

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP PENGUJIAN
LENGKUNG SAMBUNGAN LAS SMAW PADA BAJA KARBON
RENDAH**

NUR FAJAR

71210911066



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

2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP PENGUJIAN

LENGKUNG SAMBUNGAN LAS SMAW PADA BAJA KARBON

RENDAH

DISUSUN OLEH :

NUR FAJAR

71210911066

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

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP PENGUJIAN
LENGKUNG SAMBUNGAN LAS SMAW PADA BAJA KARBON
RENDAH**

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

Disusun Oleh :

NUR FAJAR
71210911066

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

(Ir.Mukhsin R.Harahap, S.Pd,MT) (Ir.H.Abdul Haris nasution, 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 Fajar
Jenis Kelamin : Laki-Laki
TTL :Kuala Indah, 27-01-2000
Kewarganegaraan :WNI
Agama : Islam
Alamat :Maju Jaya Bersama, Desa Selensen
No. HP :082274143514
Email :nur78292@gmail.com
Nama Ayah :RUSMIN
Nama Ibu :JUMILAH

PENDIDIKAN

1. Mahasiswa Universitas Islam Sumatera Utara (Teknik Mesin): 2021-2024
2. Mahasiswa Institut Teknologi Medan (Teknik Mesin): 2018-2021
3. SMK Swasta Budhi Darma : 2015-2018
4. SMP Negeri 1 Kemuning : 2012-2015
5. SD Negeri 020 Selensen : 2006-2012

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

Medan,

2024

Nur Fajar
NPM :71210911066

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Fajar

NPM : 71210911066

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Media Pendinginterhadap Pengujian
Lengkung Sambung Las SMAW pada Baja Karbon Rendah

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 Fajar
NPM :71210911066

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 “Pengaruh Variasi Media Pendinginterhadap Pengujian Lengkung Sambung Las SMAW pada Baja Karbon Rendah”.

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

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. LANDASAN TEORI	6
2.1Pengelasan (<i>Welding</i>).....	6
2.2 Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>).....	7
2.3 Standar Parameter Pengelasan.....	8
2.4 Siklus Termal Daerah Lasan	11
2.5Baja	13
2.6 Baja Karbon Rendah.....	14
2.7 Pendinginan (<i>Colling</i>).....	15
2.8 Uji Lengkung.....	18

BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Metode Penelitian	23
3.4 Teknik Pengumpulan Data	24
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.6 Analisis Data	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1Proses Uji Lengkung.....	28
4.2 Hasil Uji Lengkung.....	29
4.3 Pembahasan	31
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

DAFTAR TABEL

2.1 Hubungan Elektroda dengan Arus Listrik yang Digunakan pada Saat Proses Pengelasan	11
2.2 Komposisi Kimia Baja <i>ST 37</i> (%)	14
4.1 Data Hasil Pengujian Bending Pada Sambungan Las Baja <i>ST37</i>	30
4.2 Data Hasil Pengujian Bending	31
4.3 Nilai Tegangan Tiap Spesimen	34
4.4 Nilai Regangan Tiap Spesimen	40
4.5 Nilai Modulus Elastisitas Tiap Spesimen	46

DAFTAR GAMBAR

2.1	Las busur listrik elektroda terlindungi	8
2.2	Las busur gas	10
2.3	Tranformasi fasa pada logam hasil pengelasan.....	12
2.4	Garis-garis pendinginan diagram <i>Continuous CoolingTransformation</i> ...	16
3.1	Mesin las SMAW	20
3.2	Elektroda.....	21
3.3	Jangka Sorong	21
3.4	Gerinda Tangan	22
3.5	Cutting Torch (Blender).....	22
3.6	Alat Uji Lengkung	23
3.7	Bagan Alir Penelitian.....	26
4.1	Proses Uji Lengkung.....	28
4.2	Hasil Uji Lengkung Media Pendingin Air	29
4.3	Hasil Uji Lengkung Media Pendingin Oli	29
4.4	Hasil Uji Lengkung Media Pendingin Oli	30
4.5	Grafik Tegangan Lengkung Variasi Pendingin Air.....	34
4.6	Grafik Tegangan Lengkung Variasi Pendingin Oli.....	35
4.7	Grafik Tegangan Lengkung Variasi Pendingin Udara	36
4.8	Grafik Rata-Rata Tegangan Lengkung	36
4.9	Grafik Regangan Pendingin Air	40
4.10	Grafik Regangan Pendingin Oli	41

4.11	Grafik Regangan Pendingin Udara.....	42
4.12	Grafik Rata-Rata Nilai Regangan.....	42
4.13	Grafik Modulus Elastisitas Pada pendingin Air	46
4.14	Grafik Nilai Modulus Elastisitas Pada pendingin Oli	47
4.15	Grafik Nilai Modulus Elastisitas Pada PendinginUdara.....	47
4.16	Grafik Nilai Rata-Rata Modulus Elastisitas.....	48

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmadi. 2019. *Macam las dan pengertiannya*. www.pengelasan.net
- [2] Damai R., Rijanto A., dan Hakim L., 2022. Analisis Pengaruh Media Pendingin pada Pengelasan SMAW terhadap Kekuatan Lengkung Baja Karbon Rendah Plate Baja AISI 1020. *J. Majamecha*. Volume 4 Nomor 1 Juni 2022. Halaman 51 – 59
- [3] Effendi, M.S. dan Adawiyah, R. 2014. Penurunan Nilai Kekentalan Akibat Pengaruh Kenaikan Temperatur Pada Beberapa Merek Minyak Pelumas. *Jurnal Intekna* (1): 1-101.
- [4] Farid W Wibowo. 2013. Pengaruh Holding Time Annealing Pada Sambungan SMAW Terhadap Ketangguhan Las Baja K945 EM45. Universitas Negri Semarang, Semarang.
- [5] Febrianto, T. 2013. Rancang Bangun Alat Uji Kelayakan Pelumas Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler. *Unnes Physics Journal* 2(1): 30-24.
- [6] Januar, A., dan Suwito, D. 2016. Kajian Hasil Proses Pengelasan MIG dan SMAW pada Material ST41 dengan Variasi Media Pendingin (Air, Collent, dan Es) Terhadap Kekuatan Tarik. *JTM* 4(2): 37-42.
- [7] Maulana, Y. 2016. Analisis Kekuatan Tarik Baja ST 37 Pasca Pengelasan dengan Variasi Media Pendingin Menggunakan SMAW. *Jurnal Teknik Mesin Uniska* 2(1): 1-8.
- [8] Sam, A., dan Nugraha, C. 2015. Kekuatan Tarik Dan Bending Sambungan Las Pada Material Baja Sm 490 Dengan Metode Pengelasan Smaw Dan Saw. *J Mek* 6, 550-555
- [9] 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.
- [10] Siswanto. 2011. *Konsep Dasar Teknik Las (Teori dan Praktik)*. Jakarta : P.T. Prestasi Pustakarya.
- [11] Sonawan, H., dan Suratman, R. 2004. *Pengantar Untuk Memahami Proses Pengelasan Logam*. Cetakan Pertama. Bandung: Alfabeta.
- [12] Widharto, S. 2007. *Menuju Juru Las Tingkat Dunia*. Cetakan Pertama. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

- [13] Wiryosumarto, H. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Cetakan Kedelapan. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [14] Zakharov, B. 2002. "Heat Treatment of Metal". Moscow: Peace Publisher.