

**ANALISIS PENGARUH VARIASI POLA GERAKAN ELEKTRODA
PENGELASAN SMAW PADA MATERIAL BAJA SPCC
TERHADAP NILAI UJI TARIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh :

TEGUH ABILAH MASHUR

41187001200022

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM “45”
BEKASI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIASI POLA GERAKAN ELEKTRODA PENGELASAN SMAW PADA MATERIAL BAJA SPCC TERHADAP NILAI UJI TARIK

Disusun oleh :

Teguh Abilah Mashur
4118700120022

Telah dipertahankan di depan Dewan penguji pada tanggal 30 Juli 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



H. Ahsan, S.Pd., M.T.
455020120000851



Fathoni, S.T., M.T.
45502012018042

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

Bekasi, 30 Juli 2025

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 PENGARUH VARIASI POLA GERAKAN ELEKTRODA PENGELASAN SMAW PADA MATERIAL BAJA SPCC TERHADAP NILAI UJI TARIK

Nama : Teguh Abilah Mashur
Npm : 41187001200022
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 30 Juli 2025

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Yopi Handoyo, S.Si., M.T.

NIK : 45101102010017



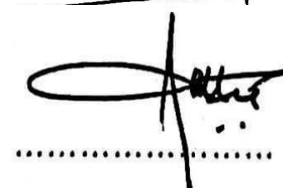
2. Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.

NIK : 45101022008001



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

NIK : 45101032013007



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Teguh Abilah Mashur

Npm : 41187001200022

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknik

Email : teguhmashur@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Analisis Pengaruh Variasi Pola Gerakan Elektroda Pengelasan SMAW Pada Material Baja SPCC Terhadap Nilai Uji Tarik”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi, 10 Maret 2025

Yang membuat pernyataan



METERAI
TEMPEL
C0650AMX376323555

Teguh Abilah Mashur

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, kerabat dan juga teman-teman angkatan 2020 yang selalu memberikan *support* untuk menyelesaikan skripsi ini”

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya karena atas izin-Nya lah peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Variasi Pola Gerakan Elektroda Pengelasan SMAW pada Material Baja SPCC Terhadap Nilai Uji Tarik”. 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 **Riri Sadiana, S.Si., M.Si.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.
4. Bapak **R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.** selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam "45" Bekasi.
5. Bapak **H. Ahsan, S.Pd., M.T.** selaku Dosen Pembimbing I yang penuh rasa tanggung jawab yang selalu memberikan motivasi, arahan bimbingan serta petunjuk dan saran-saran yang sangat berharga untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi.
6. Bapak **Fathoni, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan motivasi, arahan, dan masukan yang sangat berharga kepada penulis.
7. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi angkatan 2020 yang selalu memberikan semangat.
8. 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, 10 Maret 2025

Teguh Abilah Mashur

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.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Baja.....	6
2.1.1 Klasifikasi Baja.....	6
2.1.2 Sifat Mekanik Baja.....	8
2.2 Baja SPCC (<i>Steel Plate Carbon Cold</i>).....	9
2.3 Definisi Pengelasan.....	12
2.4 Pengelasan.....	13
2.5 Gerakan Pengelasan.....	14
2.6 Klasifikasi Pengelasan.....	16
2.7 Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>).....	17
2.7.1 Komponen-Komponen Las SMAW.....	18
2.7.2 Parameter Pengelasan SMAW.....	19
2.8 Kawat Las (Elektroda).....	20

2.8.1	Komposisi Elektroda E6013.....	22
2.9	Faktor yang perlu Diperhatikan saat memilih Ukuran Kawat Las.....	23
2.10	HAZ (<i>Heat Affected Zone</i>).....	25
2.11	Sambungan Las.....	26
2.12	Pengujian Tarik.....	28
2.12.1	Spesimen Bentuk Pengujian Tarik.....	28
2.13	Kurva Tegangan Regangan.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	32
3.2	Waktu Pelaksanaan dan Tempat pengujian.....	33
3.3	Bahan yang digunakan.....	33
3.4	Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	34
3.5	Pengelasan.....	41
3.6	Pengujian Tarik.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Hasil Pengelasan SMAW.....	45
4.2	Spesimen Uji Tarik.....	47
4.3	Hasil Uji Tarik.....	48
4.4	Kekuatan Tarik (<i>Tensile Strength</i>).....	49
4.5	Titik Luluh (<i>Yield Point</i>).....	52
4.6	Regangan (<i>Strain</i>).....	54
BAB V PENUTUP.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....		60
LAMPIRAN.....		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Baja SPCC.....	9
Gambar 2.2 Pengelompokan Bahan Pengolahan Lembaran Logam	10
Gambar 2.3 Pengelasan.....	13
Gambar 2.4 Klasifikasi Pengelasan.....	17
Gambar 2.5 Proses Pengelasan SMAW	17
Gambar 2.6 komponen-komponen mesin las SMAW	18
Gambar 2.7 Skema Klasifikasi Elektroda	20
Gambar 2.8 Komposisi Elektroda E6013.....	22
Gambar 2.9 Daerah pengaruh panas pada sambungan las.....	25
Gambar 2.10 Jenis-Jenis sambungan Las.....	26
Gambar 2.11 Pengelasan Sambungan Fillet.....	27
Gambar 2.12 Pengelasan sambungan Groove.....	27
Gambar 2.13 Pengelasan sambungan pipa.....	27
Gambar 2.14 Spesimen Uji Tarik Plat Berdasarkan ASTM E8	29
Gambar 2.15 Kurva Tegang Regangan	30
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	32
Gambar 3.2 Baja SPCC.....	34
Gambar 3.3 Penggaris.....	34
Gambar 3.4 Spidol Putih.....	34
Gambar 3.5 Mesin Jigsaw.....	35
Gambar 3.6 Mesin Milling.....	35
Gambar 3.7 Mesin Las.....	35
Gambar 3.9 Klem Massa.....	36
Gambar 3.10 Kabel Elektroda.....	36
Gambar 3.11 Elektroda	36
Gambar 3.12 Pemegang kawat las/holder	37
Gambar 3.13 Palu Las.....	37
Gambar 3.14 Mesin cutting press.....	38
Gambar 3.15 Helm Las.....	38
Gambar 3.16 Sarung Tangan Las.....	39

Gambar 3.17 Apron Las.....	39
Gambar 3.18 Sikat Kawat.....	40
Gambar 3.19 Tang Jepit Buaya.....	40
Gambar 3.20 Sepatu Safety.....	40
Gambar 3.21 Mesin Uji Tarik.....	41
Gambar 3.22 Dimensi Spesimen Las.....	42
Gambar 3.33 Proses Uji Tarik.....	44
Gambar 4.1 Tampak Atas Metode Zig-Zag.....	45
Gambar 4.2 Tampak Bawah Metode Zig-Zag.....	45
Gambar 4.3 Tampak Atas Metode Spiral.....	45
Gambar 4.4 Tampak Bawah Metode Spiral.....	46
Gambar 4.5 Tampak Atas Metode Lurus.....	46
Gambar 4.6 Tampak Bawah Metode Lurus.....	46
Gambar 4.7 Spesimen Sebelum Uji Tarik.....	47
Gambar 4.8 Spesimen Sesudah Uji Tarik.....	48
Gambar 4.9 Grafik Nilai Kuat Tarik Raw Material.....	49
Gambar 4.10 Grafik Nilai Kuat Tarik Pola Zig-Zag.....	50
Gambar 4.11 Grafik Nilai Kuat Tarik Pola Spiral.....	50
Gambar 4.12 Grafik Nilai Kuat Tarik Pola Lurus.....	50
Gambar 4.13 Grafik Nilai Rata-Rata Kuat Tarik.....	51
Gambar 4.14 Grafik Nilai Titik Luluh Raw Material.....	52
Gambar 4.15 Grafik Nilai Titik Luluh Pola Zig-Zag.....	53
Gambar 4.16 Grafik Nilai Titik Luluh Pola Spiral.....	53
Gambar 4.17 Grafik Nilai Titik Luluh Pola Lurus.....	53
Gambar 4.18 Grafik Nilai Rata-Rata Titik Luluh.....	54
Gambar 4.19 Grafik Nilai Regangan Raw Material.....	55
Gambar 4.20 Grafik Nilai Regangan Pola Zig-Zag.....	56
Gambar 4.21 Grafik Nilai Regangan Pola Spiral.....	56
Gambar 4.22 Grafik Nilai Regangan Pola Lurus.....	56
Gambar 4.23 Grafik Nilai Rata-Rata Regangan.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Baja Karbon.....	7
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Material Baja SPCC.....	11
Tabel 2.3 Unsur Material Baja SPCC.....	12
Tabel 3.1 Jenis-jenis sarung tangan menurut JIS	39
Tabel 4.1 Hasil Kekuatan Tarik	49
Tabel 4.2 Hasil Titik Luluh.....	52
Tabel 4.3 Hasil Regangan.....	55

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. Pengelasan memiliki beberapa metode yang berbeda adapun SMAW, GTAW, GMAW, dan masih banyak lagi. salah satu metode pengelasan yang digunakan dalam dunia industri adalah SMAW (*Sheilded Metal Arc Welding*). Pada proses metode pengelasan SMAW ini menggunakan variasi pola 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. Uji Tarik adalah salah satu pengujian yang dilakukan pada material untuk mengetahui karakteristik dan sifat mekanik material terutama kekuatan, dan ketahanan terhadap beban Tarik. Pengujian tidak merusak adalah uji terhadap suatu inspeksi terhadap material untuk mengetahui adanya cacat atau retak. Pengujian merusak adalah untuk mengetahui nilai kekuatan tarik suatu material. Kekuatan tarik suatu material dapat diketahui apabila garis gaya berhimpit dengan garis sumbu bahan sehingga pembebanan terjadi beban tarik lurus.

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 including SMAW, GTAW, GMAW, and many more. One of the welding methods used in the industrial world is SMAW (Shielded Metal Arc Welding). In this SMAW welding method process, variations in straight, zigzag and spiral electrode movement patterns 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 Can) material. The purpose of this study is to determine how the Effect of SMAW Welding Technique Variations on Tensile Test Values on SPCC Steel Materials. Tensile testing is one of the tests carried out on materials to determine the characteristics and mechanical properties of materials, especially strength and resistance to tensile loads. Non-destructive testing is a test of an inspection of a material to determine the presence of defects or cracks. Destructive testing is to determine the tensile strength value of a material. The tensile strength of a material can be determined if the line of force coincides with the axis of the material so that the loading occurs in a straight tensile load.

Keywords: *SMAW, Tensile Test, SPCC*