

**PENGARUH VARIASI GERAKAN ELEKTRODA PADA  
PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI KEKUATAN  
BENDING BAJA ST 42**

**Skripsi  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1**

**Program Studi Teknik Mesin**



Diajukan oleh  
**Sultan Maulana Abdul Wahid**  
1910641008

**Kepada  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PENGARUH VARIASI GERAKAN ELEKTRODA PADA PENGELASAN**  
**SMAW TERHADAP UJI KEKUATAN BENDING BAJA ST 42**

Yang di ajukan oleh  
**Sultan Maulana Abdul Wahid**  
1910641008

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Nelly Ana Mufarida, S.T., M.T.  
NIDN. 0022047701

Pembimbing II



Kosjoko, S.T., M.T.  
NIDN. 0715126901

**SKRIPSI**  
**PENGARUH VARIASI GERAKAN ELEKTRODA PADA PENGELASAN**  
**SMAW TERHADAP UJI KEKUATAN BENDING BAJA ST 42**

dipersiapkan dan disusun oleh  
**Sultan Maulana Abdul Wahid**  
1910641008

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 02 September 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


Penguji I

  
Nelly Ana Mufarida, S.T., M.T.  
NIDN. 0022047701

  
Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.  
NIDN. 0717087203

Pembimbing II

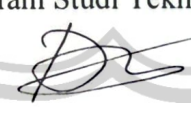
Penguji II

  
Kosjoko, S.T., M.T.  
NIDN. 0715126901

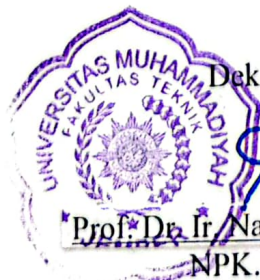
  
Ardhi Fathonisyam P.N., S.T., M.T.  
NIDN. 0728038002

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin

  
Kosjoko, S.T., M.T.  
NIDN. 0715126901

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik



  
Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, MT., IPM.  
NPK. 1978040510308366

## HALAMAN PERNYATAAN

**Saya yang bertanda tangan dibawah ini:**

Nama : Sultan Maulana Abdul Wahid

Nim : 1910641008

Judul skripsi :Pengaruh Variasi Gerakan Elektroda Pada Pengelasan SMAW Terhadap Uji Kekuatan Bending Baja ST 42

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan.

Jember, 13 September 2023



Sultan Maulana Abdul Wahid  
1910641008

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas karunia rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, skripsi ini terselesaikan tak lepas dari bantuan, bimbingan serta kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu dengan penuh rasa hormat penulis ingin mempersembahkan tugas akhir ini serta menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

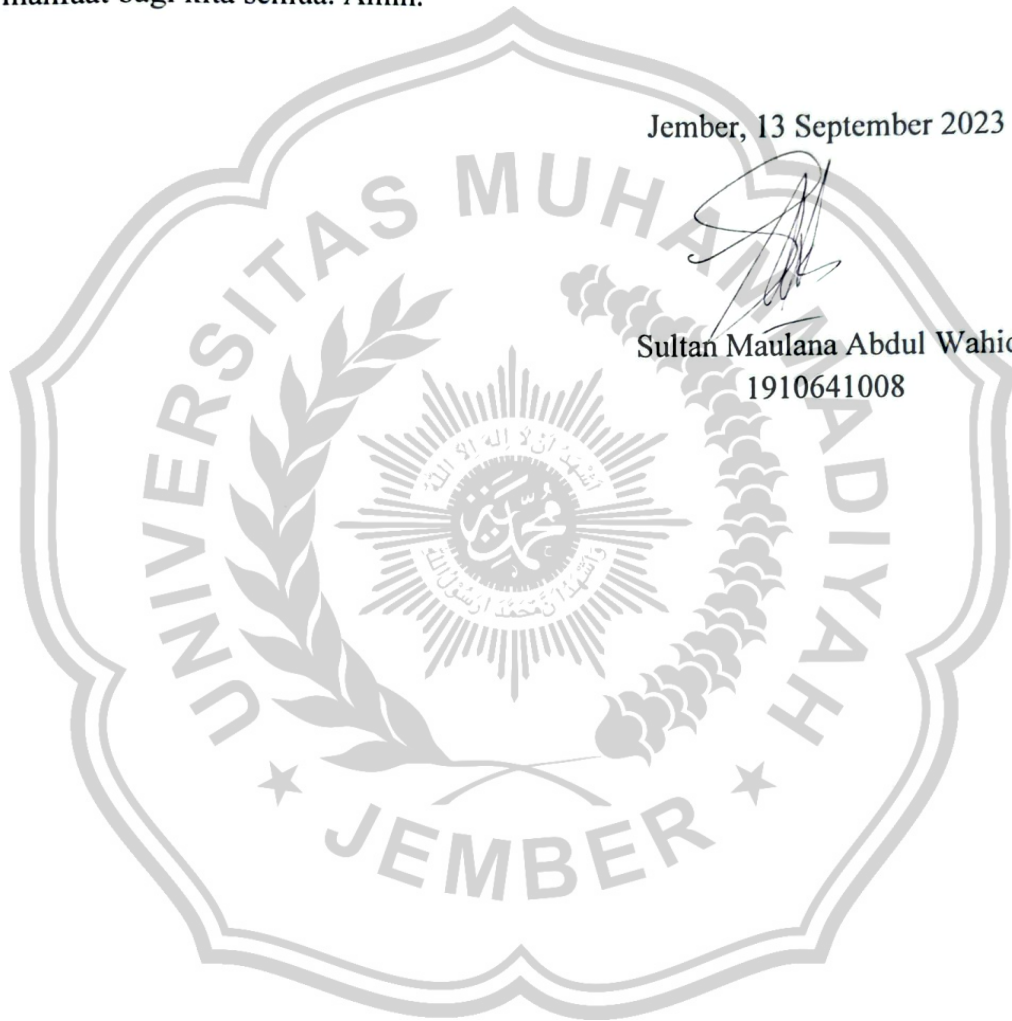
1. Orang tua tercinta yaitu Ibu Juhairiyah dan Alm. Bapak Moh Hossaini yang tiada henti-hentinya memberikan dukungan moril maupun materil serta memberikan doa dan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan kuliahnya di Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Saudara tercinta saya yaitu Alfiah Nurushobah, Siti Maisaroh dan Vonny Martha Paulina yang telah ikut membantu dan memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T.,M.T.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Kosjoko, S.T.,M.T selaku Kaprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember yang telah menyemangati dan membimbing penulis baik teori maupun teknik selama proses pengerjaan skripsi tugas akhir.
5. Dosen yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi tugas akhir penulis, Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T. dan Bapak Kosjoko S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan II.
6. Dosen yang telah menguji skripsi Bapak Dr. Mokh Hairul Bahri, S.T., M.T. dan Bapak Ardhi Fathonisyam Putra Nusantara, S.T., M.T.
7. Seluruh saudara teknik mesin yang membanggakan khususnya angkatan 2019 atas kerjasamanya dan bantuannya yang telah diberikan kepada penulis dalam segala hal.
8. Terima kasih kepada seseorang yang telah menemani saya mulai dari awal masuk perkuliahan hingga saya menyelesaikan kuliah yaitu Jessica Ayu Dewi Vellysta Palupi.

9. Semua pihak yang telah ikut membantu dan memberi dukungan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan kritik dan sarannya bagi para pembaca guna kesempurnaan skripsi ini pada waktu yang akan datang. Besar harapan Penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, 13 September 2023

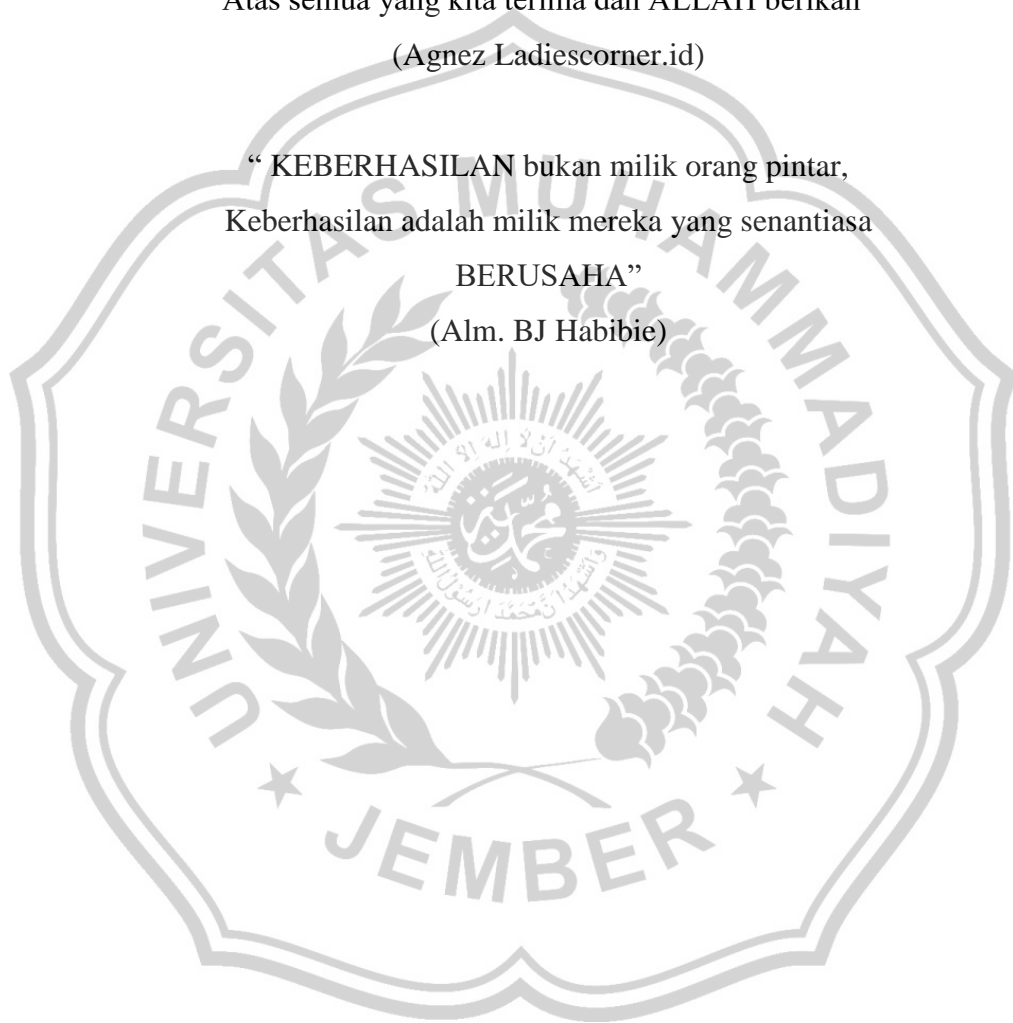
  
Sultan Maulana Abdul Wahid  
1910641008



## MOTTO

“ Semua yang terjadi dalam hidup kita  
Itu adalah bentuk scenario tuhan, jadi ingatlah  
Untuk selalu menyelipkan kata syukur ALHAMDULILLAH  
Atas semua yang kita terima dan ALLAH berikan”  
(Agnez Ladiescorner.id)

“ KEBERHASILAN bukan milik orang pintar,  
Keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa  
BERUSAHA”  
(Alm. BJ Habibie)



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	6
2.1 Pengelasan .....	6
2.2 Pengelasan SMAW .....	6
2.3 Mesin Las SMAW .....	7
2.4 Elektroda .....	8
2.5 Elektroda E6013 .....	9
2.6 Gerakan Elektroda .....	10



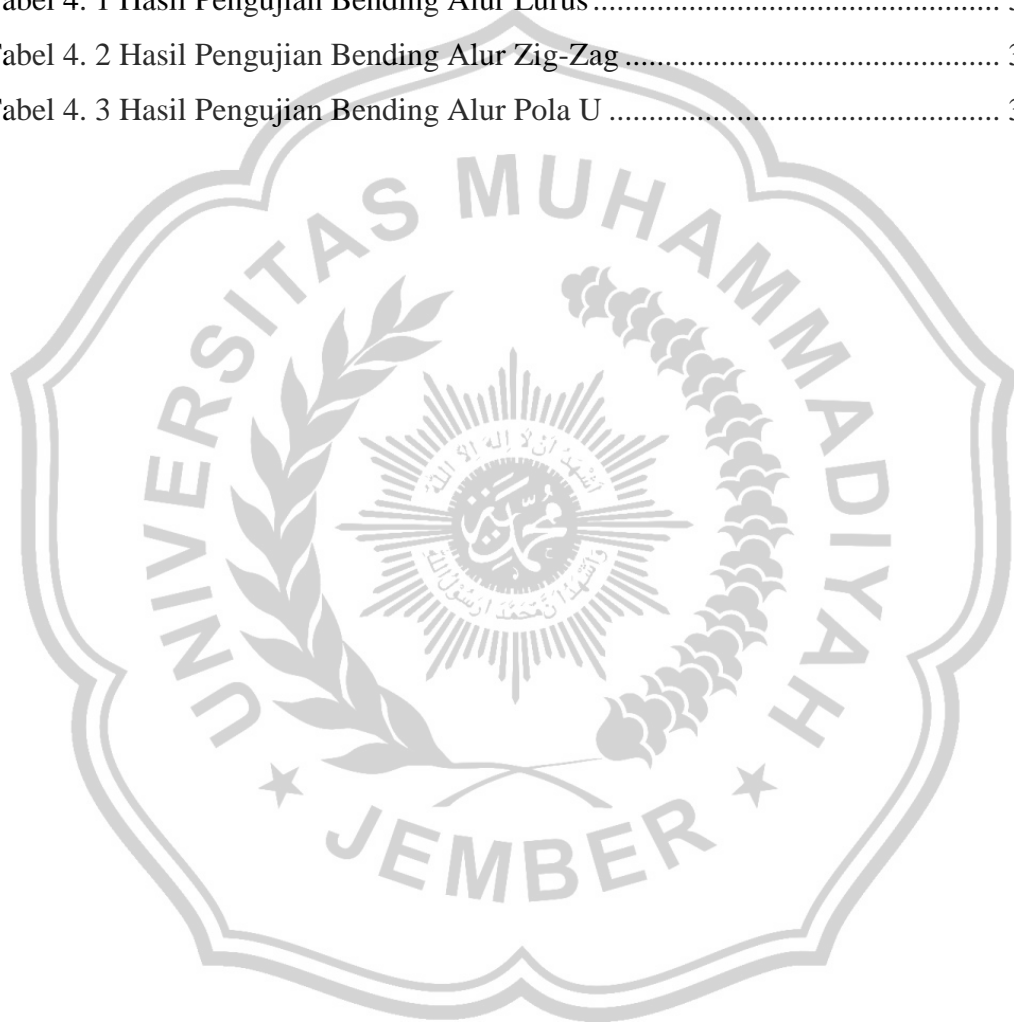
2.7 Besar Arus Pengelasan .....	11
2.8 Posisi Pengelasan .....	12
2.9 Baja.....	13
2.10 Baja ST42 .....	14
2.11 Kampuh Las .....	15
2.12 Uji Bending .....	17
2.13 Uji Mikro Struktur.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Metode Penelitian.....	27
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	27
3.3 Tempat Penelitian.....	28
3.4 Variable Penelitian .....	28
3.5 Gambar Spesimen Uji .....	29
3.6 Prosedur Penelitian.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil Pengujian Bending .....	31
4.2 Hasil Microstructure Test .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses pengelasan busur logam terbungkus .....	7
Gambar 2. 2 Elektroda Las.....	9
Gambar 2. 3 Gerakan Elektroda Alur lurus .....	11
Gambar 2. 4 Gerakan Elektroda Alur Zig-Zag .....	11
Gambar 2. 5 Gerakan Elektroda Alur Pola U .....	11
Gambar 2. 6 Macam-macam posisi pengelasan.....	12
Gambar 2. 7 Kampuh V Terbuka & Tertutup .....	16
Gambar 2. 8 Kampuh V dengan sudut 60° .....	16
Gambar 2. 9 Kampuh X Simetris dan Tidak Simetris .....	17
Gambar 2. 10 <i>Three point bending</i> .....	19
Gambar 2. 11 <i>Four point bending</i> .....	20
Gambar 2. 12 Struktur Mikro.....	22
Gambar 3. 1 Material Baja ST 42 .....	28
Gambar 4. 1 Spesimen yang telah di uji bending.....	31
Gambar 4. 2 Grafik Uji Bending Alur Pola Lurus.....	32
Gambar 4. 3 Grafik Uji Bending Alur Pola Zig-Zag .....	34
Gambar 4. 4 Grafik Uji Bending Alur Pola U .....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Salutan Elektroda E-6013.....	10
Tabel 2. 2 Diameter dan Arus yang direkomendasikan untuk Elektroda E-6013. 10	
Tabel 2. 3 Komposisi kimia baja karbon rendah ST42.....	15
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Bending Alur Lurus.....	32
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Bending Alur Zig-Zag.....	33
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Bending Alur Pola U.....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Baja ST 42 .....	42
Lampiran 2 Setifikat Baja ST 42.....	43
Lampiran 3 Proses Pembuatan Spesimen .....	44
Lampiran 4 Pembuatan kampuh V 60° .....	45
Lampiran 5 Proses Pengukuran Spesimen Uji .....	46
Lampiran 6 Proses Pengelasan.....	47
Lampiran 7 Sertifikat Welding.....	48
Lampiran 8 Spesimen Setelah Proses Pengelasan .....	49
Lampiran 9 Pengujian Bending.....	50
Lampiran 10 Momen Inersia.....	51
Lampiran 11 Spesimen Setelah Uji Bending .....	52
Lampiran 12 Hasil Uji Bending .....	53

