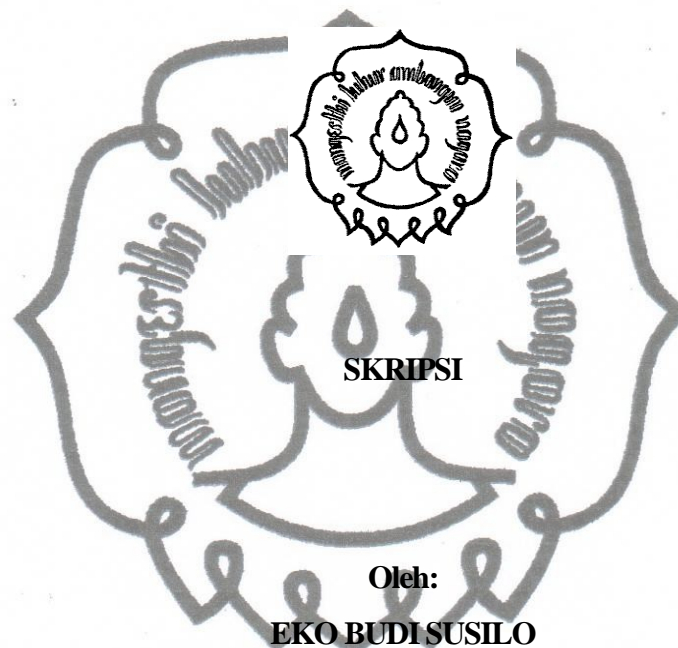


**ANALISIS KUALITAS *REPAIR WELDING* METODE MIG  
DENGAN PERLAKUAN *PREHEATING* DAN VARIASI ARUS PENGELASAN  
PADA *CAST WHEEL* ALUMINIUM**



Oleh:  
**EKO BUDISUSILO**  
**K2515026**

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
Januari 2020**

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eko Budi Susilo  
NIM : K2515026  
Jurusan Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“ANALISIS KUALITAS REPAIR WELDING METODE MIG DENGAN PERLAKUAN PREHEATING DAN VARIASI ARUS PENGELASAN PADA CAST WHEEL ALUMINIUM”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, Januari 2020

Yang membuat pernyataan

Eko Budi Susilo

**PERSETUJUAN**

Nama : Eko Budi Susilo

NIM : K2515025

Judul skripsi : Analisis Kualitas *Repair Welding* Metode MIG Dengan Perlakuan *Preheating* Dan Variasi Arus Pengelasan Pada *Cast Wheel* Aluminium

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

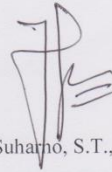
Dosen Pembimbing I



Budi Harjanto, ST., M.Eng.  
NIP. 197901162005011001

Surakarta, Desember 2019

Dosen Pembimbing II





Dr. Suharno, S.T., M.T.  
NIP. 197106032006041001

### PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Eko Budi Susilo  
 NIM : K2515026  
 Judul Skripsi : Analisis Kualitas *Repair Welding* Metode MIG Dengan Perlakuan *Preheating* dan Variasi Arus Pengelasan pada *Cast Wheel* Aluminium

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Selasa, tanggal 14 Januari 2020 dengan hasil LULUS dengan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Ir. Husin Bugis, M. Si.		28/1/2020
Sekretaris	Dr. Eng. Nyenyep Sriwardani, S.T., M.T.		28/1/2020
Anggota I	Budi Harjanto, S.T., M.Eng		28/1/2020
Anggota II	Dr. Suharno, S.T., M.T.		28/1/2020

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada:

Hari : Selasa  
 Tanggal : 28 Januari 2020

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
 Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Yuyun Estriyanto, M.Si.  
 NIP. 196602251993021002

Dr. Yuyun Estriyanto, S.T., M.T  
 NIP. 197801132002121009

## ABSTRAK

Eko Budi Susilo. K2515026. **ANALISIS KUALITAS REPAIR WELDING METODE MIG DENGAN PERLAKUAN PREHEATING DAN VARIASI ARUS PENGELASAN PADA CAST WHEEL ALUMINIUM.** Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Oktober 2019.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mengidentifikasi komposisi kimia pada *cast wheel* Aluminium; (2) untuk mengidentifikasi bentuk struktur mikro pada pengelasan metode MIG dengan perlakuan *preheating* dan variasi arus pengelasan; (3) untuk memperoleh nilai kekerasan sebelum dan sesudah dilakukan pengelasan metode MIG dengan perlakuan *preheating* dan variasi arus pengelasan; (4) untuk memperoleh nilai ketangguhan impact sebelum dan sesudah dilakukan pengelasan metode MIG dengan perlakuan *preheating* dan variasi arus pengelasan.

Penelitian dilakukan dengan mengambil spesimen dari *cast wheel* sesuai dengan standart penelitian yang digunakan, kemudian dilakukan pengelasan metode MIG menggunakan elektroda ER4043 dengan perlakuan *preheating* dan variasi arus 90 A, 100 A, dan 110 A. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif. Penganalisan data meliputi pengujian komposisi kimia, struktur mikro, nilai kekerasan dan nilai ketangguhan impact.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) Komposisi kimia penyusun *cast wheel* adalah paduan Aluminium (Al) 91,74%, Silikon (Si) 7,62% dan 0,64% unsur lainnya. *Cast wheel* ini merupakan jenis Aluminium seri AA4343; (2) Struktur mikro pada *cast wheel* Aluminium terlihat bahwa variasi arus pengelasan akan mempengaruhi ukuran butiran Aluminium dan silikon; (3) Nilai kekerasan pada spesimen raw material sebesar 96 HV sedangkan nilai kekerasan tertinggi daerah las ada pada arus pengelasan 100 A yaitu 60.2 HV, sementara nilai kekerasan terendah adalah pada arus pengelasan 90 A yaitu 52.0 HV; (4) Nilai ketangguhan impact pada spesimen *raw material* sebesar 0,45 J/mm<sup>2</sup>. Nilai ketangguhan impact terendah dengan arus 100 Ampere sebesar 0,46 J/mm<sup>2</sup> dan nilai ketangguhan impact tertinggi dengan arus 110 Ampere sebesar 0,52 J/mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** *Repair Welding*, Las MIG, *Preheating*, Variasi Arus, *Cast Wheel* Aluminium.



## ABSTRACT

Eko Budi Susilo. K2515026. **QUALITY ANALYSIS OF REPAIR WELDING MIG METHOD WITH PREHEATING TREATMENT AND WELDING FLOW VARIATIONS IN CAST WHEEL ALUMINUM.** Thesis, Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University Surakarta. October 2019.

*The aim of this study are: (1) to identify the chemical composition of the Aluminum cast wheel; (2) to identify the shape of the microstructure in the MIG welding method with preheating treatment and variation of the welding current; (3) to obtain the value of violence before and after welding the MIG method with preheating treatment and welding current variations; (4) to obtain the value of impact toughness before and after welding the MIG method with preheating treatment and welding current variations.*

*The study was conducted by taking specimens from the cast wheel in accordance with the research standards used, then welding the MIG method using the ER4043 electrode with preheating treatment and current variations of 90 A, 100 A, and 110 A. The data analysis technique in this study used descriptive data analysis. Analyzing data includes testing the chemical composition, microstructure, price of hardness, impact toughness.*

*Based on the results of the study it can be concluded that: (1) The chemical composition of the cast wheel is Aluminum (Al) 91.74%, Silicon (Si) 7.62% and other elements 0,64%. This cast wheel is a type of Aluminum series AA4343; (2) The microstructure of the Aluminum cast wheel shows that variations in the welding current will affect the size of the Aluminum and silicon grains; (3) The hardness value in raw material specimens is 96 HV while the highest hardness value in the welding area is at 100 A welding current which is 60.2 HV, while the lowest hardness value is at 90 A welding current which is 52.0 HV; (4) The value of impact toughness on raw material specimens is 0.45 J / mm<sup>2</sup>. The lowest impact toughness value with 100 Amperes current is 0.46 J / mm<sup>2</sup> and the highest impact toughness value with 110 Amperes current is 0.52 J / mm<sup>2</sup>.*

**Keywords:** Repair Welding, Welding MIG, Preheating, Flow Variation, Cast Wheel Aluminum.

## KATA PENGANTAR

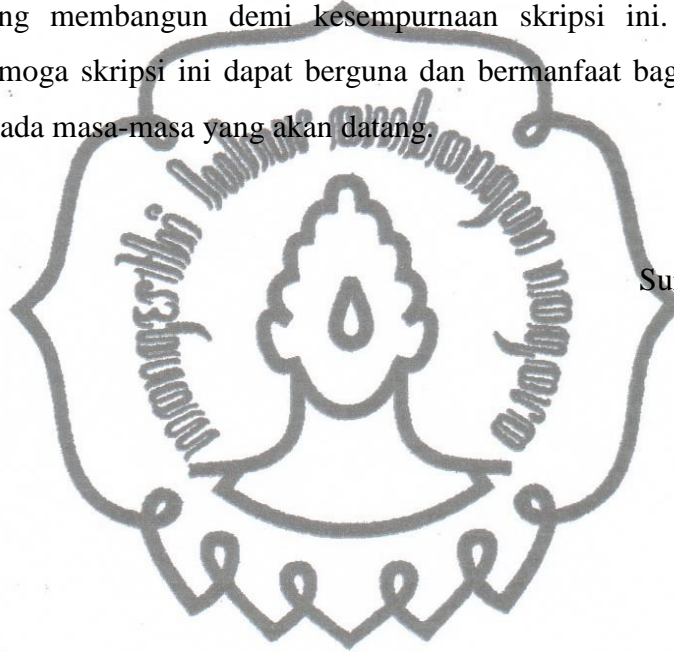
Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang memberi ilmu, inspirasi, dan kemuliaan. Atas kehendak-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS KUALITAS *REPAIR WELDING* METODE MIG DENGAN PERLAKUAN *PREHEATING* DAN VARIASI ARUS PENGELASAN PADA *CAST WHEEL* ALUMINIUM”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Budi Harjanto, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I, yang selalu memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan proposal skripsi.
4. Dr. Suharno, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang selalu memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan proposal skripsi.
5. Dr. Eng. Nyeyep Sriwardani, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan bimbingan dalam proses perkuliahan.
6. Kepala Bengkel LKP INLASTEK, yang telah memberikan kesempatan dan tempat guna proses pengelasan.
7. Dekan Fakultas Teknik UNS, yang telah memberikan kesempatan dan tempat guna proses pengujian dalam penelitian.

8. Meneger Teknik POLMAN Ceper, yang telah memberikan kesempatan dan tempat guna proses pengujian komposisi kimia dalam penelitian.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah mendukung dan memberi dukungan demi terselesaikan proposal ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan yang terdapat di dalamnya, untuk itu penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritikan yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis sendiri dan orang lain pada masa-masa yang akan datang.



Surakarta, Januari 2020

Peneliti



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN ABSTRACT .....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS	
A. Tinjauan Pustaka .....	7
1. Kualitas Pengelasan .....	7

2. <i>Repair Welding</i> .....	14
3. Las MIG (Metal Inert Gas) .....	15
4. <i>Preheating</i> .....	27
5. Arus Pengelasan.....	30
6. <i>Cast Wheel Aluminium</i> .....	31
B. Kerangka Berpikir .....	36
C. Hipotesis .....	37

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
B. Rancangan Penelitian.....	39
C. Populasi dan Sampel.....	40
D. Teknik Pengambilan Sampel .....	41
E. Teknik Pengumpulan Data.....	41
F. Teknik Analisis Data .....	45
G. Prosedur Penelitian .....	46
H. Analisis Data.....	50
I. Kesimpulan .....	50

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian .....	51
B. Pembahasan Hasil Analisis Data .....	55

### BAB V PENUTUP

A. Simpulan.....	63
B. Implikasi.....	64
C. Saran .....	64
D.	

DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN .....	68

