

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH VARIASI VOLTASE METODE PENGELASAN MIG TERHADAP LOGAM TAK SEJENIS BAJA AISI 304 DAN BAJA A36**



**RHOLAND TANGDILINTIN  
NIM. 1811102442024**

**DOSEN PEMBIMBING:  
KHANIF SETIYAWAN, S. T., M. T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
SAMARINDA  
2022**

## **TUGAS AKHIR**

**Pengaruh Variasi Voltase Metode Pengelasan MIG terhadap  
Logam tak Sejenis Baja Aisi 304 dan Baja A36**



**Rholand Tangdilintin  
NIM. 1811102442024**

**Dosen Pembimbing:  
Khanif Setiyawan, S. T., M. T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
SAMARINDA  
2022**

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama dengan rasa syukur yang mendalam saya mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat pada waktunya. Karya ini penulis mempersembahkannya kepada:

1. Bapak Agustinus Tangdilintin dan Ibu Arbani selaku orang tua, Terima kasih untuk pengorbanan mama dan bapak yang merupakan pihak paling penting dimana telah memberikan kasih sayangNya yang selalu mendoakan, mendukung dan mendidik saya menjadi kepribadian yang lebih baik sehingga saya bisa sampai dititik sekarang ini.
2. Bapak Khanif Setiyawan, S. T., M. T. Bapak Tri Waloyo, S. T., M. T. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohmayati, S. T., M. T. yang telah membantu dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan karya ini dengan kerendahan hati saya mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya.
3. Adik-adik saya Arthur dannari tangdilintin dan Nadiva salsabilla Tangdilintin yang saya sayangi dimana menjadikan semangat saya dan motivasi untuk menjadi contoh yang baik buat mereka.
4. Keluarga besar dan pihak lainnya yang tidak bisa saya sebutkan namaNya satu persatu terima kasih atas bantuan dukungan dan doanya.
5. Teman seperjuangan Teknik Mesin angkatan 18 Khairul, Panji, Dadang, Iqsal, Stefanus, Zakariyah, senno dan teman lainnya baik dikampus maupun diluar kampus yang tidak bisa saya sebutkan namanaya satu-persatu yang telah menyemangati dan menenemani saya selama masa perkuliahan walaupun mereka terkadang menyesatkan tapi saya sangat bersyukur mengenal mereka semua, saya mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada kalian semua.

# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH VARIASI VOLTASE METODE PENGELASAN MIG TERHADAP LOGAM TAK SEJENIS BAJA AISI 304 DAN BAJA A36

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Mesin (ST)

di

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Oleh :

Rholand Tangdilintin

NIM. 1811102442024

Tanggal Ujian : 6 Juli 2022

Disetujui oleh :

1. Khanif Setiyawan, S. T., M. T  
NIDN. 1123057301

(Pembimbing)



2. Hery Tri Waloyo, S. T., M. T  
NIDN. 1107108702

(Penguji I)



3. Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T  
NIDN. 1114019202

(Penguji II)



Ketua Prodi S1 Teknik Mesin,



Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T  
NIDN. 1114019202

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rholand Tangdilintin

Program Studi : S1 Teknik Mesin

NIM : 1811102442024

#### **“PENGARUH VARIASI VOLTASE METODE PENGELASAN MIG TERHADAP LOGAM TAK SEJENIS BAJA AISI 304 DAN BAJA A36”**

Menyatakan bahwa benar hasil penulisan tugas akhir ini berdasarkan penelitian mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Referensi yang dirujuk dan dikutip seluruhnya telah ditulis secara lengkap di daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Samarinda, 6 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Rholand Tangdilintin

NIM. 1811102442024

## **Pengaruh Variasi Voltase Metode Pengelasan MIG terhadap Logam tak Sejenis Baja Aisi 304 dan Baja A36**

Nama : Rholand Tangdilintin  
NIM : 1811102442024  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Dosen Pembimbing : Khanif Setiyawan, S. T., M .T

### **ABSTRAK**

Banyak sekali hal yang harus dilakukan dalam mengikuti kemajuan perkembangan ilmu dan teknologi. Salah satunya yaitu ikut serta mempelajari dan memahami teknologi yang sedang berkembang sangat pesat, terutama dalam bidang industri manufaktur khususnya pengelasan. Salah satu dari metode pengelasan yaitu pengelasan MIG terhadap logam tak sejenis yang masih jarang ditemui dalam dunia pengelasan. Penyambungan dengan berbeda material tidaklah mudah dikarenakan mempunyai sifat yang berbeda. Penelitian ini menggunakan baja aisi 304 dan baja A36 sebagai bahan uji materialnya. Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil kekuatan mekanik dan metalografi dengan variasi voltase pengelasan 20V, 22V, 24V yang menggunakan kawat elektroda ER308 (*continuous filler metal*). Standar spesimen yang digunakan dalam pengujian adalah JIS Z 2201. Berdasarkan data dan hasil yang diperoleh dari tegangan tarik pengujian spesimen dengan variasi voltase, terdapat beberapa perbedaan yang signifikan. Dimana semakin besar voltase yang digunakan dalam proses pengelasan MIG maka diperoleh hasil semakin kecil tegangan tariknya. Perbandingan spesimen 20V ke spesimen 22V adalah  $-0,18\%$  sedangkan dari spesimen 22V ke spesimen 24V adalah  $-0,09\%$ . Berdasarkan data dan hasil yang diperoleh dari regangan tarik pengujian spesimen dengan variasi voltase, semakin besar voltase yang digunakan dalam proses pengelasan MIG maka diperoleh hasil semakin kecil regangan tariknya. Perbandingan spesimen 20V ke spesimen 22V adalah  $-0,18\%$  sedangkan dari spesimen 22V ke spesimen 24V adalah  $-0,09\%$ .

**Kata Kunci:** Pengelasan MIG, Variasi voltase, Elektroda ER308, Baja AISI 304, Baja A36

## ***Effect of Variation of Voltage of MIG Welding Method Against Non-Type Metals Aisi 304 Steel and A36 Steel***

*Name* : Rholand Tangdilintin  
*NIM* : 1811102442024  
*Study Program* : S1 Teknik Mesin  
*Guidance Lecturer* : Khanif Setiyawan, S. T., M. T

### ***ABSTRACT***

*There are so many things that must be done in keeping up with the progress of the development of science and technology. One of them is participating in learning and understanding technology that is developing very rapidly, especially in the manufacturing industry, especially welding. One of the welding methods is MIG welding on dissimilar metals which are still rarely encountered in the welding world. Splicing with different materials is not easy because they have different properties. This research uses Aisi steel 304 and A36 steel as the test material. The type of method used in this research is quantitative research with an experimental approach. This study aims to determine the results of mechanical and metallographic strength with various welding voltages of 20V, 22V, 24V using ER308 (continuous filler metal) electrode wire. The standard specimen used in the test is JIS Z 2201. Based on the data and results obtained from the tensile stress test of the specimen with voltage variations, there are several significant differences. Where the greater the voltage used in the MIG welding process, the smaller the tensile stress is obtained. The ratio of 20V specimens to 22V specimens is 0.18% while from 22V specimens to 24V specimens is 0.09%. Based on the data and results obtained from the tensile strain testing of specimens with voltage variations, the greater the voltage used in the MIG welding process, the smaller the tensile strain is obtained. The ratio of 20V specimens to 22V specimens is 0.18% while from 22V specimens to 24V specimens is 0.09%.*

***Keywords:*** *MIG Welding, Voltage Variation, ER308 Electrode, AISI 304 Steel, A36 Steel*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita semua panjatkan kepada Allah SWT, atas ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul Pengaruh Variasi Voltase Metode Pengelasan MIG Terhadap Logam Tak Sejenis Baja AISI 304 dan Baja A36 yang baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan menyelesaikan studi Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras, kegigihan, dan kesabaran, dalam penyelesaian pengerjaan laporan tugas akhir ini. Namun disadari tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan cukup baik dan tepat pada waktunya. Jadi pada kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UMKT.
2. Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin UMKT.
3. Khanif Setiyawan, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Hery Tri Waloyo, S.T., M. T Selaku Dosen Penguji I.
5. Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T. Selaku Dosen Peguji II.
6. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan selama poses pembuatan laporan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Prodi S1 Teknik Mesin UMKT.

Samarinda, 10 Juli 2022

Penulis

Rholand Tangdilintin



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Kajian Pustaka.....	3
2.2 Pengelasan.....	3
2.3 Pengelasan MIG.....	4
2.4 Standar parameter pengelasan MIG.....	10
2.5 Voltase atau tegangan busur las.....	11
2.6 Penggunaan elektroda.....	11
2.7 Daerah Pengaruh Panas ( <i>Heat Affected Zone</i> ).....	12
2.8 Baja tahan karat.....	13
2.9 Pengujian Tarik.....	14
2.10 Metode analisa.....	16
BAB III.....	18

METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Tempat Penelitian.....	18
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	18
3.3 Variabel Penelitian.....	20
3.4 Pembuatan benda uji.....	21
3.5 Pengelasan.....	21
3.6 Proses pengujian tarik.....	21
3.7 Alur Penelitian.....	23
BAB IV.....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Penyajian Data.....	24
4.2 Hasil Pengujian.....	24
BAB V.....	29
PENUTUP.....	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi kimia untuk elektroda baja karbon.....	7
Tabel 2. 2 Komposisi kimia elektroda stainless steel .....	8
Tabel 2. 3 Elektroda Alumunium Pengelasan MIG .....	9
Tabel 2. 4 Standar parameter arus dan tegangan pada pengelasan GMAW .....	11
Tabel 3. 1 Pengamatan hasil uji tarik.....	22
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Tarik .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Pengelasan MIG .....	4
Gambar 2. 2 Elektroda Baja Karbon Pengelasan MIG .....	7
Gambar 2. 3 Elektroda Stainless Steel Pengelasan MIG .....	9
Gambar 2. 4 Elektroda Alumunium Pengelasan MIG .....	10
Gambar 2. 5 Las busur gas .....	12
Gambar 2. 6 Daerah pengaruh panas pada pengelasan .....	12
Gambar 2. 7 Kurva tegangan-regangan yang diperoleh pada uji Tarik .....	15
Gambar 3. 1 Dimensi spesimen awal .....	18
Gambar 3. 2 Amplas .....	19
Gambar 3. 3 Gerinda tangan .....	19
Gambar 3. 4 Ragum .....	19
Gambar 3. 5 Jangka sorong .....	20
Gambar 3. 6 Mesin las MIG .....	20
Gambar 3. 7 Mesin uji tarik .....	20
Gambar 3. 8 Standar ukuran bahan uji tarik (JIS Z 2201) .....	21
Gambar 3. 9 Alur penelitian .....	23
Gambar 4. 1 Spesimen Uji Tarik .....	24
Gambar 4. 2 Diagram batang hubungan antara voltase dan tegangan tarik spesimen .....	26
Gambar 4. 3 Diagram batang hubungan antara voltase dan tegangan luluh spesimen .....	27
Gambar 4. 4 Diagram batang hubungan antara voltase dan regangan luluh spesimen .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses pengelasan di <i>workshop</i> BPVP Samarinda .....	32
Lampiran 2 Besar voltase las 20V .....	33
Lampiran 3 Besar voltase las 22V .....	33
Lampiran 4 Besar voltase las 24V .....	34
Lampiran 5 spesimen mentah, 9 Spesimen uji Tarik dan 3 Spesimen .....	35
Lampiran 6 Spesimen sebelum di uji tarik .....	36
Lampiran 7 Spesimen sesudah di uji tarik .....	36
Lampiran 8 Proses pembuatan spesimen di <i>workshop</i> pengelasan BPVP Samarinda .....	37
Lampiran 9 Proses uji tarik di Lab kampus ITK Balikpapan.....	38
Lampiran 10 Hasil data uji tarik dengan voltase las 20V di Lab kampus ITK Balikpapan.....	39
Lampiran 11 Hasil data uji tarik dengan voltase las 22V di Lab kampus ITK Balikpapan.....	40
Lampiran 12 Hasil data uji tarik dengan voltase las 22V di Lab kampus ITK Balikpapan	