

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER ELEKTRODA
PADA HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN
TEKNIK LAS : LAS MIG**



Disusun Oleh :

FAIZAL RICKY ARDINATA
NBI : 14215034840

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2021

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER ELEKTRODA
PADA HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN
TEKNIK LAS : LAS MIG



Disusun Oleh :

FAIZAL RICKY ARDINATA
NBI : 14215034840

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2021

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER ELEKTRODA PADA HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN TEKNIK LAS : LAS MIG

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjan Strata Satu (S1) Pada Program Studi
Teknik Mesin**

Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :

Faizal Ricky Ardinata

14215034840

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2021

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : FAIZAL RICKY ARDINATA
NBI : 1421504840
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : *PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER
ELEKTRODA PADA HASIL PENGELASAN BAJA
KOMERSIAL DENGAN TEKNIK LAS : LAS MIG*

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

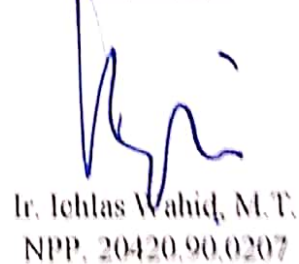


Mastuki, S.Si., M.Si
NPP. 20420.15.0690

Dekan
Fakultas Teknik



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420.90.0207


PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER ELEKTRODA PADA
HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN TEKNIK LAS : LAS
MIG**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 17 Juli 2021


Faizal ricky ardinata
1421504840

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faizal Ricky Ardinata

NBI : 1421504840

Fakultas : Teknik

Program Studi : Mesin

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada badan perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul :

**“PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER ELEKTRODA PADA
HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN TEKNIK LAS : LAS
MIG “**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasi karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945

Tanggal : 17 juli 2021

Yang Menyatakan,



(Faizal Ricky Ardinata)

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI ARUS DAN DIAMETER ELEKTRODA PADA HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN TEKNIK LAS : LAS MIG

Dalam merancang suatu konstruksi permesinan dengan menggunakan penyambungan las dengan pemilihan arus dan diameter elektroda pada plat besi baja komersial. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi diameter elektroda 0.8mm, 1.0mm dan arus 90A, 100A, 110A dengan teknik las MIG. Setelah proses pengelasan kemudian dilakukan pengujian sifat mekanis meliputi uji tarik dan uji kekerasan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan spesimen baja komersial. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa uji tarik dengan menggunakan standar ASTM E8-16a dengan nilai tegangan tarik tertinggi di peroleh di pengelasan menggunakan elektroda 1.0mm arus 110A yaitu 309 N/mm² dan nilai tegangan tarik terendah pada elektroda 0.8 arus 90A yaitu 259,13 N/mm². Hasil pengujian kekerasan tertinggi pada pengelasan elektroda 1.0mm arus 110A yaitu 48 HRC. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa material baja komersial dengan proses pengelasan las MIG dengan variasi diameter elektroda dan arus dapat mempengaruhi kekuatan material tersebut menjadi lebih kuat.

Kata kunci: Diameter elektroda, arus, las MIG, pengujian tarik, pengujian kekerasan

ABSTRACT

EFFECT OF CURRENT VARIATION AND ELECTRODE DIAMETER ON COMMERCIAL STEEL WELDING RESULTS WITH WELDING TECHNIQUE : MIG WELDING

In designing a machine construction using welded joints with the selection of currents and electrode diameters on commercial steel plates. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the diameter of the electrodes 0.8mm, 1.0mm and currents 90A, 100A, 110A with MIG welding technique. After the welding process, the mechanical properties were tested including tensile test and hardness test. In this study the authors used commercial steel specimens. The test data show that the tensile test using the ASTM E8-16a standard with the highest tensile stress value is obtained in welding using a 1.0mm electrode with a current of 110A, which is 309 N/mm² and the lowest tensile stress value at an electrode of 0.8 with a current of 90A, which is 259.13 N/mm². The result of the highest hardness test on the welding electrode 1.0mm with a current of 110A is 48 HRC. The results of this study indicate that commercial steel materials with MIG welding processes with variations in electrode diameter and current can affect the strength of the material to be stronger.

Keywords: Electrode diameter, current, MIG welding, tensile test, hardness test

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kepada tuhan yang maha esa, yang telah mengkaruniakan kasih dan anugrahnya, sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul "*PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER ELEKTRODA PADA HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN TEKNIK LAS : LAS MIG*" yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dapat sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Diakui bahwa sejak tahap awal sehingga selesainya tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulis menerima banyak sekali bantuan dari pihak mulai dari materi, ide, data, moril sampai kepada spiritual. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini rasanya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus – tulusnya pada yang terhormat :

1. Orang tua tercinta yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan yang selalu mendoakan dari jauh untuk keberhasilan penulis serta memberi dorongan, semangat, bantuan, baik material maupun spiritual kepada saya.
2. Bapak Mastuki, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan sangat perhatian, baik, sabar dan ramah.
3. Bapak Ir.Ichlas Wahid, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo,M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
6. Teman - teman yang sudah membantu membuat tugas akhir ini, terima kasih atas segala suka maupun duka mewarnai hari – hari saat penulisan, semoga persaudaraan kita selama lamanya.

7. Teman - teman Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surabaya, 17 Juli 2021



Faizal Ricky Ardinata

NIM: 1421504840

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah saya persembahkan karya penelitian saya untuk orang-orang yang saya kasihi dan saya sayangi serta yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan bantuan materiil maupun non materiil, mendoakan, memberi semangat dan dorongan sampai detik ini.
2. Bapak Mastuki, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar dan ikhlas dalam memberikan bimbingan serta arahan selama penelitian berlangsung.
3. Teman-teman yang tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan sampai saat ini.
4. Ainin Nur Elysa P.H yang selalu mendukung dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Seluruh warga Teknik Mesin UNTAG baik dosen maupun teman-teman Teknik Mesin.

MOTTO

*“Semua usaha mu hanyalah 1%, dan 99% adalah Keputusan Tuhan, Maka
Kejarlah Impian Mu Dengan Semangat, Tuhan Pasti Akan Memberikan Mu
Jalan Untuk Meraihnya”*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENYATAAN GELAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Las MIG (Metal Inert Gas)	5
2.1.1 Pengertian las MIG (<i>metal inert gas</i>).....	5
2.1.2 Peralatan utama las MIG (Metal Inert Gas)	6
2.1.2.1 Mesin las	7
2.1.2.2 Unit pengontrol kawat elektroda (wire feeder)	8
2.1.2.3 Kabel las dan kabel control.....	9
2.1.2.4 Regulator gas pelindung.....	10
2.1.2.5 Pipa kontak.....	10
2.1.2.6 nozzel gas pelindung	11
2.1.3 Proses Mesin Las MIG (Metal inert gas)	11
2.1.4 Kelebihan dan Kekurangan las MIG	13
2.1.4.1 Kelebihan LAS MIG	13
2.1.4.2 Kekurangan LAS MIG	13
2.2 Kekuatan Tarik.....	13

2.3 Kekerasan.....	15
2.3.1 Pengujian kekerasan Rockwell	16
BAB III METODOLOGI	19
3.1 Diagram alir	19
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Studi pustaka dan lapangan.....	21
3.4 Variasi yang di gunakan.....	21
3.5 Pemotongan bahan	21
3.6 Pengelasan bahan Uji.....	22
3.7 Pengujian dan pengambilan data.....	22
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Uji kekerasan	23
4.2 Data hasil pengujian kekerasan rockwell	23
4.3 Analisa uji kekerasan	28
4.4 Data hasil pengujian tarik	29
4.5 Analisa data uji tarik	42
BAB V KESIMPULAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
Daftar Pustaka	45
Lampiran	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar II 2.1 Bagan alur las GMAW/las MIG	6
Gambar II 2.2 Rangkaian mesin las MIG	6
Gambar II 2.3 Mesin las MIG (metal inert gas)	7
Gambar II 2.4 Bagian – bagian utama wire feeder.....	8
Gambar II 2.5 Gambar wirefeeder jenis tarik.....	9
Gambar II 2.6 Welding gun.....	9
Gambar II 2.7 Cilinder dan Regulator Gas Pelindung	10
Gambar II 2.8 Bentuk – bentuk pipa kontak.....	11
Gambar II 2.9. Nozzel gas pelindung.....	11
Gambar II 3.0 Proses pengelasan las MIG	12
Gambar II 3.1 Proses pemindahan sembur pada las MIG	12
Gambar II 3.2 Hubungan gaya tarik dan pertambahan panjang	14
Gambar II 3.3. Mesin uji tarik.....	15
Gambar II 3.4 Mesin uji kekerasan Rockwell.....	16
Gambar III 3.1 Flow chart.....	20
Gambar IV 4.1 grafik hasil uji kekerasan.....	27
Gambar IV 4.2 grafik tegangan regangan tanpa pengelasan.....	31
Gambar IV 4.3 grafik variasi elektroda 0,8 dan 90A	32
Gambar IV 4.4 grafik variasi elektroda 0,8 dan 100A	33
Gambar IV 4.5 grafik variasi elektroda 0,8 dan 110A	34

Gambar IV 4.6 grafik variasi elektroda 1,0 dan 90A	35
Gambar IV 4.7 grafik variasi elektroda 1,0 dan 100A	36
Gambar IV 4.8 grafik variasi elektroda 1,0 dan 110A	37
Gambar IV 4.9 grafik E 0,8 dan Arus 90A 100A 110A.....	39
Gambar IV 4.10 grafik E 1.0 dan Arus 90A 100A 110A.....	40
Gambar IV 4.11 grafik variasi elektroda dan arus semua variasi.....	41

DAFTAR TABEL

4.1 hasil uji kekerasan tanpa pengelasan.....	23
4.2 hasil uji kekerasan variasi elektroda 0,8 dan arus 90 A	24
4.3 hasil uji kekerasan variasi elektroda 0,8 dan arus 100 A	24
4.4 hasil uji kekerasan variasi elektroda 0,8 dan arus 110 A	25
4.5 hasil uji kekerasan variasi elektroda 1,0 dan arus 90 A	25
4.6 hasil uji kekerasan variasi elektroda 1,0 dan arus 100 A	26
4.7 hasil uji kekerasan variasi elektroda 1,0 dan arus 110 A	26
4.8 hasil uji kekerasan rata-rata diurutkan sesuai variasi	27
4.9 data hasil uji tarik tanpa pengelasan	29
4.10 tegangan regangan tanpa pengelasan	30
4.11 data hasil uji tarik elektroda 0,8 dan arus 90 A	31
4.12 data hasil uji tarik elektroda 0,8 dan arus 100 A	32
4.13 data hasil uji tarik elektroda 0,8 dan arus 110 A	33
4.14 data hasil uji tarik elektroda 1,0 dan arus 90 A	34
4.15 data hasil uji tarik elektroda 1,0 dan arus 100 A	35
4.16 data hasil uji tarik elektroda 1,0 dan arus 110 A	36
4.17 hasil pengujian tarik baja komersial sesudah pengelasan semua	38
4.18 hasil pengujian elektroda 0,8 dan arus 90A, 100A, dan 110A	39
4.19 hasil pengujian elektroda 1,0 dan arus 90A, 100A, dan 110A	40
4.20 hasil pengujian semua sesuai variasi	41

Daftar Lampiran

Gambar Mesin Las dan Proses Pengelasan	47
Gambar Proses Pengelasan Dan Proses Pengujian Kekerasan.....	48
Gambar Kawat Las MIG Yang Digunakan	49
Gambar Benda Kerja Sudah di Sambung Dan Sudah Di Potong.....	50
Gambar Sepesimen Sudah Dibentuk ASTM Dan Sepesimen Sudah Di Uji Tarik	51
Gambar Grafik Uji Tarik Tanpa Pengelasan.....	52
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 90A 1	53
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 90A 2.....	54
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 90A 3.....	55
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 100A 1	56
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 100A 2.....	57
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 100A 3	58
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 110A 1	59
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 110A 2.....	60
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 0.8 dan Arus 110A 3	61
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 90A 1	62
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 90A 2.....	63
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 90A 3	64
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 100A 1	65
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 100A 2.....	66
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 100A 3	67
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 110A 1	68

Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 110A 2.....	69
Gambar Grafik Uji Tarik Elektroda 1.0 dan Arus 110A 3.....	70
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 90A 1.....	71
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 90A 2.....	73
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 90A 3.....	75
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 100A 1.....	77
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 100A 2.....	79
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 100A 3.....	81
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 110A 1.....	83
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 110A 2.....	85
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 0.8 dan Arus 110A 3.....	87
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 90A 1.....	89
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 90A 2.....	91
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 90A 3.....	93
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 100A 1.....	95
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 100A 2.....	97
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 100A 3.....	99
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 110A 1.....	101
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 110A 2.....	103
Data hasil uji tarik variasi Elektroda 1.0 dan Arus 110A 3.....	105
Gambar Sertifikat Hasil Pengujian.....	107
Gambar Kwitansi Pembayaran Uji Tarik Di Lab Material UNS	108
Gambar Invoice Pembayaran Uji Tarik.....	109
Gambar Berita Acara Penerimaan Sampel.....	110
Data Hasil Uji Kekerasan Elektroda 1.0	111

Data Hasil Uji Kekerasan Elektroda 0.8	112
Data Hasil Uji Kekerasan Tanpa Perlakuan.....	113