

**ANALISIS EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEKNIK
PENGELASAN SMAW TERHADAP KARAKTERISTIK
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA SPCC**

SKRIPSI

Dijukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Pendidikan Strata Satu.



Oleh:

YAHYA JAHID

41187001200027

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45"
BEKASI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEKNIK PENGELASAN SMAW TERHADAP KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA SPCC

Disusun oleh :

Yahya Jahid
4118700120027

Telah dipertahankan di depan Dewan penguji pada tanggal 13 Februari 2026

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



H. Ahsan, S.T., M.T.



Riri Sadiana, S.Pd., M.Si

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana

Mengetahui,

Ketua Progam Studi Teknik Mesin S-1




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

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI


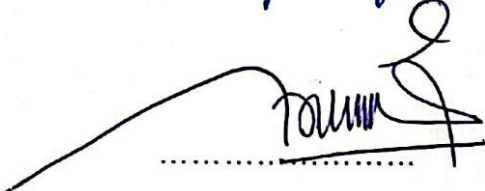

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian Skripsi sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEKNIK PENGELASAN SMAW TERHADAP KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA SPCC

Nama : Yahya Jahid
Npm : 41187001200027
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 13 Februari 2026

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ir. Aep Surahto, S.T., M.T.	
2. Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.	
3. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yahya Jahid
Npm : 41187001200027
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
Email : yahyajahid678@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul
“ANALISIS EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEKNIK PENGELASAN
SMAW TERHADAP KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
BAJÁ SPCC”

bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi, 13 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Yahya Jahid

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), Dan hanya kepada TUHAN-mu lah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”

(BJ Habibie)

“only you can change your life. Nobody else can do it for you”

“Orang lain ga akan bisa paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *succes stories*nya. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun ga ada yang tepuk tangan, kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini”

PERSEMBAHAN

“Tiada lembar yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar pengesahan. Dengan mengucap rasa syukur atas rahmat Allah Swt, skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orangtua, kakak, adik, dan juga teman-teman angkatan 2020 yang selalu memberikan *support* untuk menyelesaikan skripsi ini”

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya karena atas izin-Nya lah peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Variasi Teknik Pengelasan SMAW Terhadap Nilai Uji Tarik Pada Material Baja SPCC”. Penyusunan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana di Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena didalamnya masih terdapat kekurangan-kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan yang dimiliki oleh penulis baik dalam segi kemampuan, pengetahuan serta pengalaman penulis. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya tulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik.

Proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak baik moril maupun materil, terutama kepada Dosen Pembimbing, yang dengan sabar, dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi ini.

Penyusun laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kesehatan pada penulis sehingga mampu membuat skripsi ini dengan semestinya.
2. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan do'a serta dukungan moral maupun material.
3. Bapak **H. Ahsan, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing I yang penuh rasa tanggung jawab memberikan bimbingan serta petunjuk untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak **Riri Sadiana, S.Pd., M.Si** selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis.
5. Bapak **R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.** selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam "45" Bekasi.
6. Kepada kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, serta kasih sayang yang tiada henti selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi 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, 13 Februari 2026



Yahya Jahid

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Rumusan Masalah	19
1.3 Batasan Masalah.....	19
1.4 Tujuan Penelitian.....	20
1.5 Manfaat Penelitian.....	20
1.6 Sistematika Penulisan.....	21
BAB II LANDASAN TEORI	23
2.1 Baja	23
2.1.1 Klasifikasi Baja	23
2.1.2 Sifat Mekanik Baja.....	24
2.2 Baja SPCC (<i>Steel Plate Carbon Cold</i>).....	26
Gambar 2.1 Pengelompokan Bahan Pengolahan Lembaran Logam	27
Gambar 2.2 PLAT SPCC.....	28
2.3 Definisi Pengelasan	29
2.4 Pengelasan.....	30
2.5 Klasifikasi Pengelasan.....	31
2.6 Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>).....	32
2.6.1 Komponen-Komponen Las SMAW	33
2.6.2 Parameter Pengelasan SMAW	33
2.7 HAZ (<i>Heat Affected Zone</i>).....	35
2.8 Sambungan Las	36

2.9	Pengujian kekerasan	38
2.9.1	Spesimen Bentuk Pengujian Kekerasan.....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		40
3.1	Diagram Alir Penelitian	40
3.2	Waktu Pelaksanaan dan Tempat pengujian	41
3.3	Bahan yang digunakan	41
3.4	Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian	42
7.	Kabel Massa	44
8.	Klem Massa	45
3.5	Pengelasan.....	51
3.6	Ukuran Kawat Las.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		62
4.1.1	Hasil Pengujian Kekerasan Vickers.....	64
4.1.2	Data yang diperoleh Dari Hasil Pengujian Vickers.....	64
	<i>Gambar 4.4 Tabel Hasil Pengujian Kekerasan</i>	65
	Pada Pengelasan Zig Zag	67
	<i>Gambar 4.5 Tabel Hasil Pengujian Kekerasan</i>	67
4.1.3	Analisis dan Interpretasi Data.....	72
4.1.4	Penjelasan Masing-Ming Zona.....	73
4.1.5	Kesimpulan Analisis Grafik.....	74
Tabel kesimpulan analisi grafik		74
4.2	Hasil Pengamatan Struktur Mikro	75
4.2.1	Struktur Mikro Base Metal (BM)	75
4.2.2	Struktur Mikro Heat Affected Zone (HAZ)	76
4.2.3	Struktur Mikro Fusion Line (FL).....	77
4.2.4	Struktur Mikro Weld Metal (WM).....	78
	Hasil foto struktur mikro Pada bagian Weld Metal (WM)	78
4.2.5	Ringkasan Perbandingan Struktur Mikro.....	79
	Tabel Rinkasan Perbandingan Struktur Mikro.....	79
4.3	Rekomendasi Teknik Pengelasan SMAW pada Baja	81
4.3.1	Metode Pengelasan Lurus.....	81
	Grafik Metode pengelasan Lurus	82
4.3.2	Metode Pengelasan Zigzag.....	82
	<i>Grafik Metode pengelasan zigzag</i>	83

4.3.3 Metode Pengelasan Spiral	83
<i>Grafik Pengelasan Spiral</i>	84
4.3.4 Kesimpulan Rekomendasi Pengelasan SMAW.....	84
BAB V	86
PENUTUP	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	88
Lampiran	89
1. Hasil Uji kekerasan Vicker	89
2. Hasil pengamatan Struktur Mikro	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengelompokan Bahan Pengolahan Lembaran Logam	27
Gambar 2.2 PLAT SPCC	28
Gambar 2.3 Klasifikasi Pengelasan	32
Gambar 2.4 Proses Pengelasan SMAW	32
Gambar 2.5 komponen-komponen mesin las SMAW	33
Gambar 2.6 Daerah pengaruh panas pada sambungan las	36
Gambar 2.7 Jenis-Jenis sambungan Las	36
Gambar 2.8 Pengelasan Sambungan Fillet	37
Gambar 2.9 Pengelasan sambungan Groove	37
Gambar 2.10 Pengelasan sambungan pipa	37
Gambar 2.11 Spesimen Uji Kekerasan	39
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 3.2 Baja SPCC	42
Gambar 3.3 Penggaris	42
Gambar 3.4 Spidol Putih	43
Gambar 3.5 Mesin Jigsaw	43
Gambar 3.6 Mesin Milling	44
Gambar 3.7 Mesin Las	44
Gambar 3.8 Kabel Massa	45
Gambar 3.9 Klem Massa	45
Gambar 3.10 Kabel Elektroda	46
Gambar 3.11 Elektroda	46
Gambar 3.12 Pemegang kawat las/holder	47
Gambar 3.13 Palu Las	47
Gambar 3.14 Mesin cutting press	48
Gambar 3.15 Helm Las	48
Gambar 3.16 Sarung Tangan Las	49
Gambar 3.17 Apron Las	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Baja Karbon.....	24
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Material Baja SPCC.....	28
Tabel 2.3 Ukuran Material Baja SPCC.....	29
Tabel 3.1 Jenis-jenis sarung tangan menurut JIS.....	49

Gambar 3.18 Sikat Kawat50
Gambar 3.19 Tang Jepit Buaya50
Gambar 3.20 Sepatu Safety50
Gambar 3.21 Mesin Uji Tarik.....51

ABSTRAK

Pengelasan adalah salah satu cara ataupun metode penyambungan material yang digunakan pada konstruksi baja dan konstruksi mesin dimana pada proses ini terjadi penyambungan antara dua material logam dengan cara melelehkan besi tertentu dan menempelkan nya pada kedua material tersebut. salah satu metode pengelasan yang digunakan dalam dunia industri adalah SMAW (*Sheilded Metal Arc Welding*). Pada proses teknik pengelasan SMAW ini menggunakan variasi gerakan elektroda lurus, zig-zag dan spiral. Dalam dunia Industri banyak jenis dan macam baja karbon rendah yang dapat digunakan untuk bahan dasar suatu produk atau komponen dan salah satunya material Baja SPCC (*Steel Plate Carbon Could*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana Pengaruh Variasi Teknik Pengelasan SMAW Terhadap Nilai Uji Tarik Pada Material Baja SPCC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi teknik pengelasan SMAW pada baja SPCC berpengaruh terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro. Nilai kekerasan tertinggi terdapat pada daerah logam las dan HAZ dibandingkan logam induk. Struktur mikro mengalami perubahan dari ferit–perlit pada logam induk menjadi butiran yang lebih halus pada daerah HAZ dan logam las akibat pengaruh panas pengelasan.

Kata Kunci : SMAW, Uji Tarik, SPCC

ABSTRACT

Welding is one of the ways or methods of joining materials used in steel construction and machine construction where in this process there is a connection between two metal materials by melting certain iron and attaching it to both materials. Welding has several different methods, namely SMAW, GTAW, GMAW, and many more. One of the welding methods used in the industrial world is SMAW (Shielded Metal Arc Welding). In the SMAW welding technique process, variations of straight, zig-zag and spiral electrode movements are used. In the industrial world, there are many types and kinds of low carbon steel that can be used as the basic material for a product or component and one of them is SPCC Steel (Steel Plate Carbon Steel). The purpose of this study was to determine the Effect of SMAW Welding Technique Variations on Tensile Test Values on SPCC Steel Materials. The results of the study indicate that variations in SMAW welding techniques on SPCC steel affect the hardness and microstructure values. The highest hardness values are found in the weld metal and HAZ regions compared to the parent metal. The microstructure changes from ferrite-pearlite in the parent metal to finer grains in the HAZ and weld metal regions due to the influence of welding heat.

Keywords: *SMAW, Tensile Test, SPCC*