

**PENGARUH VARIASI ARUS PADA PENGELASAN SMAW DAN
GTAW TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR
MIKRO PADA SAMBUNGAN LAS ANTARA PELAT ASTM A36
DENGAN ASTM 304**

TUGAS AKHIR

GOFUR NUGRAHA SUDIRMAN

123.18.002



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA BEKASI
FEBRUARI 2023**

**PENGARUH VARIASI ARUS PADA PENGELASAN SMAW DAN
GTAW TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR
MIKRO PADA SAMBUNGAN LAS ANTARA PELAT ASTM A36
DENGAN ASTM 304**

TUGAS AKHIR

GOFUR NUGRAHA SUDIRMAN

123.18.002

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Metalurgi Dan Material



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA BEKASI
FEBRUARI 2023**

HALAMAN PERNYATAAN OTORITAS

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Gofur Nugraha Sudirman

NIM : 123.18.1

Tanda Tangan



Tanggal : 24 Februari 2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI ARUS PADA PENGELASAN SMAW DAN
GTAW TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR
MIKRO PADA SAMBUNGAN LAS ANTARA PELAT ASTM A36
DENGAN ASTM 304**

TUGAS AKHIR

Gofur Nugraha Sudirman

123.18.002

Menyetujui

Kota Deltamas, 24 Februari 2023

Pembimbing I



Dr. Eng. Asep Ridwan Setiawan, ST, M.Sc.

NIP. 198003242009121004

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah Nya lah penulis dapat menyusun serta menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir dengan judul "PENGARUH VARIASI ARUS PADA PENGELASAN SMAW DAN GTAW TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA SAMBUNGAN LAS ANTARA ASTM A36 DENGAN ASTM 304" ini. Laporan ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik di program studi Teknik Metalurgi, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi Sains Bandung.

Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini atas bimbingan, dukungan, bantuan serta saran dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dengan segala rasa hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuin baik materil maupun moril dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai, terutama kepada :

1. Dr. Eng. Asep Ridwan Setiawan, ST, M.Sc.selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran, dan masukan dalam membimbing dan mengarahkan proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Dosen-dosen Teknik Metaurgi ITSB yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
3. Bapak, ibu serta keluarga yang telah memberikan do'a serta dukungan baik moril ataupun materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dan pendidikan di ITSB.
4. Seluruh teman-teman Teknik Metalurgi 2018 yang telah memberikan banyak sekali cerita dan pengalaman selama empat tahun ini.
5. 7. Kawan-kawan HIMATAMA ITSB yang telah memberikan masukan dan dukungannya kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
6. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dalam tugas akhir ini, penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, besar harapan penulis agar hasil penelitian tugas akhir ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Kota Deltamas, 24 Februari 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Gofur Nugraha Sudirman', with a horizontal line extending to the right from the end of the signature.

Gofur Nugraha Sudirman

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gofur Nugraha Sudirman

NIM :123.18.002

Program Studi :Teknik Metalurgi

Fakultas :Institut Teknologi Sains Bandung

Jenis Karya :Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PENGARUH VARIASI ARUS PADA PENGELASAN SMAW DAN GTAW TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA SAMBUNGAN LAS ANTARA PELAT ASTM A36 DENGAN ASTM 304”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 24 Februari 2023

Yang Menyatakan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Gofur Nugraha Sudirman', with a horizontal line extending to the right.

Gofur Nugraha Sudirman

DAFTAR ISI

HALAMAN PENYARTAAN OTORITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3 Perumahan Masalah	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Baja	5
2.2 Sifat-Sifat Baja	8
2.3 ASTM A36.....	9
2.4 ASTM 304	10
2.5 Pengertian Pengelasan.....	10
2.6 Metalurgi Las	13
2.7 Pengujian Tarik	16
BAB III PROSEDUR PERCOBAAN	17
3.1 Alat dan Bahan.....	17
3.2 Diagram Alir Percobaan.....	18
3.3 Prosedur Percobaan	19
3.4 Pengujian Sampel	22

BAB IV PEMBAHASAN	24
4.1 Analisis Kuat tarik Spesimen Pada Proses Pengelasan	24
4.2 Analisis Pengaruh Variasi Arus Terhadap Kuat Tarik Pada Sambungan Las Antara Pelat ASTM A36 Dengan ASTM 304	25
4.3 Analisis Pengaruh Variasi Pengelasan Terhadap Kuat Tarik Pada Sambungan Las Antara Pelat ASTM A36 Dengan ASTM 304	26
4.4 Analisis Struktur Mikro Daerah Base Metal	27
4.5 Analisis Struktur Mikro Daerah Weld Metal	28
4.6 Analisis Struktur Mikro Daerah HAZ	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

2.1	Skema pengelasan SMAW.....	12
2.2	Skema pengelasan GTAW.....	13
2.3	Diagram Fe-Fe ₃ C.....	15
2.4	Diagram CCT.....	15
2.5	Skema standarisasi pengujian tarik.....	16.
3.1	Preparasi Sample.....	20
3.2	Elektroda SMAW(a) dan GTAW(b) , dan sample uji yang akan di las.....	21
3.3	Proses pengelasan sample.....	21
3.4	Sample uji tarik.....	22
3.5	Sample mikrostruktur.....	23
4.1	Grafik Nilai Kuat Tarik Pada Pengelasan SMAW Dengan Variasi Arus.....	25
4.2	Grafik Nilai Kuat Tarik Pada Pengelasan GTAW Dengan Variasi Arus.....	26
4.3	Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tarik Variasi Pengelasan.....	27
4.4	Struktur Mikro Base Metal ASTM A36, Pembesaran x1000.....	27
4.5	Struktur Mikro Base Metal ASTM 304, Pembesaran x1000.....	28
4.6	Struktur Mikro Weld Metal Sampel 1, Pembesaran x1000.....	28
4.7	Struktur Mikro Weld Metal Sampel 2, Pembesaran x1000.....	29
4.8	Struktur Mikro Weld Metal Sampel 3, Pembesaran x1000.....	29
4.9	Struktur Mikro Weld Metal Sampel 4, Pembesaran x1000.....	29
4.10	Struktur Mikro Weld Metal Sampel 5, Pembesaran x1000.....	30
4.11	Struktur Mikro Weld Metal Sampel 6, Pembesaran x1000.....	30
4.12	Struktur Mikro HAZ Sampel 1, Pembesaran x1000.....	31
4.13	Struktur Mikro HAZ Sampel 2, Pembesaran x1000.....	31
4.14	Struktur Mikro HAZ Sampel 3, Pembesaran x1000.....	31
4.15	Struktur Mikro HAZ Sampel 4, Pembesaran x1000.....	32
4.16	Struktur Mikro HAZ Sampel 5, Pembesaran x1000.....	32
4.17	Struktur Mikro HAZ Sampel 6, Pembesaran x1000.....	32

DAFTAR TABEL

2.1 Komposisi kimia pelat ASTM A36	9
2.2 Komposisi kimia pelat ASTM 304.....	10
4.1 Hasil uji tarik sampel.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Uji Tarik Sampel 1.....	37
2. Data Uji Tarik Sampel 2.....	37
3. Data Uji Tarik Sampel 3.....	38
4. Data Uji Tarik Sampel 4.....	38
5. Data Uji Tarik Sampel 5.....	39
6. Data Uji Tarik Sampel 6.....	39
7. Microstruktur base metal ASTM A36 pembesaran x1000.....	40
8. Microstruktur base metal ASTM A36 pembesaran x1000.....	40
9. Microstruktur <i>weld metal</i> sample 1 pembesaran x1000.....	40
10. Microstruktur <i>weld metal</i> sample 2 pembesaran x1000.....	41
11. Microstruktur <i>weld metal</i> sample 3 pembesaran x1000.....	41
12. Microstruktur <i>weld metal</i> sample 4 pembesaran x1000.....	41
13. Microstruktur <i>weld metal</i> sample 5 pembesaran x1000.....	42
14. Microstruktur <i>weld metal</i> sample 6 pembesaran x1000.....	42
15. Microstruktur HAZ sample 1 pembesaran x1000.....	42
16. Microstruktur HAZ sample 2 pembesaran x1000.....	43
17. Microstruktur HAZ sample 3 pembesaran x1000.....	43
18. Microstruktur HAZ sample 4 pembesaran x1000.....	43
19. Microstruktur HAZ sample 5 pembesaran x1000.....	44
20. Microstruktur HAZ sample 6 pembesaran x1000.....	44
21. Sertifiakat ASTM A36.....	45
22. Sertifikat ASTM 304.....	45