

SKRIPSI

**ANALISA KEKUATAN ARUS PENGELASAN SMAW PADA BAJA ST37
DENGAN ELEKTRODA E6013 MENGGUNAKAN METODE
PENGUJIAN TARIK**

NUR ARLIS AKBAR

71210911071



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA KEKUATAN ARUS PENGELASAN SMAW PADA BAJA ST37

DENGAN ELEKTRODA E6013 MENGGUNAKAN METODE

PENGUJIAN TARIK

DISUSUN OLEH :

NUR ARLIS AKBAR
71210911071

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ahmad Bakhori, ST., MT)

(M. Rafiq Yanhar, ST., MT)

**Diketahui Oleh :
Ketua Program Studi Teknik Mesin**

(Ahmad Bakhori, ST., MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KEKUATAN ARUS PENGELASAN SMAW PADA BAJA ST37
DENGAN ELEKTRODA E6013 MENGGUNAKAN METODE
PENGUJIAN TARIK**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Meraih Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

NUR ARLIS AKBAR
71210911071

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

(Ir. Muslih Nasution, MT)

(Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT)

(Ir. Suhardi Napid, MT)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Ahmad Bakhori, ST,MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : NUR ARLIS AKBAR
Jenis Kelamin : Laki-Laki
TTL : Rambung Sialang Hilir, 13 September 2000
Kewarganegaraan : Indonesia
Agama : Islam
Alamat : Desa Rambung Sialang Hilir Kec. Sei Rampah
No. HP : 083135263143
Email : nurarlisakbar1309@gmail.com
Nama Ayah : Muhammad Yani
Nama Ibu : Sri Sundari

PENDIDIKAN

1. Mahasiswa Universitas Islam Sumatera Utara (Teknik Mesin): 2021-2024
2. Mahasiswa Institut Teknologi Medan (Teknik Mesin): 2018-2021
3. SMK Swasta Karya Setia : 2015-2018
4. SMP Swasta Gelora Pancasila : 2012-2015
5. SD Negeri 105414 R.S. Hilir : 2006-2012

Demikian daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan,

2024

Nur Arlis Akbar
NPM : 71210911071

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Arlis Akbar

NPM : 71210911071

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Kekuatan Arus Pengelasan Smaw Pada Baja St37 Dengan Elektroda E6013 Menggunakan Metode Pengujian Tarik.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi akademis berdasarkan aturan dan tata tertib dari Universitas Islam Sumatera Utara.

Medan,

2024

Nur Arlis Akbar
NPM :71210911071

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya serta kesempatan yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dan tidak lupa Sholawat beriring salam Penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini adalah salah satu persyaratan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1) Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Adapun judul skripsi ini adalah “Analisa Kekuatan Arus Pengelasan Smaw Pada Baja St37 Dengan Elektroda E6013 Menggunakan Metode Pengujian Tarik.”.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ahmad Bakhori, ST., MT selaku pembimbing I yang sudah membimbing dan memberikan solusi dalam berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak M. Rafiq Yanhar, ST., MTselaku pembimbing II yang sudah membimbing dan memberikan solusi dalam berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ahmad Bakhori, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang sudah membimbing dan memberikan solusi dalam berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.

4. Seluruh staf pengajar dan pegawai administrasi jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara yang telah member bekalpengetahuan dan bantuan hingga akhir masa studi.
5. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan penulis dan memberi dukungan hingga skripsi ini selesai.
6. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih semoga nantinya skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan akan menambah ilmupengetahuan dibidang pengelingan stainless. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini.

Medan, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumuasan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Hypotesa.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>).....	5
2.2 Arus Las	7
2.3 Kawat Las (Elektroda)	9
2.4 Sambungan Pengelasan	9
2.5 Struktur Daerah Las-Lasan.....	10
2.5.1 Daerah Logam Las.....	10
2.5.2 Daerah Pengaruh Panas atau heat Affected Zone (HAZ)	12
2.5.3 Logam Induk.....	13
2.6 Baja Karbon.....	13
2.7 Uji Tarik	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	17

3.3 Bagan Alir Penelitian	20
3.4 Metode Penelitian.....	21
3.5 Teknik Pengumpulan Data	21
3.5.1 Studi Pengumpulan Data	21
3.5.2 Studi Laboratorium.....	21
3.6 Pelaksanaan Penelitian	22
3.6.1 Proses Pengelasan Benda.....	22
3.6.2 Pembuatan Spesimen	23
3.6.3 Pengujian Tarik.....	24
3.7 Analisis Data	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Proses Uji Tarik.....	26
4.2 Hasil Uji Tarik.....	27
4.3 Pembahasan	28
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
2.1	Hubungan Elektroda dengan Arus Listrik yang Digunakan pada Saat Proses Pengelasan	8
2.2	Komposisi Baja Karbon Rendah ST-37	14
4.1	Hasil Uji Tarik Spesimen Plat Baja ST 37 dengan Variasi Arus yang Berbeda	28
4.2	Nilai Tegangan Tarik Baja ST37 dari Variasi Arus Pengelasan.....	30
4.3	Nilai Regangan Baja ST37 dari Variasi Arus Pengelasan.....	37
4.4	Nilai Elastisitas Baja ST37 dari Variasi Arus Pengelasan.....	42

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
2.1	Las busur listrik elektroda terlindungi.....	5
2.2	Pengelasan SMAW 1 G.....	7
2.3	Jenis Sambungan Las	9
2.4	Kurva Tegangan-Regangan	15
2.5	Kurva Modulus Elastisitas / Batas Elastisitas dan Tegangan Luluh .	16
3.1	Mesin Las Smaw	17
3.2	Jangka Sorong	18
3.3	Mesin Potong (Gerinda)	18
3.4	Alat Uji Tarik	19
3.5	Elektroda Kawat Las E6013	19
3.6	Bagan Alir Penelitian	20
3.7	Desain Spesimen JIS Z 2201 1981 Uji Tarik	23
4.1	Spesimen Proses Uji Tarik	26
4.2	Spesimen Hasil Uji Tarik	27
4.3	Grafik Tegangan Tarik Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 80 A...	31
4.4	Grafik Tegangan Tarik Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 100 A.	32
4.5	Grafik Tegangan Tarik Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 120 A.	33
4.6	Grafik Rata-Rata Tegangan Tarik Baja ST 37 dari Variasi Arus Pengelasan.....	34
4.7	Grafik Regangan Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 80 A.....	37

4.8	Grafik Regangan Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 100 A.....	38
4.9	Grafik Regangan Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 120 A.....	39
4.10	Grafik Rata-Rata Nilai Regangan Baja ST 37 dari Variasi Arus Pengelasan.....	39
4.11	Grafik Elastisitas Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 80 A.....	42
4.12	Grafik Elastisitas Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 100 A.....	43
4.13	Grafik Elastisitas Baja ST 37 dengan Arus Pengelasan 120 A.....	44
4.14	Grafik Rata-Rata Nilai Elastisitas Baja ST 37 dari Variasi Arus Pengelasan.....	45

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aljufri. 2007. Pengaruh Variasi Sudut Kampuh V Tunggal dan Kuat Arus Pada Sambungan Logam Aluminium Mg 5083 Terhadap Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan TIG. *Jurnal Saintek* 5(2): 1-19.
- [2] Amin. A. 2017. Pengaruh Variasi Arus Listrik Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Sambungan Las Titik (Spot Welding) Logam Dissimilar Stainless Steel Dan Baja Karbon Rendah. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol 2(1)*.
- [3] Arifin, S. 2007. *Las Listrik dan Otogen*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [4] Azwinur. 2018. Kaji Sifat Mekanik Sambungan Las Butt Weld dan Double Lap Join Pada Material Baja Karbon Rendah, *Jurnal Mesin Teknologi*, vol. 12, pp. 9-16.
- [5] Febryan A., Fredina D., Eni S., Munasir dan K A. Zaini T. 2012. Pengaruh pH Larutan Elektrolit terhadap Tebal Lapisan Eelektroplating Nikel pada Baja ST 37. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)* Vol. 2, No. 2, Desember 2012 ISSN. 2087-9946.
- [6] Gus Alim. 2017. <http://gusalim715.blogspot.com/>.
- [7] Karmawan,W., Adja, H.B., Handoko, A.K.T., Zakkaria, P dan Subardi, J. 2020. Analisa Kekuatan Variasi Arus Las SMAW Dengan Elektroda E 6013 Bahan Baja ST 42 Terhadap Sifat Mekanis. *Jurnal JMMME* Vol 1, No 2.
- [8] Saputra, H. 2014. Analisis Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Baja St37 Pasca Pengelasan Menggunakan Las Listrik. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam*, vol. 3, pp. 91-93, 2014.
- [9] Sonawan, H., Suratman, R., 2004, Pengantar Untuk Memahami Pengelasan Logam, Alfa Beta, Bandung.
- [10] Sulardjaka, D.F.Fitriyana, dan A.Budiman. 2017. Kajian Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan Shield Metal Arc Welding dan Friction Stir Welding Baja Karbon St 37," *Jurnal Undip*, vol. 19, pp. 193-200, Oktober 2017.
- [11] Suryono, D. 2020. Analisa Uji Tarik Las SMAW Terhadap Sambungan Square Butt Joint Dengan Variasi Ketebalan Plat ST 37. *Jurnal Teknika*.

Tarkono. 2012 Studi Penggunaan Jenis Elektroda Las yang Berbeda Terhadap Sifat Mekanik Pengelasan SMAW Baja AISI 1045, *Jurnal Mechanical*, vol. 3, pp. 51-62.

Tarkono. 2017. Studi Kekuatan Sambungan Las Baja AISI 1045 dengan Berbagai Metode Posisi Pengelasan. *Jurnal Mekanikal*.

Widharto, S., 2001, *Petunjuk Kerja Las*, Pradnya Paramita, Jakarta.

Wiryo Sumarto, H., 2000, *Teknologi Pengelasan Logam*, Erlangga, Jakarta.