

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH VARIASI AMPERE PADA PENGELASAN SMAW
JENIS ELEKTRODA E6013 TERHADAP KUAT TARIK DAN KEKERASAN
MATERIAL BAJA KARBON A36**



OLEH :

MISBACHUL MUNIR

NIM : 2019040022

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

TAHUN 2023

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Variasi Ampere Pada Pengelasan SMAW
Jenis Elektroda E6013 Terhadap Kuat Tarik Dan Kekerasan
Material Baja Karbon A36

Nama : Misbachul Munir

NIM : 2019040022

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat dan menyetujui untuk di Uji pada tim penguji Tugas Akhir pada Program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik.

Pembimbing Utama

Gresik, 24 Juni 2023
Pembimbing Pendamping

Meriyanalinda, ST.,MT
NIPY. 107102020170181

M. Sochib, ST.,MT
NIPY. 107102019970021

Mengetahui
Ketua Program Studi



Dedy Rachman Ardian, ST., MSc
NIPY. 107102020190149

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Variasi Ampere Pada Pengelasan SMAW
Jenis Elektroda E6013 Terhadap Kuat Tarik Dan Kekerasan
Material Nama : Misbachul Munir
NIM : 2019040022

Telah dipertahankan/diuji dihadapan Tim Penguji
Pada Tanggal : 24 Juni 2023

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK 2023

TIM PENGUJI :

1. Meryanalinda, ST., MT
NIPY. 107102020170181
Ketua Penguji
2. M. Sochib, ST., MT
NIPY. 107102019970021
Anggota Penguji 1
3. Sugeng Hariyadi, ST., MT
NIPY. 107102019970022
Anggota Penguji 2

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Andi Saputra
Akhdad Andi Saputra, ST., MT
NIPY. 107102020160127

PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Misbachul Munir
NIM : 2019040022
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang : Strata Satu (S1)
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Variasi Ampere Pada Pengelasan SMAW Jenis Elektroda E6013 Terhadap Kuat Tarik Dan Kekerasan Material

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur - unsur plagiasi saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang - undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Gresik, 24 Juni 2023

Yang Menyatakan,



Misbachul Munir

NIM. 2019040022

ANALISIS PENGARUH VARIASI AMPERE PADA PENGELASAN SMAW JENIS ELEKTRODA E6013 TERHADAP KUAT TARIK DAN KEKERASAN MATERIAL BAJA KARBON A36

Nama mahasiswa : Misbachul munir
NIM : 2019040022
Pembimbing : Meryanalinda. S.T.,M.T dibuat nama pak
shohib juga

ABSTRAK

Pada tujuan penelitian ini melakukan pengujian pengelasan terhadap sambungan kampuh las v. dengan variasi kuat arus 80, 100 dan 120 *Ampere*. Mesin las menggunakan RYU 450 watt, elektroda memakai AWS E 6013. Penelitian ini menggunakan bahan plat material untuk spesimen menggunakan ASTM A36 dengan data *properties* modulus elastisitas 200,000 Mpa, *yeild strngth* 250 Mpa, *tensil strength* 400 Mpa, dan *mass density* 7850 kg/m³ data material *properties* diperoleh dari data *base* SolidWork 2018. Metode pendekatan membuat spesimen uji menggunakan alat bantu jig paper yang digunakan sebagai mal (pola) dan Ragum yang digunakan untuk pencekam agar hasil las pada spesime uji tidak berubah bentuk kaena kuatnya cengkaman ragum. Pengujian ini dijalankan di Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri Balai Riset dan Standardisasi Industri yang bertempat di jalan Jagir-Surabaya, dengan jumlah pengujian 3 varian. Kekuatan tarik sambungan las tertinggi dialami pada spesimen 100 Amper yakni senilai 346,48. Sedangkan hasil terendah dialami pada spesimen 120 Ampere yakni senilai 307,65. Dan untuk nilai kekerasan las tertinggi terjadi pada 80 Ampere Terjadi di area lasan yaitu sebesar 91,3 HRB. Haz 1 dan 3 90,8 dan 90,4 HRB. Sedangkan pada 100 Ampere terjadi di area lasan yaitu sebesar 88,7 HRB. Haz 1 dan 3 86,3 dan 87,3 HRB. Pada 120 Ampere terjadi di area lasan yaitu sebesar 85,5 HRB . Haz 1 dan 3 86,4 dan 84,1 H

Abstrak English disesuaikan dengan revisi abstrak indonesia

ANALYSIS OF THE EFFECT OF AMPERE VARIATIONS IN SMAW WELDING OF E6013 ELECTRODE TYPES ON TENSILE STRENGTH AND HARDNESS OF A36 CARBON STEEL MATERIALS

By : Misbachul munir
Student Identity Number : 2019040022
Supervisor : Meryanalinda. S.T.,M.T

ABSTRACT

For the purposes of this study, welded joints were tested at varying currents of v. 80, 100 and 120 amps. The welder uses RYU 450 watts and the electrode uses AWS E 6013. In this study, a plate material with Young's modulus properties of 200,000 MPa, yield strength of 250 MPa, and tensile strength of 400 MPa according to ASTM A36 was used for the specimen. Bulk density is 7850 kg/m³ - data. Material properties from the SolidWork 2018 database. A template paper tool and a clamping vise are used to create the specimen, so the strong grip of the vise does not alter the welded results of the specimen. The test was conducted at the Industrial Service Policy of the Standards Agency and the Center for Industrial Research and Standardization on the Jagir-Surabaya Road with a total of three test variants. The 100 amp sample had the highest weld tensile strength at 346.48. On the other hand, the lowest result occurred for the 120 amp sample at 307.65. And for the highest welding hardness value occurs at 80 Amperes Occurs in the weld area which is equal to 91.3 HRB. Haz 1 and 3 90.8 and 90.4 HRB. Whereas at 100 Amperes it occurs in the weld area which is equal to 88.7 HRB. Haz 1 and 3 86.3 and 87.3 HRB. At 120 Amperes it occurs in the weld area which is equal to 85.5 HRB. Haz 1 and 3 86.4 and 84.1 H

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan tugas akhir dengan judul “ANALISIS PENGARUH VARIASI AMPERE PADA PENGELASAN SMAW JENIS ELEKTRODA E6013 TERHADAP KUAT TARIK DAN KEKERASAN MATERIAL BAJA KARBON A36” dapat diselesaikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini membutuhkan banyak bimbingan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih secara tertulis kepada:

1. Ibu dr. Riski Dwi Prameswari, M.Kes selaku Rektor Universitas Gresik
2. Bapak Akhmad Andi Saputra, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Gresik.
3. Bapak Dedy Rachman Ardian, ST., MSc. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gresik.
4. Ibu Meryanalinda. S.T., M.T. dan bapak M. Sochieb, ST, MT sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan pengarahan serta petunjuk dari awal hingga akhir dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Khususnya pada Bapak dan Ibuk saya yang telah mendukung saya serta doa tulus beliau sehingga saya bisa seperti sekarang ini.

Akhirnya satu kata yang penulis harapkan, apa yang penulis sampaikan dalam tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat berterima kasih kepada pembaca yang memberikan masukan untuk kesempurnaan penulisan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi penulis dan semua pihak pada umumnya .

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Gresik , 24 Juni 2023



Misbachul Munir

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan.....	i
Halaman Sampul Dalam.....	ii
Persetujuan Dosen Pembimbing.....	iii
Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir.....	iv
Pengesahan Tim Penguji.....	v
Daftar Isi	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu Dan Review Penelitian.....	5
2.2 Pengertian Las.....	9
2.2 Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding).....	10
2.4 Elektroda Terbungkus	11
2.5 Besar Arus Listrik.....	14
2.6 Baja Karbon.....	14
2.7 Baja Karbon A3.....	15
2.8 Struktur Mikro Daerah Las-lasan.....	16
2.9 Diagram CCT	17
2.10 Heat Input	18
2.11 Parameter Pengelasan	21
2.12 Kampuh Las	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Tempat Penelitian	26

3.3 Alat Dan Bahan	26
3.3 Proses Pembuatan Sample	27
3.4 Proses Pengelasan.....	29
3.5 Penetrant test	30
3.6 Proses pengujian.....	33
3.6.1 Uji tarik	33
3.6.2 Uji Kekerasan	35
3.7 Jadwal Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil uji tarik.....	37
4.2 Hasil uji kekerasan	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
4.3 Kesimpulan.....	41
4.4 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Las SMAW	13
Gambar 2.2 Pemindahan logam cair.....	13
Gambar 2.3 Elektroda terbungkus.....	16
Gambar 2.4 Arah pembekuan dari logam las	19
Gambar 2.5 Struktur mikro <i>acicular ferrite</i> (AF) dan <i>grain boundary ferrite</i> (GF) atau ferit batas butir	20
Gambar 2.6 Struktur mikro ferit <i>Widmanstätten</i>	20
Gambar 2.7 Struktur mikro martensit	20
Gambar 2.8 Struktur mikro ferit dan perlit	20
Gambar 2.9 Struktur mikro baini	20
Gambar 2.10 Struktur mikro daerah <i>columnar</i>	20
Gambar 2.11 Transformasi fasa pada logam hasil pengelasan	21
Gambar 2.12 Perubahan sifat fisis pada sambungan las cair	21
Gambar 2.13 pengaruh parameter las terhadap bentuk dan penetrasi las	23
Gambar 2.14 Jenis kampuh las V	26
Gambar 3.1 Konsep jig paper spesimen.....	29
Gambar 3.2 konsep ragam	30
Gambar 3.3 Hasil menentukan tanda sebagai uji kekerasan	31
Gambar 3.4 Cairan penetran dan pembersihan permukaan benda uji.....	32
Gambar 3.5 Pembersihan benda uji menggunakan cleaner.....	32
Gambar 3.6 Semprotan penetran ke spesimen uji	33
Gambar 3.7 Pembersihan sisa lipid penetrant spesimen uji	33
Gambar 3.8 Pengaplikasian cairan developer	33
Gambar 3.9 Pengamatan indikasi cairan developer	34
Gambar 3.10 Hasil akhir spesimen setelah dilakukan penetrant test	34
Gambar 3.11 Kurva tegangan - regangan.....	34
Gambar 3.12 Diagram tegangan-regangan baja.....	36
Gambar 3.13 Pengujian Kekerasan Metode Brinell	37

Gambar 4.1 hasil lab uji tarik ampere 80.....	39
Gambar 4.2 hasil lab uji tarik ampere 100.....	40
Gambar 4.3 hasil lab uji tarik ampere 120.....	40
Gambar 4.4 Lokasi titik uji kekerasan	19
Gambar 4.5 Diagram hasil uji kekerasan.....	20

DAFTAR TABEL

Gambar 2.1 Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak	13
Gambar 2.2 Spesifikasi Arus Menurut Tipe Elektroda dan Diameter dari Elektroda.....	13
Gambar 2.3 Klasifikasi dari baja karbon.....	16
Gambar 2.4 Efisiensi proses pengelasan	19
Gambar 4.1 Hasil uji tarik 80, 100 dan 120 ampere dengan beban maksimum.....	20
Gambar 4.2 Perhitungan tegangan yang terjadi pada spesimen	20
Gambar 4.3 Hasil uji kekerasan Ampere 80,100,120	20