

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas cek plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 12 Juli 2024



Farikh
Farikh Indiarso
NIM. 2220200122

UNUGIRI

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Farikh Indiarto


Nim : 2220200122

Judul : Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Dan Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Las SMAW Pada Baja Karbon Rendah Dengan Elektroda E6013

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 02 Juli 2024.

Pembimbing I



Mohammad Anshori, S.T.,M.T.

NIDN.0701029601

Pembimbing II



Aprillia Dwi Ardianti, S.Si, M.Pd.

NIDN.0726048902

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Farikh Indiartho
NIM : 2220200122
Judul : Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Dan Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Las SMAW Pada Baja Karbon Rendah Dengan Elektroda E6013

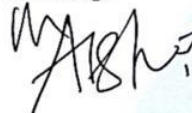
Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 12 Juli 2024

Dewan Penguji
Penguji I



Pelangi Eka Yuwita, S.Si, M.Si.
NIDN.0715059004

Tim Pembimbing
Pembimbing I



Mohammad Anshori, S.T., M.T.
NIDN. 0701029601

Penguji II



Dr. H.M. Ridlwan Hambali, Lc.M.A.
NIDN. 2117056803

Pembimbing II



Aprillia Dwi Ardianti, S.Si, M.Pd.
NIDN.0726048902

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Jauhar Vikri, M.Kom.
NIDN. 0712078803

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Mohammad Anshori, S.T., M.T.
NIDN. 0701029601

HALAMANMOTTO DAN PERSEMBAHAN MOTTO

Hidup itu harus di jalani dengan rasa syukur

PERSEMBAHAN

skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Untuk (Alm) Bapak kisnarto selaku orang tua saya yang sudah meninggal ketika saya masih menempuh pendidikan sma Semoga Beliau bangga dengan perjuangan anaknya
2. Keluarga saya terutama ibu saya yang telah memberikan semangat dan dukungan, hingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
3. Kepada seluruh Teman – teman Teknik Mesin Unugiri, yang telah banyak membantu dalamkegiatan selama perkuliahan di kampus

UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri (UNUGIRI). Banyak pihak telah membantu dalam menyusun skripsi ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Dr. H. Yogi Prana Izza, Lc., M.A. Selaku Plt. Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
2. Bapak Muhammad Jauhar Fikri, M. Kom selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UNUGIRI yang telah memberi izin dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Mohammad Anshori, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan selaku pembimbing I yang telah memberikan banyak bimbingan selama proses skripsi ini hingga dapat terselesaikan .
4. Ibu Aprillia Dwi Ardianti, S.Si, M.Pd selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Agus Sulistiawan, S. Pd., M. T. Selaku dosen wali yang telah memeberikan pengarahan dan bimbingan selama ini.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan serta masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata penulis sangat berharap, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang memerlukan.

Bojonegoro, 12 juli 2024

Penulis



Farikh Indiarito

ABSTRACT

Farikh Indiarto, 2024. The Effect of Welding Current Variations and Cooling Media on the Tensile Strength of SMAW Welds on Low Carbon Steel with E6013 Electrodes. Thesis, Bachelor of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. The first supervisor was Mr. Mohammad Anshori, S.T., M.T.. The second supervisor was Aprillia Dwi Ardianti, S. Si., M. Pd.

This research aims to investigate the effect of variations in amperes and cooling media on the tensile strength of SMAW welds on low carbon steel with E6013 electrodes. Low carbon steel was chosen because it is widely used in construction and manufacturing. The E6013 electrode was chosen because it has good mechanical properties and is easy to use. The two cooling media used are water and used oil. The amperage variations used were 100 A, 110 A, and 120 A. The research method used was experimental using a factorial design. Low carbon steel specimens are cut to specified dimensions and cleaned before welding. Welding is carried out using the SMAW technique using E6013 electrodes with predetermined amperage variations. After welding, the specimens were cooled with different cooling media. The tensile strength of the specimen is then tested using a tensile testing machine. The results of the research show that there is a significant influence between variations in amperage and cooling media on the tensile strength of SMAW welds. The highest tensile strength of the weld was obtained at 110 A amperes with used oil cooling media, namely 166.36 Mpa. This shows that the combination of 110 A amperes and used oil cooling media produces optimal welding heat to produce strong welded joints.

Keywords: Low Carbon Steel, Welding Current, Cooling Media

ABSTRAK

Farikh Indiarso, 2024. Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Dan Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Las SMAW Pada Baja Karbon Rendah Dengan elektroda E6013. Skripsi, S1 Teknik Mesin, fakultas sains dan teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing pertama Bapak Mohammad Anshori, S.T., M.T.. Pembimbing kedua Aprillia Dwi Ardianti, S. Si., M. Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh variasi ampere dan media pendingin terhadap kekuatan tarik las SMAW pada baja karbon rendah dengan elektroda E6013. Baja karbon rendah dipilih karena banyak digunakan dalam konstruksi dan manufaktur. Elektroda E6013 dipilih karena memiliki sifat mekanik yang baik dan mudah digunakan. Dua media pendingin yang digunakan adalah air dan oli bekas. Variasi ampere yang digunakan adalah 100 A, 110 A, dan 120 A. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan desain faktorial. Spesimen baja karbon rendah dipotong dengan dimensi tertentu dan dibersihkan sebelum dilas. Pengelasan dilakukan dengan teknik SMAW menggunakan elektroda E6013 dengan variasi ampere yang telah ditentukan. Setelah pengelasan, spesimen didinginkan dengan media pendingin yang berbeda. Kekuatan tarik spesimen kemudian diuji dengan menggunakan mesin uji tarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara variasi ampere dan media pendingin terhadap kekuatan tarik las SMAW. Kekuatan tarik las tertinggi diperoleh pada ampere 110 A dengan media pendingin oli bekas yaitu 166,36 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ampere 110 A dan media pendingin oli bekas menghasilkan panas las yang optimal untuk menghasilkan sambungan las yang kuat.

Kata Kunci : Baja Karbon Rendah, Arus Pengelasan, Media Pendingin

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
COVER.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMANMOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Pengelasan.....	5
2.2 Klasifikasi pengelasan.....	6
2.3 Pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding).....	9
2.4 Elektroda Terbungkus.....	11
2.5 Posisi Pengelasan.....	13
2.6 Mesin Las.....	17

2.7 Terminologi Pengelasan	19
2.8 Besar Arus Listrik.....	20
2.9 Jenis Sambungan Las	21
2.9 Cacat Pada Las	22
2.10 Baja Karbon.....	24
2.11 Pengujian Tarik	27
2.12 Baja ST 42.....	29
2.12.1 Spesifikasi Baja ST 42.....	29
2.12.2 Sifat Mekanis Baja ST 42.....	30
2.12.3 Aplikasi baja ST 42.....	30
2.13 Kumpuh V	30
2.14 Keterbaruan Penelitian	31
2.15 Hipotesis.....	35
BAB III.....	37
METODELOGI PENELITIAN	37
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2 Desain Penelitian.....	37
3.2.1 <i>Study Literature</i>	38
3.2.2 Persiapan Material.....	38
3.3 Langkah –langkah pengujian tarik.....	45
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	46
3.4 Objek dan Subjek Penelitian	47
3.5 Variabel Penelitian	47
3.6 Pengambilan Data.....	48
3.7 Perencanaan Hasil Uji Tarik.....	48
3.8 Analisis Data Penelitian	49
BAB IV	50
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Hasil Pengujian Tarik.....	50
BAB V.....	60

KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Simpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	62

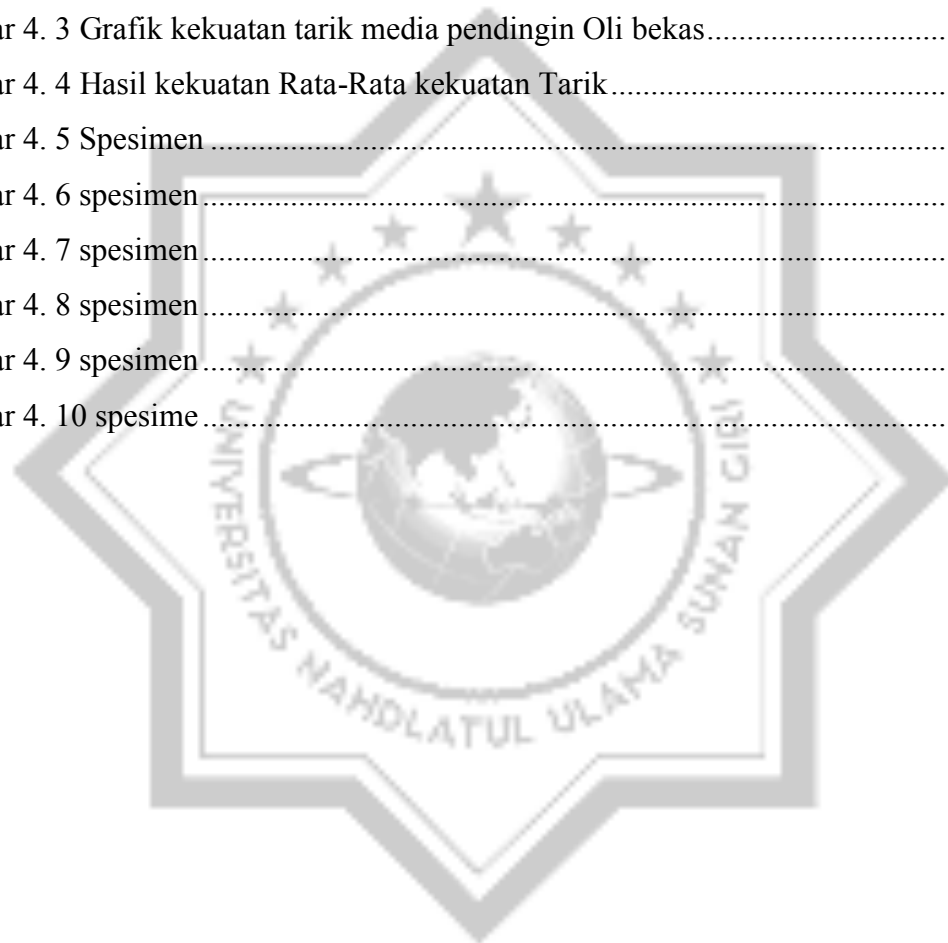


UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Pengelasan Lebur	6
Gambar 2. 2 klasifikasi cara pengelasan	8
Gambar 2. 3 Pengelasan SMAW	9
gambar 2. 4 pengelasan SMAW.....	10
Gambar 2. 5 Pemindahan logam cair [Wirjosumarto, 1996]	13
Gambar 2. 6 Posisi Pengelasan	15
Gambar 2. 7 Posisi-posisi pengelasan untuk pengelasan pipa	16
Gambar 2. 8 Mesin Las arus AC.....	18
Gambar 2. 9 Mesin las arus DC	18
Gambar 2. 10 Mesin las arus DC	18
Gambar 2. 11 Jenis-jenis sambungan las [Wirjosumarto, 1996].....	22
Gambar 2. 12 Cacat las yang mungkin terjadi [Salmon, 1990]	24
Gambar 2. 13 Karakteristik suatu bahan	28
Gambar 2. 14 Mesin uji tarik	28
Gambar 2. 15 Komposisi paduan baja st 42.....	29
Gambar 2. 16 Sifat Mekanis ST 42.....	30
gambar 3. 1 Gerinda Mesin	38
gambar 3. 2 Kabel Massa	39
gambar 3. 3 Kabel elektroda	40
gambar 3. 4 Holder.....	40
gambar 3. 5 Klem massa	41
gambar 3. 6 Palu las	41
gambar 3. 7 Sikat baja.....	42
gambar 3. 8 Penggaris	42
gambar 3. 9 Amplas Gerinda	43
gambar 3. 10 Elektroda E6013.....	43
gambar 3. 11 Mesin las SMAW DC	44
gambar 3. 12 Alat uji tarik	44

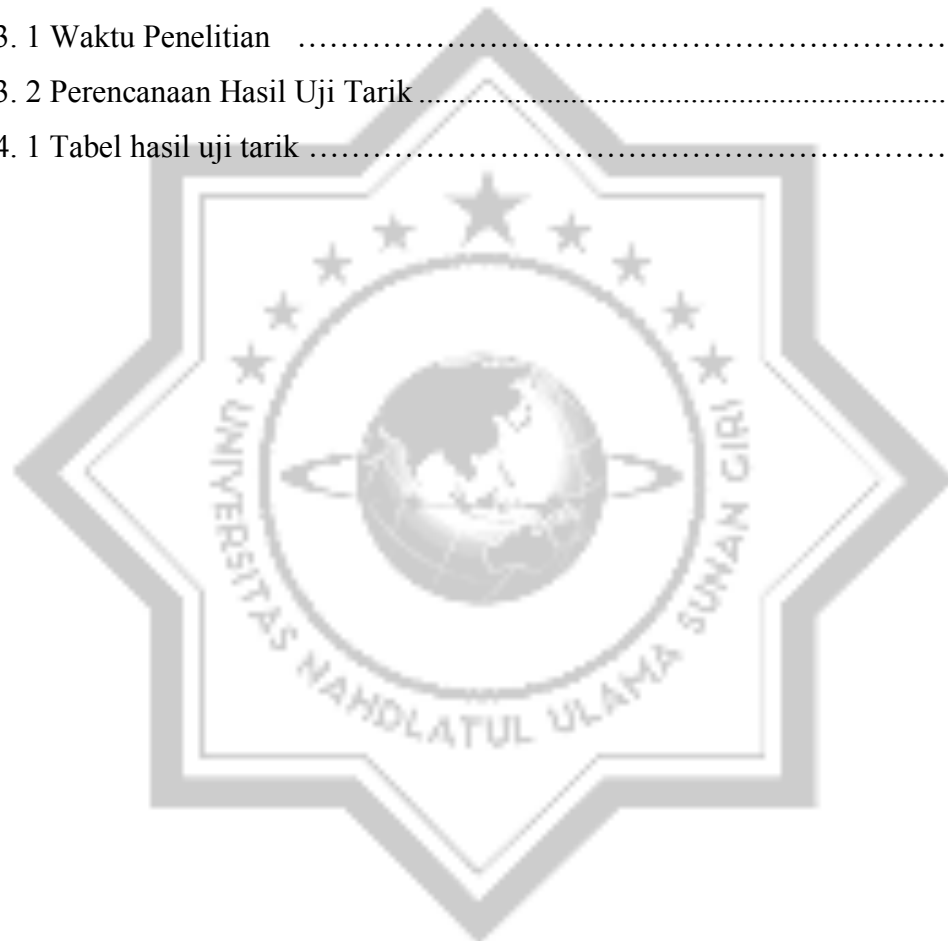
gambar 3. 13 Plat baja.....	45
gambar 3. 14 Diagram Alir Penelitian	46
Gambar 4. 1 Spesimen uji tarik standar ASTM E8.....	50
Gambar 4. 2 Grafik kekuatan tarik media pendingin air.....	54
Gambar 4. 3 Grafik kekuatan tarik media pendingin Oli bekas.....	55
Gambar 4. 4 Hasil kekuatan Rata-Rata kekuatan Tarik.....	56
Gambar 4. 5 Spesimen	57
Gambar 4. 6 spesimen.....	57
Gambar 4. 7 spesimen.....	58
Gambar 4. 8 spesimen.....	58
Gambar 4. 9 spesimen.....	59
Gambar 4. 10 spesime.....	59



UNUGIRI

DAFTAR TABEL

	Halaman
tabel 2. 1 Klasifikasi baja karbon.....	25
tabel 2. 2 Keterbaruan penelitian	31
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	37
Tabel 3. 2 Perencanaan Hasil Uji Tarik.....	48
Tabel 4. 1 Tabel hasil uji tarik	53



UNUGIRI

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Farikh Indiarto


Nim : 2220200122

Judul : Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Dan Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Las SMAW Pada Baja Karbon Rendah Dengan Elektroda E6013

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 02 Juli 2024.

Pembimbing I



Mohammad Anshori, S.T.,M.T.

NIDN.0701029601

Pembimbing II



Aprillia Dwi Ardianti, S.Si, M.Pd.

NIDN.0726048902