

**PENGARUH VARIASI ARUS TERHADAP  
KEKERASAN HASIL PENGELASAN SMAW  
MATERIAL BAJA ST 42**



**OLEH  
ANDRIAN MAULANA ARDIANSYAH  
1715071033**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA  
2021**



**PENGARUH VARIASI ARUS TERHADAP  
KEKERASAN PENGELASAN SMAW MATERIAL  
BAJA ST 42**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

**2021**

**SKRIPSI**

**DIAJIKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN  
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI  
GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

**Menyetujui,**

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.  
NIP. 19770721 200604 1 001



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.  
NIP. 19791201 200604 1 001

Skripsi oleh Andrian Maulana Ardiansyah ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 19 Juli 2021

Dewan Penguji,



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.  
NIP. 19770721 200604 1 001

(Ketua)



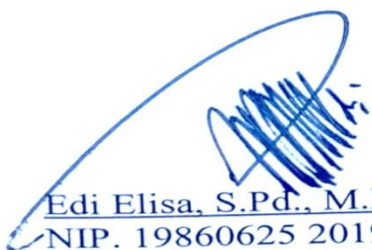
Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.  
NIP. 19791201 200604 1 001

(Anggota)



I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.  
NIP. 19881028 201903 1 009

(Anggota)



Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19860625 201903 1 011

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
guna memenuhi syarat-syarat gelar sarjana pendidikan

Pada:

Hari : Senin

Tanggal : 19 Juli 2021

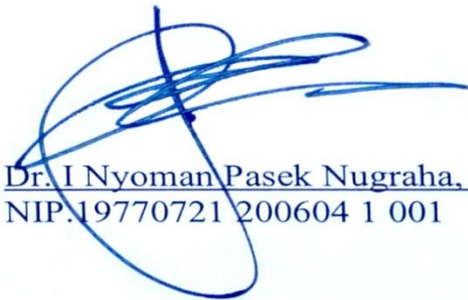
**Mengetahui,**

Ketua Ujian,



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.  
NIP. 19740801 200003 2 001

Sekretaris Ujian,



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.  
NIP.19770721 200604 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd.  
NIP.19710616 199602 1 001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan karya tulis yang berjudul “Pengaruh Variasi Arus Terhadap Kekerasan Hasil Pengelasan SMAW Material Baja ST 42”, beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 26 Juli 2021  
Yang Membuat Pernyataan,



Andrian Maulana Ardiansyah  
NIM. 1715071033

# MOTTO

**“Tidak Ada Yang Abadi, Kita Bisa Mengubah Masa  
Depan.”**



**-Andrian-**



## PRAKATA

Puja dan puji syukur saya panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa karena dengan karunia dan rahmat-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu. Adapaun maksud serta tujuan penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat wisuda yang harus di tempuh oleh mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Mesin.

Pada proses penyusunan proposal ini saya mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan.
3. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri.
4. Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. selaku Kordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
5. Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Staf Dosen-dosen di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang Saya banggakan.
8. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin.
9. Serta keluarga yang saya cintai dan banggakan.

Penulis sadar pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karna itu, penulis mengharapkan masukan serta kritikan yang bersifat membangun dari berbagai pihak untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Singaraja, 24 Mei 2021

Andrian Maulana Ardiansyah  
NIM. 1715071033

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR LOGO</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PESETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Luaran Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Pengelasan.....	6
2.2 SMAW ( <i>shield Metal Arc Welding</i> ).....	10
2.3 Elektroda .....	11
2.4 Kuat Arus Las .....	13
2.5 Baja Karbon .....	14

2.6 Kekerasan.....	16
2.7 Penelitian Relevan.....	19
2.8 Kerangka Berfikir.....	23
2.9 Hipotesis Penelitian.....	24
<b>BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Gambar dan Waktu Penelitian .....	25
3.2 Metode Penelitian.....	26
3.3 Rancangan Penelitian .....	26
3.4 Alat dan Bahan.....	27
3.5 Subjek dan Objek Penelitian .....	28
3.6 Prosedur Penelitian.....	28
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.8 Variabel Penelitian .....	31
3.9 Teknik Analisa Data.....	31
3.10 Hipotesa Statistik Penelitian .....	34
3.11 Desain Penelitian.....	34
3.12 Diagram Alir Penelitian .....	35
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Hasil dan Pembahasan Uji Kekerasan.....	36
4.2 Penyajian Data .....	38
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>78</b>
5.1 Kesimpulan .....	78
5.2 Saran.....	79

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Table 3.1 Jadwal Waktu Penelitian .....	25
Tabel 3.2 Klasifikasi Data.....	33
Tabel 3.3 Desain Penelitian.....	35
Tabel 4.1 Data Kekerasan <i>Vickers</i> .....	38
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 50 Amper pada Logam Induk.....	41
Tabel 4.3 Statistik Deskriptif Data Variasi Arus 50 Amper pada Logam Induk.....	42
Tabel 4.4 Klasifikasi Data Variasi Arus 50 Ampere pada Logam Induk .....	43
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 50 Amper pada HAZ .....	44
Tabel 4.6 Statistik Deskriptif Data variasi Arus 50 Ampere pada HAZ.....	45
Tabel 4.7 Klasifikasi Data Variasi Arus 50 Ampere pada HAZ.....	46
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 50 Amper pada Logam Las .....	47
Tabel 4.9 Statistik Deskriptif Data variasi Arus 50 Ampere pada Logam Las .....	48
Tabel 4.10 Klasifikasi Data Variasi Arus 50 Ampere pada Logam Las.....	49
Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 60 Amper pada Logam Induk.....	51
Tabel 4.12 Statistik Deskriptif Data variasi Arus 60 Ampere pada Logam Induk.....	52
Tabel 4.13 lasifikasi Data Variasi Arus 60 Ampere pada Logam Induk .....	53
Tabel 4.14 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 60 Amper pada HAZ .....	54
Tabel 4.15 Statistik Deskriptif Data variasi Arus 60 Ampere pada HAZ.....	55
Tabel 4.16 Klasifikasi Data Variasi Arus 60 Ampere pada HAZ.....	56
Tabel 4.17 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 60 Amper pada Logam Las .....	57
Tabel 4.18 Statistik Deskriptif Data variasi Arus 60 Ampere pada Logam Las .....	58
Tabel 4.19 Klasifikasi Data Variasi Arus 60 Ampere pada Logam Las.....	59
Tabel 4.20 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 70 Amper pada Logam Induk .....	60

Tabel 4.21 Statistik Deskriptif Data variasi Arus 70 Ampere pada Logam Induk.....	61
Tabel 4.22 Klasifikasi Data Variasi Arus 70 Ampere pada Logam Induk .....	62
Tabel 4.23 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 70 Amper pada HAZ .....	63
Tabel 4.24 Statistik Deskriptif Data variasi Arus 70 Ampere pada HAZ.....	64
Tabel 4.25 Klasifikasi Data Variasi Arus 70 Ampere pada HAZ.....	65
Tabel 4.26 Distribusi Frekuensi Data Variasi Arus 70 Amper pada Logam Las.....	66
Tabel 4.27 Statistik Deskriptif Data variasi Arus 70 Ampere pada Logam Las.....	67
Tabel 4.28 Klasifikasi Data Variasi Arus 70 Ampere pada Logam Las.....	68



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Las Busur Listrik Elektroda Berselaput atau Fluks.....	7
Gambar 2.2 Las Busur Listrik TIG .....	8
Gambar 2.3 Las Busur Listrik MIG .....	9
Gambar 2.4 Las Busur Listrik Rendam atau Submerged.....	9
Gambar 2.5 Las SMAW.....	11
Gambar 2.6 Alat Uji <i>Vickers</i> .....	18
Gambar 2.7 Diagram <i>Fishbone</i> .....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	34
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Variasi Arus terhadap Kekerasan pada Logam Induk .....	39
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Variasi Arus terhadap Kekerasan pada HAZ... ..	39
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Variasi Arus terhadap Kekerasan pada Logam las .....	40
Gambar 4.4 Grafik poligon 50 Ampere pada Logam Induk .....	42
Gambar 4.5 Grafik poligon 50 Ampere pada HAZ.....	44
Gambar 4.6 Grafik poligon 50 Ampere pada Logam Las.....	48
Gambar 4.7 Grafik poligon 60 Ampere pada Logam Induk .....	51
Gambar 4.8 Grafik poligon 60 Ampere pada HAZ.....	54
Gambar 4.9 Grafik poligon 60 Ampere pada Logam Las.....	57
Gambar 4.10 Grafik poligon 70 Ampere pada Logam Induk .....	60
Gambar 4.11 Grafik poligon 70 Ampere pada HAZ.....	63
Gambar 4.12 Grafik poligon 70 Ampere pada Logam las .....	66
Gambar 4.13 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 60 ampere pada Logam Induk.....	68
Gambar 4.14 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 60 ampere pada HAZ.....	69
Gambar 4.15 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 60 ampere pada Logam Las .....	70

Gambar 4.16 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 70 ampere pada Logam Induk.....	71
Gambar 4.17 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 70 ampere pada HAZ.....	72
Gambar 4.18 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 70 ampere pada Logam Las .....	73
Gambar 4.19 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 70 ampere pada Logam Induk.....	74
Gambar 4.20 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 70 ampere pada HAZ.....	75
Gambar 4.21 Grafik perbandingan variasi arus 50 ampere dan 70 ampere pada Logam Las .....	76
Gambar 4.22 Grafik rata-rata variasi arus 50A, 60A, dan 70 Ampere .....	77

