

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
**PENGARUH VARIASI KUAT ARUS TERHADAP KEKUATAN
TARIK, KEKERASAN DAN KETAHANAN KEBOCORAN
HASIL SAMBUNGAN LAS SMAW PADA BAJA
MILD STEEL KETEBALAN 8 MM**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Oleh:

NAZMA AULIANI

NIM: 1526422053

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

2026

ABSTRAK

Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) merupakan metode penyambungan logam yang banyak digunakan pada konstruksi baja. Kualitas sambungan las dipengaruhi oleh berbagai parameter, salah satunya adalah kuat arus pengelasan yang berpengaruh terhadap kekuatan tarik, kekerasan, dan ketahanan kebocoran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kuat arus terhadap ketiga karakteristik tersebut pada baja ASTM A36 ketebalan 8 mm serta menentukan kuat arus yang menghasilkan kualitas sambungan las terbaik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan material baja ASTM A36 ketebalan 8 mm dengan variasi kuat arus pengelasan sebesar 90 A, 100 A, dan 110 A menggunakan elektroda E6013 diameter 3,2 mm. Pengujian kebocoran dan tarik dilakukan pada sambungan dengan kampuh I, sedangkan pengujian kekerasan dan mikrostruktur dilakukan pada sambungan dengan kampuh V.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi kuat arus memberikan pengaruh terhadap kualitas sambungan las. Pada pengujian kebocoran, spesimen dengan arus 110 A tidak menunjukkan adanya gelembung pada tekanan -0,2 bar, -0,4 bar, maupun -0,6 bar selama waktu penahanan 10 detik, sedangkan spesimen 90 A dan 100 A masih menunjukkan indikasi kebocoran. Hasil uji tarik menunjukkan nilai *Ultimate Tensile Strength* meningkat seiring bertambahnya arus pengelasan, yaitu sebesar 135,84 MPa pada 90 A, 167,38 MPa pada 100 A, dan 181,02 MPa pada 110 A. Pada kampuh V, nilai kekerasan *weld metal* cenderung menurun seiring peningkatan arus, sedangkan HAZ dan *base metal* menunjukkan peningkatan nilai kekerasan. Hasil pengamatan mikrostruktur menunjukkan keberadaan *ferrite* dan *pearlite* pada daerah *weld metal*, HAZ, dan *base metal* sebagai karakteristik struktur utama. Berdasarkan hasil tersebut, arus 110 A memberikan performa terbaik pada pengujian kebocoran dan tarik dengan kampuh I, sedangkan pengujian kekerasan dan mikrostruktur menunjukkan adanya perubahan karakteristik material akibat variasi siklus termal pengelasan.

Kata kunci: Baja ASTM A36, Ketahanan Kebocoran, Kuat Arus, SMAW, Uji Tarik, Uji Kekerasan *Vickers*, *Vacuum test*.

ABSTRACT

Shielded Metal Arc Welding (SMAW) is a metal joining method widely used in steel construction. The quality of a welded joint is influenced by various parameters, one of which is the welding current, which affects tensile strength, hardness, and leak resistance. This study aims to determine the effect of varying welding current on these three characteristics in 8-mm-thick ASTM A36 steel and to identify the welding current that produces the best weld joint quality. The research method employed was an experimental approach using 8 mm thick ASTM A36 steel with welding current variations of 90 A, 100 A, and 110 A, utilizing a 3.2 mm diameter E6013 electrode. Leak and tensile tests were conducted on I-groove joints, while hardness and microstructure tests were conducted on V-groove joints.

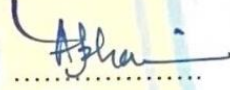
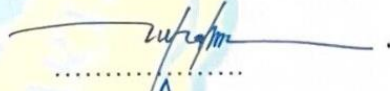
The research results show that variations in welding current affect the quality of the weld joint. In the leak test, the specimen welded at 110 A showed no bubbles at pressures of -0.2 bar, -0.4 bar, or -0.6 bar during a 10-second hold time, whereas the 90 A and 100 A specimens still showed signs of leakage. Tensile test results show that the Ultimate Tensile Strength increases with increasing welding current, namely 135.84 MPa at 90 A, 167.38 MPa at 100 A, and 181.02 MPa at 110 A. In the V-groove, the hardness of the weld metal tended to decrease with increasing current, while the HAZ and base metal showed an increase in hardness. Microstructural observations revealed the presence of ferrite and pearlite in the weld metal, HAZ, and base metal as the primary structural characteristics. Based on these results, a current of 110 A provided the best performance in the leak and tensile tests for joint I, while the hardness and microstructure tests indicated changes in material characteristics due to variations in the welding thermal cycle.

Keywords: ASTM A36 Steel, Leak Resistance, Current Carrying Capacity, SMAW, Tensile Test, Vickers Hardness Test, Vacuum test.

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Nazma Auliani
NIM : 1526422053
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur
Fakultas Teknik.
Judul Penelitian : Pengaruh Variasi Kuat Arus terhadap Kekuatan Tarik,
Kekerasan dan Ketahanan Kebocoran Hasil Sambungan
Las SMAW pada Baja *Mild Steel* Ketebalan 8 mm

Ini telah dipertahankan di hadapan dewan penguji dan dinyatakan (Lulus/ Tidak Lulus)* Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 5 Agustus 2026

	Nama	Tanda Tangan
Dosen Pembimbing 1	<u>Drs. Syamsuir, M.T.</u> NIDN. 0015056709	
Dosen Pembimbing 2	<u>Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.</u> NIDN. 0012127803	
Ketua Penguji	<u>Lukman Arhami, S.Pd, M.T.</u> NIDN. 0003017903	
Sekretaris Penguji	<u>Muhammad Fatihuddin, S.Pd., M.T.</u> NIP. 199409272025061003	
Dosen Ahli	<u>Dr. Wardoyo, M.T.</u> NIDN. 0018087904	

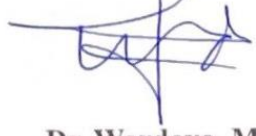
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Koordinator Program
Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa
Manufaktur



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si, Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204



Dr. Wardoyo, M.T.
NIDN. 0018087904

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Nazma Auliani

NIM : 1526422053

Program Studi/Fakultas : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa
Manufaktur/Teknik

Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Kuat Arus terhadap Kekuatan
Tarik, Kekerasan dan Ketahanan Kebocoran Hasil
Sambungan Las SMAW pada Baja *Mild steel*
Ketebalan 8 mm

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 5 Agustus 2026

Yang menyatakan,



NIM. 1526422053



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nazma Auliani
NIM : 1526422053
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : auliani1818@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain(.....)

yang berjudul :

Pengaruh Variasi Kuat Arus terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Ketahanan Kebocoran Hasil Sambungan Las SMAW pada Baja *Mild steel* Ketebalan 8 mm

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *full/text* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Agustus 2026
Penulis

(Nazma Auliani)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran dan kasih sayang Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul Pengaruh Variasi Kuat Arus terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Ketahanan Kebocoran Hasil Sambungan Las SMAW pada Baja *Mild steel* Ketebalan 8 mm. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna memperbaiki dan menyempurnakan ilmu serta kualitas laporan ini. Dalam penyusunan laporan ini banyak pihak yang telah membantu penulis, maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Wardoyo, M.T. selaku koordinator program studi sarjana terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur.
2. Bapak Drs. Syamsuir, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Dr. Siska Titik Dwiwati, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing II yang juga telah membantu serta membimbing penulis selama masa penyusunan skripsi ini.
4. Kedua orang tua penulis yang telah banyak mengajarkan arti kesabaran, bahkan kehidupan yang akan atau sedang penulis jalani. Tanpa mereka penulisan skripsi ini tidak mudah, memberikan dukungan penuh serta doa yang tulus.
5. Seluruh teman-teman Teknologi Rekayasa Manufaktur angkatan 2022, yang sudah memberikan ruang untuk penulis serta dukungan dalam penulisan skripsi ini.

Jakarta, 5 Agustus 2026



Nazma Auliani

No. Reg. 1526422053

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengelasan <i>Shielded Metal Arc Welding</i> (SMAW)	5
2.1.1 Parameter Pengelasan.....	6
2.1.2 Posisi Pengelasan <i>Shielded Metal Arc Welding</i> (SMAW).....	6
2.1.3 Cacat las pada pengelasan SMAW	7
2.2 Baja <i>Mild steel</i>	8
2.3 NDT (<i>Non Destructive-Testing</i>)	9
2.4 Uji kebocoran (<i>Vacuum test</i>)	9
2.4.1 Variasi Tekanan <i>Vacuum</i> Terhadap Hasil Pengelasan	10
2.5 Uji Tarik (<i>Tensile Test</i>)	11
2.6 Uji Kekerasan (<i>Vickers Hardness Test</i>).....	12
2.7 Uji Mikrostruktur	13
2.7.1 Hubungan Uji Mikrostruktur dengan Uji Kekerasan	14
2.8 Penelitian Relavan.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.1.1 Tempat Penelitian.....	16
3.1.2 Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan bahan penelitian.....	16
3.2.1 Alat Penelitian	16
3.2.2 Bahan Penelitian.....	19
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	20
3.5 Uraian Prosedur Penelitian.....	21
3.5.1 Studi Literatur	21
3.5.2 Persiapan Spesimen.....	21
3.5.3 Proses Pengelasan	21
3.5.4 Uji Kebocoran (<i>Vacuum test</i>).....	23
3.5.5 Uji Tarik	24
3.5.6 Uji Kekerasan.....	26
3.5.7 Uji Mikrostruktur	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Uji Kebocoran (<i>Vacuum test</i>).....	30
4.2 Hasil Uji Tarik.....	32
4.3 Hasil Uji Kekerasan	37
4.4 Hasil Uji Mikrostruktur.....	42
4.4.1 Hubungan Hasil Uji Mikrostruktur Dengan Uji Kekerasan.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	55