *Procedia of Engineering and Life Science*, *1*(1). https://doi.org/10.21070/pels.v1i1.808

Prasetiyo, V. D., & Lim, R. (2024). Pengaruh Internal Pressure Pada Pengelasan Sleeve Pada Pipa ASTM A 106 Grade B. *Jurnal Dimensi Insinyur Profesional*, *2*(1), 31–47. https://doi.org/10.9744/jdip.2.1.31-47