

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN ELEKTRODA E 6010
DENGAN E 6013 PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP
KEKUATAN TARIK BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI

Oleh:

Muhammad Rosihan Siswanto

NIM: 06121381621024

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022



**PERBANDINGAN PENGGUNAAN ELEKTRODA E 6010
DENGAN E 6013 PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP
KEKUATAN TARIK BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI

Oleh

Muhammad Rosihan Siswanto

NIM : 06121381621024

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Mengesahkan:

Pembimbing 1,

Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001

Pembimbing 2,

Imam Syofii, S.Pd, M.Eng

NIP. 198305032009121006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi



Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001



**PERBANDINGAN PENGGUNAAN ELEKTRODA E 6010
DENGAN E 6013 PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP
KEKUATAN TARIK BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI

Oleh

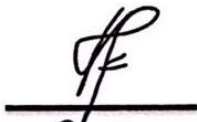
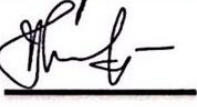
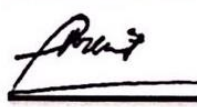
**Muhammad Rosihan Siswanto
NIM : 06121381621024**

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 November 2021


TIM PENGUJI

1. Ketua/ Pembimbing I : Drs. Harlin, M.Pd. 
2. Pembimbing II : Imam Syofii, S.Pd.,M.Eng. 
3. Penguji : Drs, H. Darlius, M.M.,M.Pd. 



Indralaya, 30 November 2021

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi,**


**Drs. Harlin, M.Pd.
NIP. 196408011991021001**



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rosihan Siswanto

NIM : 06121381621024

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Perbandingan Penggunaan Elektroda E6010 Dengan E6013 Pada Pengelasan SMAW Terhadap Kekuatan Tarik Baja Karbon Rendah” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku yang sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pertanyaan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 30 November 2021

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Rosihan Siswanto
NIM. 06121381621024



Kupersembahkan Kepada :

- ❖ *Allah, SWt, Sembah Sujudku pada-Mu Ya Rabb. Tuhan Semesta Alam*
- ❖ *Ayahanda (Siswanto) dan Ibunda (Dra. Rohiani) tercinta yang senantiasa mendoakan. Terima Kasih atas pengorbanan kalian.*
- ❖ *Saudaraku tersayang Malidiya Sari Siswanto dan M.Tri Ardiansyah Siswanto serta semua keluarga besarku yang selalu memberikan suport dan semangat.*
- ❖ *Kedua Dosen Pembimbingku Bapak Drs. Harlin, M.Pd dan Bapak Imam Syofii, S.Pd. M.Eng. yang telah membimbingku dengan sabar.*
- ❖ *Sahabat-sahabatku yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu.*
- ❖ *Almamaterku*

Motto :

Tiada Kemenangan Tanpa Pengorbanan, tiada bahagia tanpa derita dan tiada senyuman tanpa air mata, serta tiada sukses tanpa perjuangan dan doa.



PRAKATA

Skripsi dengan judul “Perbandingan Penggunaan Elektroda E6010 Dengan E6013 Pada Pengelasan SMAW Terhadap Kekuatan Tarik Baja Karbon Rendah.” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Harlin, M.Pd. dan Bapak Imam Syofii, S.Pd. M.Eng. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof, Ir. Dr. H. Anis Sagaff, MSCE., selaku rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, dan Bapak Drs. Harlin, M.Pd., Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditunjukkan kepada anggota dosen penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama penulis mengikuti perkuliahan.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Teknik Mesin dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, November 2021
Penulis,

Muhammad Rosihan Siswanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN DAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Landasan Teori	9
2.1.1 Pengelasan	9
2.1.2 Shielded Metal Arc Welding (SMAW)	10
2.1.3 Las Elektroda Terbungkus	11
2.1.4 Macam Elektroda Baja Lunak	14
2.1.5 Besar Arus Listrik	16



2.1.6	Baja Karbon Rendah	17
2.1.7	Pengujian Tarik.....	18
2.2	Kajian Yang Relevan.....	21
2.3	Kerangka Berfikir	22
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan	24
3.3	Prosedur Penelitian.....	29
3.3.1	Persiapan Material Penelitian	29
3.3.2	Proses Pembentukan Kampuh V.....	30
3.3.3	Proses Pengelasan	30
3.3.4	Proses Pengikiran.....	31
3.3.5	Proses Pengujian Tarik	32
3.4	Teknik Pengumpulan Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Deskripsi Penelitian.....	33
4.1.1	Deskripsi Waktu dan Tempat Penelitian	33
4.1.2	Deskripsi Persiapan Alat dan Bahan.....	33
4.1.3	Deskripsi Pemotongan Spesimen.....	34
4.1.4	Deskripsi Pembentukan Kampuh.....	35
4.1.5	Deskripsi Proses Pengelasan.....	36
4.1.6	Deskripsi Proses Pengikiran	38
4.1.7	Deskripsi Proses Pengujian Tarik	40
4.1.8	Data Hasil Uji Tarik.....	43
4.2	Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	49
4.2.1	Hasil Pengujian Tarik	49
4.2.2	Pembahasan	53
4.3	Implementasi Penelitian	55

BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Las SMAW.....	11
Gambar 2.2. Pemindahan Logam Cair	12
Gambar 2.3. Spesifikasi baja karbon	18
Gambar 3.1. Mesin Las	24
Gambar 3.2. Meja Las	25
Gambar 3.3. Mesin Gerinda.....	25
Gambar 3.4 Palu Terak	26
Gambar 3.5 Mesin Uji Tarik.....	26
Gambar 3.6 Elektroda E6010 dan Elektroda E6013	27
Gambar 3.7 Baja ST 37 diameter 16 mm.....	27
Gambar 3.8 Jangka Sorong	27
Gambar 3.9 Mistar Sudut/ Mistar Busur	28
Gambar 3.10 Kikir	28
Gambar 3.11 Mistar Baja	28
Gambar 3.12 Gerinda.....	28
Gambar 3.13 Bentuk kampuh V.....	29
Gambar 3.14 Pembentukan kampuh V	30
Gambar 4.1 Pemotongan Spesimen	34
Gambar 4.2 Pembentukan Kampuh V	35
Gambar 4.3 Proses Pengelasan	36
Gambar 4.4 Elektroda E6010 (kiri), Elektroda E6013 (kanan) Arus 60 A.....	37
Gambar 4.5 Elektroda E6010 (kiri), Elektroda E6013 (kanan) Arus 80A.....	37
Gambar 4.6 Elektroda E6010 (kiri), Elektroda E6013 (kanan) Arus 100 A.....	38
Gambar 4.7 Proses pengikiran	39
Gambar 4.8 Hasil pengikiran	39
Gambar 4.9 Pemberian Tanda Pada Spesimen	40

Gambar 4.10 Peletakan Spesimen	41
Gambar 4.11 Pemberian beban pada spesimen.....	41
Gambar 4.12 Pengukuran pertambahan diameter spesimen	42
Gambar 4.13 Hasil pengujian tarik	42

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Kurva tegangan-regangan	19
Grafik 4.1 Nilai uji tarik pengelasan menggunakan elektroda E6010	50
Grafik 4.2 Nilai uji tarik pengelasan menggunakan elektroda E6013	51
Grafik 4.3 Keseluruhan hasil uji tarik	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Elektroda dan Jangkauan Arus Pengelasannya.....	12
Tabel 2.2. <i>Referensi Current</i> E6013	15
Tabel 2.3 . Tipe Elektroda dan Amper Yang Digunakan.....	16
Tabel 2.4. sifat mampu las beberapa jenis logam (Sonawan, Suratman 2004: 14)....	17
Tabel 3.1 Data yang dihasilkan dalam pengujian	32
Tabel 4.1 Pengolahan data hasil uji tarik Arua 60 ampere	43
Tabel 4.2 Pengolahan data hasil uji tarik arua 80 ampere.....	45
Tabel 4.3 Pengolahan data hasil uji tarik arua 100 ampere.....	47
Tabel 4.4 Hasil Uji Tarik	49

DAFTAR LAMPIRAN

1. Usul Judul Proposal Skripsi
2. Surat Keterangan Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi
3. Persetujuan Sempro
4. Persetujuan Seminar Hasil
5. Sertifikat Welder
6. Surat Keterangan Melakukan Penelitian
7. Kartu Bimbingan Skripsi



PERBANDINGAN PENGGUNAAN ELEKTRODA E 6010 DENGAN E 6013 PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKUATAN TARIK BAJA KARBON RENDAH

Muhammad Rosihan Siswanto¹⁾, Harlin²⁾, Imam²⁾
Universitas Sriwijaya
Rosihanms@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar pengaruh jenis elektroda dan variasi arus pengelasan terhadap kekuatan tarik baja karbon rendah. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui sebab akibat berdasarkan perlakuan yang diberikan. Penelitian ini menggunakan Pengelasan SMAW dengan jenis elektroda E6010 dan E6013 dengan diameter 3.2mm, variasi arus untuk pengelasan menggunakan arus 60 ampere, 80 ampere, 100 ampere dengan jenis kampuh V dan bahan yang akan di las yaitu baja karbon rendah. Analisis data yang digunakan adalah metode deskriptif komperatif. Hasil Analisis data menunjukkan bahwa Berdasarkan perhitungan kekuatan tarik pada masing-masing spesimen ada perbedaan dari jenis elektroda dan variasi arus yang diberikan dapat mempengaruhi nilai kekuatan tarik baja karbon. Dimana nilai kekuatan tarik tertinggi pada pengelasan menggunakan elektroda E6013 dengan arus 100 ampere dengan nilai 36,07 kgf/mm², sedangkan nilai kekuatan tarik terendah pada pengelasan menggunakan elektroda E6010 dengan arus pengelasan 60 ampere dengan nilai kekuatan 12,16 kgf/mm².

kata kunci: Elektroda, Kuat Arus, Uji Tarik.



COMPARISON OF THE USE OF E 6010 ELECTRONES WITH E 6013 IN SMAW WELDING TO LOW CARBON STEEL PULLING STRENGTH

Muhammad Rosihan Siswanto¹⁾, Harlin²⁾, Imam²⁾
Universitas Sriwijaya
Rosihanms@gmail.com

Abstract

This study aims to determine how much influence the type of electrode and the variation of welding current on the tensile strength of low carbon steel. The method used is an experiment with the aim of knowing the cause and effect based on the treatment given. This study uses SMAW welding with electrode types E6010 and E6013 with a diameter of 3.2mm, the current variation for welding uses a current of 60 amperes, 80 amperes, 100 amperes with a V seam type and the material to be welded is low carbon steel. Analysis of the data used is a comparative descriptive method. The results of the data analysis showed that based on the calculation of the tensile strength of each specimen there were differences in the type of electrode and the variation of the current applied to the tensile strength of carbon steel. Where the highest tensile strength value in welding using the E6013 electrode with a current of 100 amperes with a value of 36.07 kgf/mm², while the lowest tensile strength value in welding using an E6010 electrode with a welding current of 60 amperes with a strength value of 12.16 kgf/mm².

keywords: Electrode, Current Strength, Tensile Test.



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern seperti sekarang ini kita tidak akan luput dari namanya kemajuan pengembangan teknologi, contohnya kemajuan pengembangan di bidang konstruksi. Baik konstruksi yang pekerjaannya sederhana maupun konstruksi yang mempunyai tingkat kesulitan dan persyaratan tinggi. Salah satu contoh konstruksinya ialah pengelasan yang sangat dibutuhkan oleh dunia industri. Hal tersebut tidak dapat kita pisahkan dari yang namanya pengelasan di mana pengelasan mempunyai perananan penting dalam rekayasa dan refarasi logam. Penggunaan unsur pengelasan pada konstruksi logam banyak sekali kita temukan khususnya bidang rancang bangun, karena sambungan las merupakan salah satu sambungan yang praktis dan efisien pada logam. Yang secara teknis memerlukan keterampilan yang tinggi bagi juru lasnya agar mendapatkan hasil pengelasan dengan kualitas baik. Sambungan las memiliki peran penting serta banyak digunakan dalam berbagai macam keperluan (Wiryosumarto dan Okumura, 2004:1).

Teknik las secara sederhana sudah ditemukan pada kisar waktu antara 4000 sampai 3000 SM. Sesudah energi listrik digunakan dengan mudah, teknologi pengelasan maju dengan cepatnya hingga menjadi suatu cara penyambungan yang mutakhir. Sehingga sekarang sudah digunakan lebih dari 40 macam pengelasan. Saat proses permulaan dari perkembangan teknologi las, biasanya pengelasan hanya dilakukan pada sambungan-sambungan dari reparasi yang kurang penting. Akan tetapi sesudah melewati pengalaman dan praktek yang banyak dan waktu yang lama, jadi saat ini penggunaan teknik pengelasan dan penggunaan konstruksi las merupakan hal yang umum di semua negara di dunia.



Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita temukan konstruksi yang menggunakan sambungan las, seperti konstruksi baja, jembatan, kerangka bangunan, konstruksi ketel dan tangki, serta konstruksi mesin. Di dalam sambungan las yang dibebani pada konstruksi diasumsikan bahwa beban harus terdistribusi sepanjang lasan dan tegangan yang terjadi menyebar disetiap titik dari penampang efektif (Ahcmad, 2006:57).

Pengelasan merupakan proses penyambungan dua buah logam khususnya baja untuk menghasilkan sebuah konstruksi mesin dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Baja mempunyai jenis dan spesifikasi yang beragam tidak semua mempunyai sifat mampu las yang baik. Penyambungan logam adalah suatu proses yang dilakukan untuk menyambung 2 (dua) bagian logam atau lebih baik logam yang sejenis maupun tidak sejenis. Setiap metoda penyambungan yang digunakan mempunyai kelebihan dan kekurangan tersendiri dibandingkan dengan metoda lainnya. Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam dimana logam menjadi satu akibat panas dengan pengaruh tekanan atau tanpa pengaruh tekanan, atau didefinisikan sebagai hasil ikatan metalurgi yang didapatkan dari gaya tarik menarik antara atom (Ahcmad, 2006:54).

Berlaku dua syarat yang menentukan dalam pengelasan yakni bahan yang disambung harus dapat mencair oleh panas yang mana sumber panasnya itu sendiri bisa didapat dari busur listrik, campuran gas bakar dan oksigen, tahanan listrik dll, serta bahan yang disambung harus cocok (*compatible*) dengan bahan yang akan disambung, penyambungan dua bahan yang tidak cocok bisa dilakukan dengan menggunakan bahan tambah yang cocok bagi kedua bahan yang akan disambung (Widharto, 2013:3).

Pengelasan yang sering digunakan dalam dunia konstruksi secara umum adalah pengelasan dengan metode pengelasan menggunakan busur nyala logam terlindung atau biasa dikenal *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Metode pengelasan SMAW lebih banyak digunakan pada masa ini karena penggunaannya



lebih praktis, pengoperasiaannya simple, dapat menyambung dengan berbagai macam posisi pengelasan dan lebih efisien (Wiryosumarto dan Okumura, 2004:6).

SMAW yaitu penyambungan dua atau lebih material logam yang mana pencairan logam tambahannya didapatkan dari busur nyala listrik. Pengelasan didapat antara elektroda terlindung dengan logam induk yang mencair dan membeku karena panas dari busur listrik (Wiryosumarto dan Okumura, 2004:9).

Penggunaan jenis elektroda yang berbeda dan jenis standar pengujian tarik yang berbeda menghasilkan kekuatan tarik yang berbeda. Perbedaan arus pengelasan dengan menggunakan elektroda yang sama juga berpengaruh terhadap kekuatan hasil lasan. Selain arus pengelasan jenis elektroda juga sangat berpengaruh terhadap kekuatan sambungan hasil pengelasan terutama pada proses las SMAW. Penyesuaian sifat elektroda dengan sifat logam yang akan disambung tidaklah begitu penting dibandingkan kecepatan, pertimbangan welder atau operator, dan bentuk sambungan yang dihasilkan terhadap kekuatan sambungan las (Ahmad, 2006:65).

Pada proses pengelasan pemilihan jenis elektroda dan arus yang tepat dapat mempengaruhi hasil kekuatan pada sambungan pengelasan yang baik. Elektroda E 6010 dengan Elektroda E 6013 memiliki karakteristik yang sama pada kekuatan tarik yaitu 60 ksi (*kilopound square inch*) atau 60.000 psi (*pound square inch*). Elektroda E 6010 dapat dipakai untuk pengelasan dengan penembusan yang dalam. Pengelasan dapat pada segala posisi dan terak yang tipis dapat dengan mudah dibersihkan. Deposit las biasanya mempunyai sifat-sifat mekanik yang baik dan dapat dipakai untuk pekerjaan dengan pengujian Radiografi. E6013 Ini memiliki kinerja pengelasan yang sangat baik sebagai busur stabil, percikan kecil, penghapusan terak mudah dan kemampuan menyalakan kembali. Sangat cocok untuk pengelasan struktur baja karbon rendah, terutama untuk pengelasan baja pelat tipis dengan pengelasan terputus-putus pendek dan persyaratan kelancaran pengelasan. Dengan



penggunaan elektroda yang berbeda dan arus yang bervariasi akan mempengaruhi karakteristik hasil pengelasan dan kekuatan sambungan yang dihasilkan.

Penyetelan kuat arus dalam pengelasan tentunya berpengaruh terhadap hasil pengelasan. Ketika arus yang digunakan terlalu rendah maka penyalaan pada ujung elektroda akan sukar, dan menyebabkan ketidakstabilan busur listrik. Serta tidak dapat melelehkan bahan tambah elektroda dan material yang akan di las sehingga hasil pengelasannya tidak sempurna. Sebaliknya ketika arus yang digunakan terlalu tinggi maka bahan tambah elektroda akan cepat mencair mengakibatkan permukaan yang lebar serta penembusan terhadap material yang di las serta dapat mengurangi kekuatan dari material tersebut (Wiryosumarto dan Okumura, 2004:9).

Agar sambungan antara dua bagian logam memiliki mutu yang baik diperlukan suatu pengelasan yang tepat dan sambungan serta bentuk kampuh las yang sesuai dengan kegunaan dari hasil lasan tersebut. Sambungan tumpul adalah jenis sambungan yang efisien (Wiryosumarto dan Okumura, 2004:159). Bentuk alur sambungan tumpul sangat mempengaruhi efisiensi pengerjaan sambungan dan jaminan sambungan. Pemilihan besar sudut pada alur sangat penting, pada dasarnya pemilihan sudut alur pada bentuk sambungan kampuh V ini harus menuju kepada penurunan masukan panas dan penurunan logam las sampai kepada harga terendah yang tidak menurunkan mutu sambungan.

Baja karbon rendah atau biasa juga disebut baja karbon lunak banyak sekali digunakan untuk konstruksi umum. Baja karbon rendah mempunyai kepekan retak las yang rendah bila dibandingkan dengan baja karbon lainnya atau dengan baja karbon paduan. Tetapi retak las pada baja ini dapat terjadi dengan mudah pada pengelasan pelat tebal atau bila didalam baja tersebut belerang bebas yang cukup tinggi (Wiryosumarto dan Okumura, 2004:91).



Untuk mengetahui tingkat keberhasilan hasil pengerjaan sambungan atau kekuatan konstruksi bahan dan peralatan, dan untuk meyakinkan bahwa hasil yang didapat mengacu pada standard dan spesifikasi yang dituju maka diadakanlah pengujian pada material tersebut. Pegujian dapat digolongkan sebagai berikut pengujian merusak, pengujian tanpa merusak, dan pegujian hydrostatis (Widharto, 2013:33).

Pengujian tarik merupakan cara yang dilakukan untuk menerima kekuatan suatu bahan atau material dengan cara memberikan beban gaya yang sesumbu (Askeland, 1985). Pengujian tarik bertujuan untuk mendapatkan sifat mekanis kekuatan tarik dari material yang diuji.

Pada saat peneliti melakukan praktikum pengelasan, disitu peneliti melihat ada beberapa jenis elektroda yang digunakan serta dengan pemberian arus yang berbeda dan juga berdasarkan penelitian sebelumnya yang membahas mengenai Analisa Pengaruh Arus Pengelasan SMAW Pada Material Baja Karbon Rendah Terhadap Kekuatan Material Hasil Sambungan (Abdul Hamid,2016), dan Analisa Pengaruh Jenis Elektroda pada Pengelasan SMAW Penyambungan Baja Karbon Rendah dengan Baja Karbon Sedang terhadap Tensile Strenght (Rizki Wahyudi, Nurdin Nurdin, dan Saifuddin,2019). Peneliti tertarik untuk menguji sambungan las dengan pengujian tarik yang menggunakan beberapa jenis elektoda dan arus yang bervariasi.

Berdasarkan uraian yang telah dituliskan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul : **“Perbandingan Penggunaan Elektroda E 6010 dengan E 6013 Pada Pengelasan SMAW Terhadap Kekuatan Tarik Baja Karbon Rendah.”**



1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan di latar belakang diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah yang muncul diantaranya :

1. Pengaruh pengelasan smaw terhadap kekuatan tarik
2. Mengetahui kekuatan sambungan pengelasan dengan cara menguji hasil pengelasan dengan kekuatan tarik.
3. Variasi arus amper yang diberikan pada sambungan pegelasan.
4. Mengetahui besar arus ampere yang baik dalam pengelasan serta perbedaan setiap arus ampere yang diberikan.
5. Penggunaan Kampuh V dalam pengelasan terhadap kekuatan tarik.
6. Penggunaan jenis elektroda E 6010 dan Elektroda E 6013 dalam pengelasan terhadap kekuatan tarik.
7. Besar arus pengelasan yang baik dalam pengelasan serta gerakan elektroda yang baik terhadap kekuatan tarik

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah maka batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Pengelasan yang digunakan adalah las SMAW
2. Material yang diuji dalam pengujian ini adalah baja karbon rendah.
3. Dalam penelitian ini pengujian menggunakan Variasi arus ampere pengelasan yaitu 60 ampere, 80 ampere dan 100 ampere.
4. Pengelasan down hand (bawah tangan).
5. Type elektroda yang digunakan E 6010 dan E 6013.
6. Kampuh yang digunakan yaitu kampuh V.



1.4 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang dan batasan masalah diatas, maka permasalahan dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah ada perbedaan antara jenis elektroda E 6010 dengan Elektroda E 6013 terhadap kekuatan tarik hasil sambungan las SMAW pada baja karbon rendah ?
2. Bagaimana pengaruh variasi arus yang diberikan pada saat pengelasan terhadap kekuatan tarik ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu :

1. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan jenis elektroda E 6010 dengan Elektroda E 6013 terhadap kekuatan tarik hasil sambungan las SMAW pada baja karbon rendah.
2. Untuk mengetahui berapa besar perbedaan hasil kekuatan tarik pada pengelasan las SMAW terhadap variasi arus pengelasan yang diberikan pada saat penelitian.



1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan acuan bagi penelitian yang sejenis, khususnya dalam pengelasan SMAW terhadap sifat material uji tarik.
2. Memberikan informasi tentang bagaimana pengaruh arus ampere terhadap kekuatan tarik.
3. Memberikan pengetahuan dan wawasan kepada mahasiswa pendidikan teknik mesin, serta masyarakat dalam bidang kontruksi sambung logam agar dapat meningkatkan kualitas hasil pengelasan.
4. Sebagai penambah wawasan pada mata kuliah pengelasan dan metalurgi.
5. Sebagai informasi penting bagi peneliti dan pembaca guna meningkatkan pengetahuan dalam bidang pengelasan SMAW terhadap sifat uji tarik.
6. Memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan terhadap penelitian selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. 2015. Jenis-Jenis Pengelasan di <http://www.mantimeworld.web.id>
(diakses 20 Mei)
- Arifin achmad. 2018. Macam-Macam-Pengelasan di <http://achmadarifin.com>
(diakses 20 Mei)
- Daryanto, 2013. Teknik Las. Bandung : Alfabeta
- Frandhoni. 2016. Teknik-Pengelasan di <http://frandhoni.blogspot.com>
(diakses 20 Mei)
- Irwanto, Abdul Rouf. 2016. Perbandingan Variasi Elektroda Pada Proses Shield Metal Arc Welding (SMAW) Terhadap Struktur Mikro dan Kekuatan Bending Baja Karbon Rendah. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Nukman. (2013). Petunjuk Praktikum Material Teknik. Palembang: Universitas Sriwijaya
- Pranawan, dito & Suwito Djoko. Pengaruh jenis elektroda E 6010 dengan elektroda e 6013 pada Arus 85 A Terhadap Kekuatan Tarik Baja ST 41. Jurnal Teknik Mesin. Universitas Negeri Semarang.
- Qomari, Nurul Achmad., dkk. 2015. Pengaruh pola gerakan elektroda dan posisi pengelasan terhadap kekerasan hasil las pada baja ST60. Jurnal teknik mesin. Universitas Negeri Malang.
- Rudydwi. 2010. Sifat mekanik material di <https://rudydwi.files.wordpress.com>
(diakses 27 juni)
- Sirottudin,moh. 2017. Pengaruh Variasi Arus, Pergerakan Elektroda dan Pendingin Pada Pengelasan SMAW Terhadap Kekerasan Material Baja ST 37. Jurnal. Universitas Nusantara PGRI Kediri
- Sutisna, Ilyas. 2011. Laporan-praktikum-uji-tarik di <https://sersasih.wordpress.com> (diakses 27 juni)
- Widharto, S. (2013). Welding Inspection. Jakarta: Mitra Wacana Media



Wirjosumarto, Harsono, 2014. Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta : PT. Sapdodadi.

Wirjosumarto, Okumura. (2014). Teknologi Pengelasan Logam: Erlangga

Yogaswara, Eka, 2017. Teknik Pengelasan Busur Manual (SMAW) SMK Kelas XI. Bandung : Armico.

Yogaswara, Eka, 2017. Teknik Pengelasan Busur Manual (SMAW) SMK Kelas XII. Bandung : Armico.

Yudistiawan, Fiskan. 2016. Pengaruh Variasi Kampuh Terhadap Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan Tungsten Inert Gas (TIG) Pada Baja Karbon Rendah ST 37. Skripsi. Universitas Lampung Bandar Lampung.