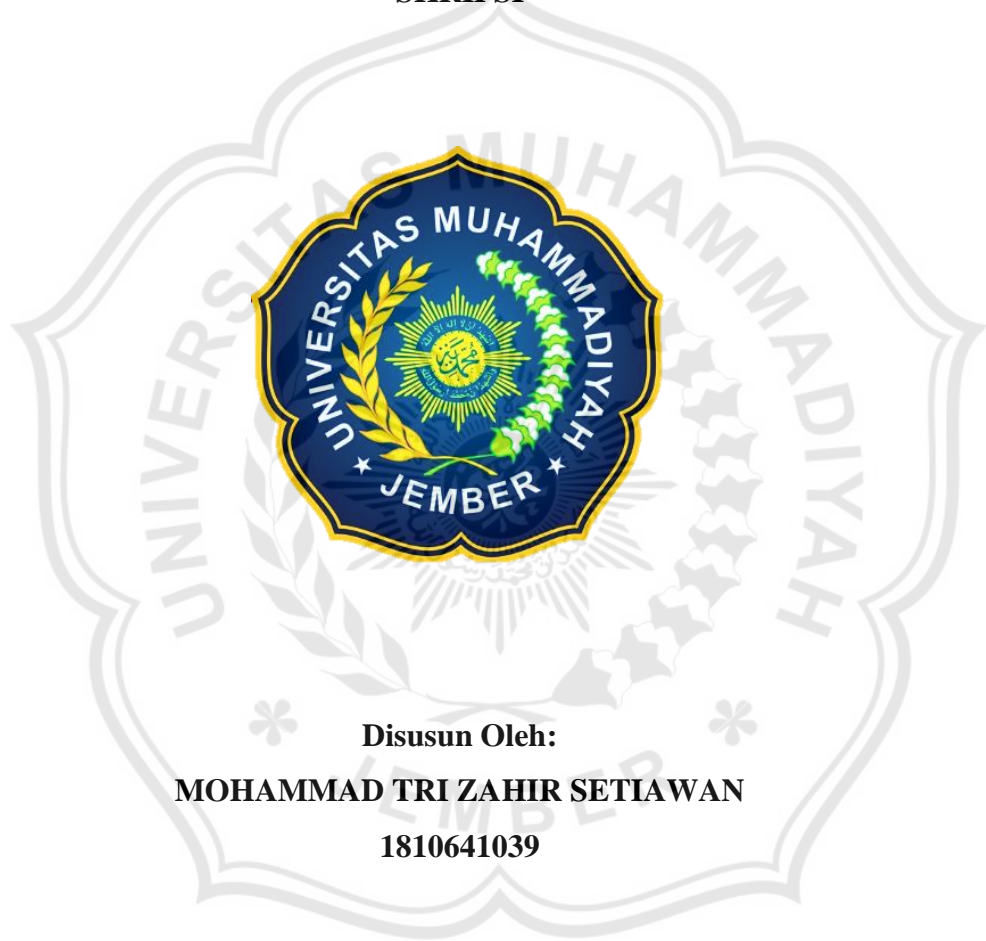


**PENGARUH VARIASI *AMPERE* TERHADAP KEKUATAN TARIK  
KEKERASAN DAN *MICROSTRUCTURE* PADA BAJA ST 41 DAN ST 60  
DENGAN PENGELASAN *DISSIMILAR* (SMAW)**

**SKRIPSI**



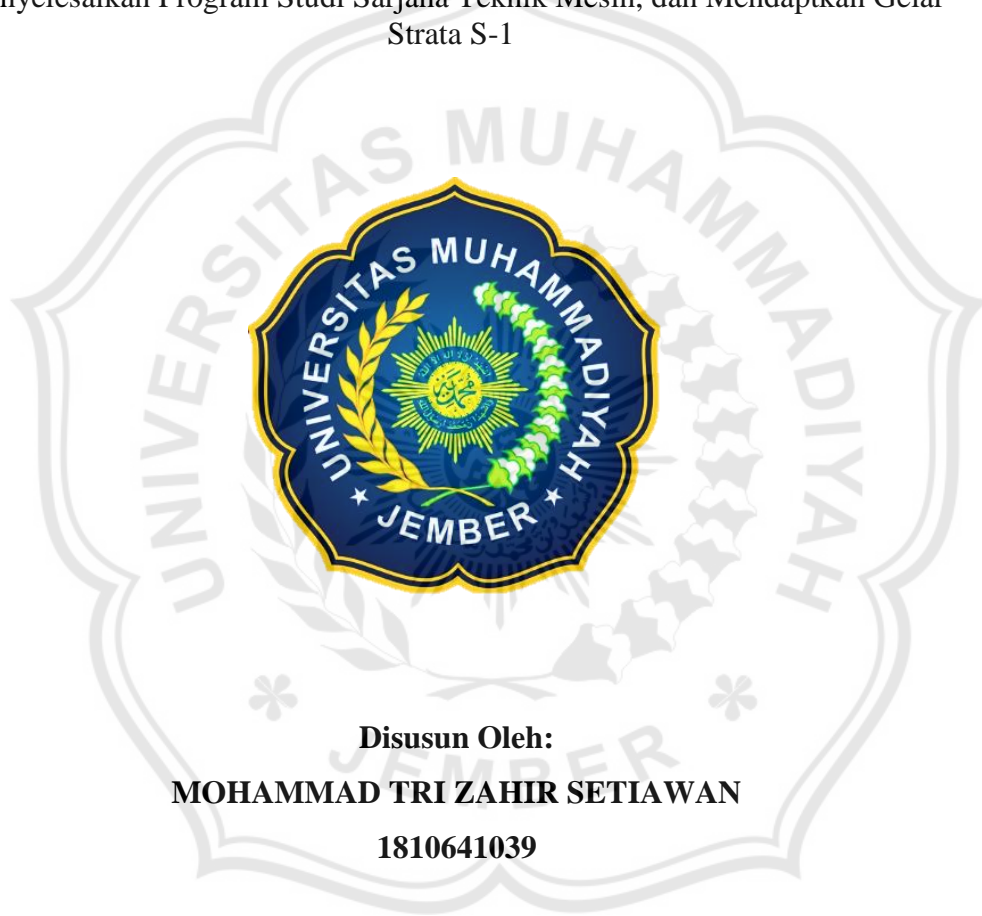
**Disusun Oleh:  
MOHAMMAD TRI ZAHIR SETIAWAN  
1810641039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2022**

**PENGARUH VARIASI *AMPERE* TERHADAP KEKUATAN TARIK  
KEKERASAN DAN *MICROSTRUCTURE* PADA BAJA ST 41 DAN ST 60  
DENGAN PENGELASAN *DISSIMILAR* (SMAW)**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Jember. Untuk Persyaratan  
Menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Mesin, dan Mendapatkan Gelar  
Strata S-1



**Disusun Oleh:**

**MOHAMMAD TRI ZAHIR SETIAWAN**

**1810641039**

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

**2022**

**SKRIPSI**  
**PENGARUH VARIASI AMPERE TERHADAP KEKUATAN TARIK**  
**KEKERASAN DAN MICROSTRUCTURE PADA BAJA ST 41 DAN ST 60**  
**DENGAN PENGELASAN DISSIMILAR (SMAW)**

dipersiapkan dan disusun oleh:  
**Mohammad Tri Zahir Setiawan**  
1810641039

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 07 Juli 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1



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

Penguji 1



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

Pembimbing 2



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

Penguji 2



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

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

Tanggal 14 Juli 2022

Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM.  
NPK. 1978040510308366

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Tri Zahir Setiawan  
NIM : 1810641039  
Judul Skripsi : **PENGARUH VARIASI *AMPERE* TERHADAP KEKUATAN TARIK KEKERASAN DAN *MICROSTRUCTURE* PADA BAJA ST 41 DAN ST 60 DENGAN PENGELASAN *DISSIMILAR* (SMAW)**

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

Jember, 14 Juli 2022



Mohammad Tri Zahir Setiawan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih, kekuatan, umur panjang dan kesehatan yang diberikan kepada penulis selama pengerjaan penyusunan skripsi dengan judul **“PENGARUH VARIASI AMPERE TERHADAP KEKUATAN TARIK KEKERASAN DAN MICROSTRUCTURE PADA BAJA ST 41 DAN ST 60 DENGAN PENGELASAN DISSIMILAR (SMAW)”** sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan penuh tanggung jawab. Penyusunan skripsi ini dibuat berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tanggal 1 Desember 2021 – 24 Mei 2022.

Tugas ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam penyusunan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang dihadapi oleh penulis, untuk itu penulis secara khusus menyampaikan terimakasih kepada Ibu dan Ayah yang selalu memberikan semangat dan doa dalam penyusunan skripsi ini. Selama penulisan laporan skripsi ini, penulis juga mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Bapak Kosjoko, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember dan sebagai Dosen Pembimbing 1.
4. Ibu Nely Ana Mufarida, S. T., M. T. selaku Ketua Tim Komisi Bimbingan dan sebagai Dosen Pembimbing 2.
5. Bapak Ardhi Fathonisyam, S. T., M. T. selaku Dosen Penguji 1.
6. Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S. T., M. T. selaku Dosen Penguji 2.
7. Bapak Muhammad Zainur Ridlo, M. Eng selaku Tim Komisi Bimbingan.

8. Bapak Nurhalim, S. T., M. Eng. selaku Tim Komisi Bimbingan dan sebagai Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Mesin 2018.
9. Mas Fauzi dan mas Anggit selaku Laboran Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
10. Orang Tua yang memberi semangat saat mengalami kesulitan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
11. Serta pihak-pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis membuka diri untuk segala kritik dan saran yang konstruktif atas penyusunan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini dapat menambah wawasan pembaca serta bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Jember, 14 Juli 2022



Penulis

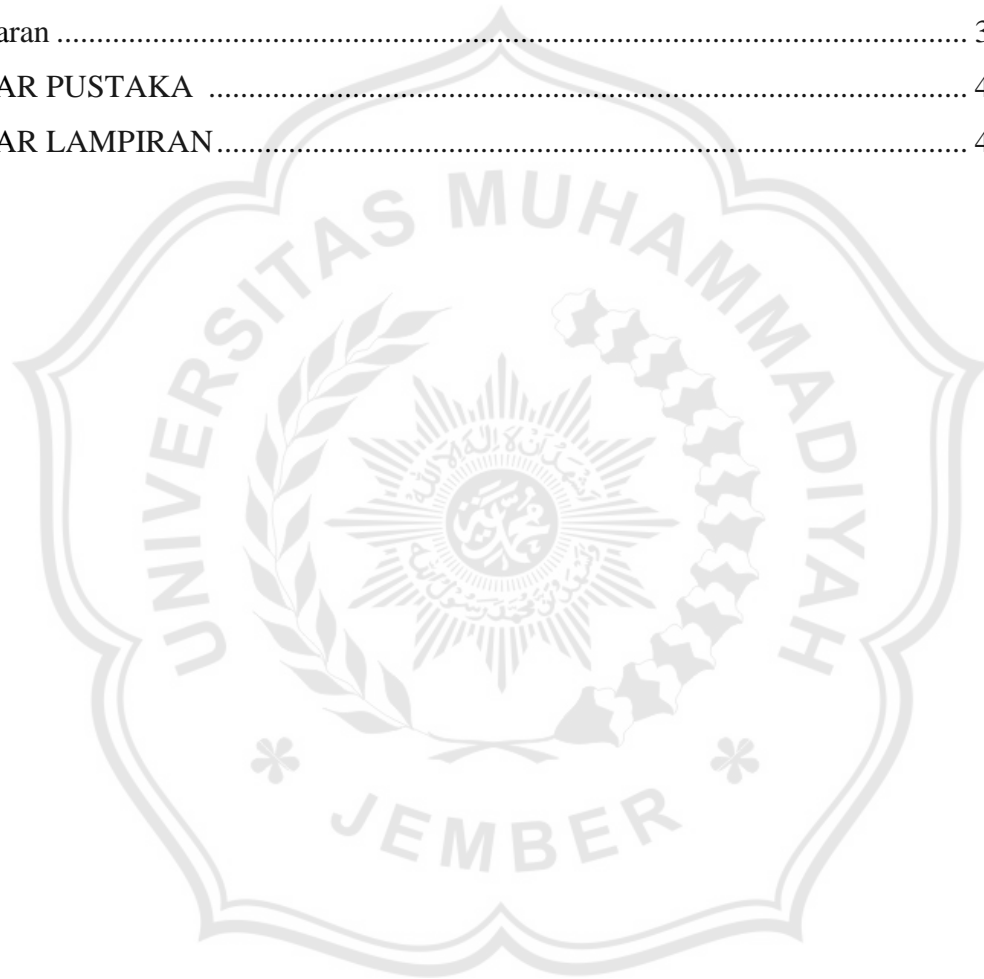
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ARTI SIMBOL DAN SINGKATAN .....	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.5.1 Bagi Perguruan Tinggi.....	5
1.5.2 Bagi Peneliti.....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	6
2.1 Pengelasan .....	6
2.2 Las Busur Elektroda Terbungkus ( <i>SMAW</i> ) .....	7
2.3 Jenis Sambungan Las.....	9
2.3.1 Sambungan Logam Sejenis (Similar) .....	10
2.3.2 Sambungan Logam Tidak Sejenis (Dissimilar) .....	10
2.4 Baja .....	11
2.4.1 Klasifikasi Baja .....	11

2.4.2 Baja Karbon Sedang .....	13
2.4.3 Baja ST 60 .....	13
2.5 Pengujian Tarik .....	14
2.6 Pengujian Kekerasan .....	16
2.7 Pengamatan Struktur Micro .....	17
2.8 Elektroda .....	17
2.9 Arus.....	19
2.10 Penelitian Terdahulu .....	19
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Diagram Alir .....	23
3.2 Metode Penelitian .....	24
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	24
3.3.1 Alat .....	24
3.3.2 Bahan .....	25
3.4 Variabel Penelitian .....	25
3.5 Prosedur Penelitian .....	25
3.5.1 Persiapan Spesimen .....	25
3.5.2 Proses Pengelasan .....	26
3.5.3 Pembuatan Spesimen .....	26
3.5.4 Pengujian Tarik .....	27
3.5.5 Pembuatan Spesimen Uji Micro .....	28
3.5.6 Jumlah Spesimen .....	30
3.6 Jadwal dan Tempat Pengujian .....	30
3.6.1 Jadwal Penelitian .....	30
3.6.2 Tempat Penelitian .....	30
3.7 Analisis Data .....	31
3.8 Kesimpulan dan Saran .....	31
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Pengujian Tarik .....	32



4.1.1 Tegangan Tarik .....	33
4.1.2 Regangan Tarik .....	34
4.1 Hasil Uji Kekesrasan .....	36
4.3 Hasil Uji Struktur Mikro .....	38
BAB V. PENUTUP .....	39
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
DAFTAR LAMPIRAN .....	42

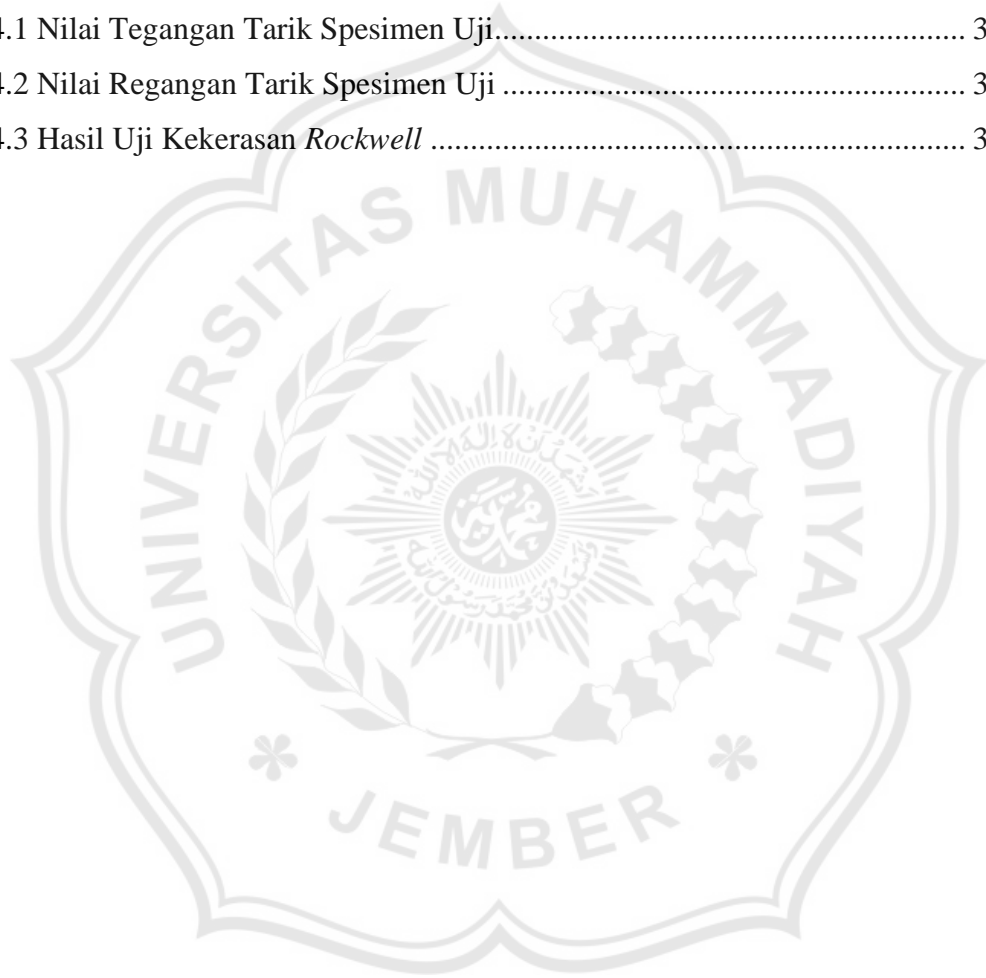


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengelasan SMAW .....	8
Gambar 2.2 Jenis-jenis Sambungan Las .....	9
Gambar 2.3 Bentuk Kampuh Las .....	10
Gambar 2.4 Kurva Tegangan dan Regangan .....	16
Gambar 2.5 Elektroda Las .....	18
Gambar 3.1 Kampuh V Ganda .....	26
Gambar 3.2 Spesimen Uji Tarik dan Uji Kekerasan .....	27
Gambar 3.3 Mesin Uji Tarik .....	28
Gambar 3.4 Alat Microstruktur .....	29
Gambar 4.1 Patahan Spesimen Uji Tarik.....	32
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Tarik.....	34
Gambar 4.3 Grafik Regangan Tarik.....	35
Gambar 4.4 Grafik Uji Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	37
Gambar 4.5 Struktur Mikro Sambungan Pengelasan Spesimen Uji .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Karbon .....	12
Tabel 2.2 Kandungan Baja ST 60 .....	14
Tabel 2.3 Besar Arus Elektroda .....	19
Tabel 3.1 Jumlah Spesimen Uji .....	30
Tabel 4.1 Nilai Tegangan Tarik Spesimen Uji.....	33
Tabel 4.2 Nilai Regangan Tarik Spesimen Uji .....	34
Tabel 4.3 Hasil Uji Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Mikroskop Uji Struktur Mikro .....	42
Lampiran 2. Spesimen Setelah Uji Kekerasan .....	43
Lampiran 3. Pengujian Struktur Mikro .....	44
Lampiran 4. Pengujian Tarik.....	45
Lampiran 5. Bentuk Spesimen Uji Tarik .....	46

