



**ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *GAS METAL*
ARC WELDING (GMAW) TERHADAP KEKUATAN TARIK
SAMBUNGAN *BUTT JOINT* BAJA ASTM A36**

SKRIPSI

**MUHAMAD ZAKY DZAR HARITS
2110311069**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
2026**



**ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *GAS METAL*
ARC WELDING (GMAW) TERHADAP KEKUATAN TARIK
SAMBUNGAN *BUTT JOINT* BAJA ASTM A36**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
teknik**

MUHAMAD ZAKY DZAR HARITS

2110311069

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2026

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhamad Zaky Dzar Harits
NIM : 2110311069
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN
GAS METAL ARC WELDING (GMAW) TERHADAP
KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN *BUTT JOINT* BAJA
ASTMA36

Telah berhasil dipertahankan dihadapan para penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Eng. Riki Hendra Purba, S.T., M.Eng

Penguji Utama



Sigit Pradana, S.T., M.T.

Penguji Lembaga



Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah,

S.T., M.T., IPM

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Armansyah, S.T., M.Sc., Ph.D

Penguji III (Pembimbing)



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

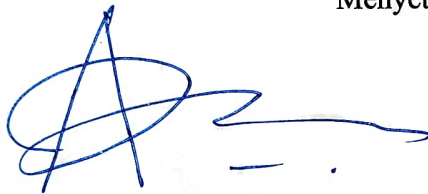
Tanggal Ujian : 06 Januari 2026

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhamad Zaky Dzar Harits
NIM : 2110311069
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN
GAS METAL ARC WELDING (GMAW) TERHADAP
KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN BUTT JOINT BAJA
ASTM A36

Menyetujui,



Ir. Armansyah, S.T., M.Sc., Ph.D

Pembimbing 1



Ir. Fahrudin S.T., M.T.

Pembimbing 2

Mengetahui,



Ir. Fahrudin S.T., M.T.

Kepala Program Studi Teknik Mesin

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Zaky Dzar Harits
NIM : 2110311069
Prodi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 06 Januari 2026

Yang menyatakan,



(Muhamad Zaky Dzar Harits)

PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Saya yang akan bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Zaky Dzar Harits
NIM : 2110311069
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *GAS METAL*
ARC WELDING (GMAW) TERHADAP KEKUATAN TARIK
SAMBUNGAN *BUTT JOINT* BAJA ASTM A36”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi/PKL saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Jakarta, 06 Januari 2026

Yang menyatakan,



(Muhamad Zaky Dzar Harits)

ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *GAS METAL ARC WELDING* (GMAW) TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN BUTT JOINT BAJA ASTM A36

Muhamad Zaky Dzar Harits

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh variasi arus pada proses *Gas Metal Arc Welding (GMAW)* terhadap kekuatan tarik sambungan butt joint baja ASTM A36 dengan kampuh *double V-groove*. Pengelasan dilakukan menggunakan variasi arus 60 A, 80 A, dan 100 A dengan kawat elektroda ER70S-6 serta gas pelindung CO₂. Pengujian tarik mengacu pada standar ASTM E8M, dengan tiga spesimen untuk setiap variasi arus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *Ultimate Tensile Strength (UTS)* tertinggi diperoleh pada arus 60 A sebesar 458,59 MPa, kemudian menurun pada arus 80 A sebesar 436,58 MPa dan pada arus 100 A sebesar 431,82 MPa. Nilai *Yield Strength (YS)* juga menunjukkan kecenderungan yang sejalan, yaitu 316,08 MPa (60 A), 306,62 MPa (80 A), dan 305,65 MPa (100 A). Seluruh spesimen mengalami patah pada base metal, yang mengindikasikan bahwa daerah sambungan tidak menjadi bagian terlemah pada pembebanan tarik. Berdasarkan hasil tersebut, arus 60 A merupakan kondisi pengelasan terbaik pada penelitian ini untuk memperoleh kekuatan tarik tertinggi berdasarkan nilai UTS.

Kata kunci: GMAW, arus pengelasan, ASTM A36, kekuatan tarik, butt joint.

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF GAS METAL ARC WELDING
(GMAW) CURRENT VARIATION ON THE TENSILE
STRENGTH OF ASTM A36 BUTT JOINT WELDS***

Muhamad Zaky Dzar Harits

ABSTRACT

This study analyzes the effect of welding current variation in the Gas Metal Arc Welding (GMAW) process on the tensile strength of ASTM A36 butt-joint weldments with a double V-groove. Welding was carried out using current levels of 60 A, 80 A, and 100 A with ER70S-6 filler wire and CO₂ shielding gas. Tensile testing followed the ASTM E8M standard, with three specimens for each current level. The results show that the highest average Ultimate Tensile Strength (UTS) was obtained at 60 A, reaching 458.59 MPa, and then decreased at 80 A to 436.58 MPa and at 100 A to 431.82 MPa. The Yield Strength (YS) exhibited a similar trend, with values of 316.08 MPa (60 A), 306.62 MPa (80 A), and 305.65 MPa (100 A). All specimens fractured in the base metal, indicating that the weld region was not the weakest part under tensile loading. Based on these results, 60 A is considered the best welding current condition in this study for achieving the highest tensile strength based on UTS.

Keywords: *GMAW, welding current, ASTM A36, tensile strength, butt joint.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *GAS METAL ARC WELDING (GMAW)* TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN BUTT JOINT BAJA ASTM A36" ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Muchamad Oktaviandri, ST., MT., IPM., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jakarta.
2. Ir. Fahrudin, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Armansyah, S.T., M.Sc., Ph.D dan Ir. Fahrudin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Dr. Eng. Riki Hendra Purba, S.T., M.Eng dan Sigit Pradana, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Orang tua, keluarga, dan teman-teman, yang selalu memberikan doa, dukungan moral, serta semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak terkait.

Jakarta, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Gas Metal Arc Welding (GMAW).....	5
2.3 Parameter Pengelasan.....	8
2.3.1 Arus Pengelasan.....	9
2.4 Tipe Sambungan Las	10
2.4.1 Butt Joint.....	10
2.5 Posisi Pengelasan	11
2.6 Pengujian Struktur Mikro	12
2.7 Pengujian Tarik.....	13
2.7.1 Standar Uji Tarik ASTM E8M.....	16

BAB 3 METODE PENELITIAN	17
3.1 Diagram Alir	17
3.2 Metode Penelitian	18
3.3 Alat Penelitian	18
3.4 Bahan Penelitian	21
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.5.1 Prosedur Pengelasan	25
3.5.2 Prosedur Pemotongan DogBone	26
3.5.3 Prosedur Metalografi	26
3.6 Proses Penelitian	27
3.6.1 Proses Pengelasan	27
3.6.2 Proses Pemotongan Dog Bone	29
3.6.3 Proses Metalografi	30
3.7 Proses Pengujian	32
3.7.1 Pengujian Tarik	32
3.7.2 Pengamatan Struktur Mikro	34
3.8 Rancangan Penelitian	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Uji Tarik	35
4.2 Hasil Struktur Mikro	40
4.3 Pembahasan	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW) (Jeffus, 2021).	5
Gambar 2.2 Skema Pengaturan Peralatan Untuk Pengelasan GMAW (Jeffus, 2021).	6
Gambar 2.3 Tahapan Perpindahan Logam Pada Metode Pemindahan Hubung Singkat (Althouse et al., 2004).	7
Gambar 2.4 Pemindahan Logam Globular Pada GMAW. Tetesan Logam Jatuh Secara Tidak Teratur Dan Menimbulkan Percikan (Althouse et al., 2004).	7
Gambar 2.5 Metode Pemindahan Semprotan. Tetesan Logam Terkonsentrasi Di Tengah Busur Listrik (Althouse et al., 2004).	8
Gambar 2.6 Metode Pemindahan Logam Semprotan Berdenyut (Althouse et al., 2004).	8
Gambar 2.7 <i>Butt Joint</i> (Althouse et al., 2004).	10
Gambar 2.8 Desain Kampuh Yang Umum Digunakan (Jeffus, 2021).	11
Gambar 2.9 <i>Double V Groove</i>	11
Gambar 2.10 Posisi Pengelasan (Teknologi, Teknik and Gunadarma, 2025).	12
Gambar 2.11 (a) Spesimen Uji Tarik Sebelum Dan Sesudah Ditarik, (b) Tahapan Perilaku Spesimen Selama Pengujian Tarik (Kalpakjian et al., 2009).	14
Gambar 2.12 Kurva Stress-Strain Dari Uji Tarik (Kalpakjian et al., 2009).	14
Gambar 2.13 Ilustrasi Pembebanan Tarik Pada Tensile Test (Callister and Rethwisch, 2012).	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3.2 Mesin las MultiPro Expert MIG-MMA/TIG 160 AS-MZ.	18
Gambar 3.3 Mesin Potong Maktec MT240	20
Gambar 3.4 Mesin Uji Tarik VTS WAW-600E	20
Gambar 3.5 Plat Baja ASTM A36	21
Gambar 3.6 Sertifikat Mill Test ASTM A36	22
Gambar 3.7 Elektroda ER70S-6	22
Gambar 3.8 Pipa PVC	23
Gambar 3.9 Resin Poliester	23
Gambar 3.10 Amplas Grit 60 – 5000.	24

Gambar 3.11 Cairan <i>Etching</i> Nital 2%	24
Gambar 3.12 Pengelasan	28
Gambar 3.13 Hasil Pengelasan GMAW <i>Double V-Groove Butt Joint</i>	28
Gambar 3.14 (a) Spesimen 60 A, (b) Spesimen 80 A, (c) Spesimen 100 A	29
Gambar 3.15 <i>Mounting</i> Resin Pada Spesimen	30
Gambar 3.16 Pengamplasan Spesimen.....	30
Gambar 3.17 <i>Etching</i> Spesimen	31
Gambar 3.18 Pengamatan Struktur Mikro.....	32
Gambar 3.19 Spesimen uji tarik standar ASTM E8M.....	32
Gambar 4.1 Grafik Uji Tarik Arus 60A	36
Gambar 4.2 Grafik Uji Tarik Arus 80A	37
Gambar 4.3 Grafik Uji Tarik Arus 100A	38
Gambar 4.4 Grafik Trend Rata-rata UTS	39
Gambar 4.5 Struktur Mikro Spesimen 60 A	40
Gambar 4.6 (a) Weld Zone (WZ), (b) Heat-Affected Zone (HAZ), (c) Base Metal (BM).....	41
Gambar 4.7 Struktur Mikro Spesimen 80 A	42
Gambar 4.8 (a) Base Metal (BM), (b) Heat-Affected Zone (HAZ), (c) Weldment Zone (WZ).....	43
Gambar 4.9 Struktur Mikro Spesimen 100A.....	44
Gambar 4.10 (a) Weld Zone (WZ), (b) Heat-Affected Zone (HAZ), (c) Base Metal (BM).	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Las MultiPro Expert MIG-MMA/TIG 160 AS-MZ.	19
Tabel 3.2 Spesifikasi Mesin Potong Maktec MT240	20
Tabel 3.3 Spesifikasi Mesin Uji Tarik VTS WAW-600E.....	21
Tabel 3.4 Parameter Pengelasan	25
Tabel 3.5 Rancangan Penelitian.....	34
Tabel 4.1 Nilai hasil uji tarik	35
Tabel 4.2 Nilai rata-rata data hasil uji tarik	36

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 60R1
- Lampiran 2** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 60R2
- Lampiran 3** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 60R3
- Lampiran 4** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 80R1
- Lampiran 5** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 80R2
- Lampiran 6** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 80R3
- Lampiran 7** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 100R1
- Lampiran 8** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 100R2
- Lampiran 9** Scatter Plot Uji Tarik Spesimen 100R3
- Lampiran 10** Spesimen Sebelum Patah
- Lampiran 11** Spesimen Sesudah Patah