

**PENGARUH AMPERE PADA GAS METAL ARC WELDING (GMAW)  
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN TEGANGAN TARIK PADA ST 60  
DENGAN SAMBUNGAN TIRUS TUNGGAL**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**AHMAD ROSIKIN  
NIM. 1610641050**

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

**2021**

**PENGARUH AMPERE PADA GAS METAL ARC WELDING (GMAW)  
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN TEGANGAN TARIK PADA ST 60  
DENGAN SAMBUNGAN TIRUS TUNGGAL**

Skripsi

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



Disusun Oleh:

**Ahmad Rosikin**  
Nim. 1610641050

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

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

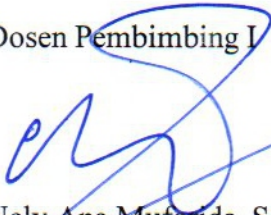
**PENGARUH AMPERE PADA GAS METAL ARC WELDING (GMAW)  
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN TEGANGAN TARIK PADA ST 60  
DENGAN SAMBUNGAN TIRUS TUNGGAL**

Diajukan:


**Ahmad Rosikin**  
Nim : 1610641050

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

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

**PENGARUH AMPERE PADA GAS METAL ARC WELDING (GMAW)  
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN TEGANGAN TARIK PADA ST 60  
DENGAN SAMBUNGAN TIRUS TUNGGAL**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Ahmad Rosikin**  
Nim. 1610641050


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada Tanggal 03 Mei 2021

Susunan Dewan Penguji


Pembimbing I

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

Penguji I


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

Pembimbing II

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

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

Tanggal 10 Juli 2021  
Ketua Program Studi Teknik Mesin

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

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.  
NPK: 1978040510308366

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Rosikin

NIM : 1610641050

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 18 Juni 2021

Yang membuat pernyataan



Ahmad Rosikin

NIM. 1610641050

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena atas karunia rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, untuk itu tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Terimakasih kepada Bapak Kosjoko, S.T., M.T. sebagai Kaprodi Teknik Mesin yang telah menyemangati saya untuk segera menyelesaikan skripsi.
2. Dosen yang membantu kelancaran penyusunan laporan tugas akhir, ibu Nelyana Mufarida, S.T., M.T. serta bapak Kosjoko, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing.
3. Dosen yang telah menguji skripsi, bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T dan bapak Edy Siswanto, S.T., M.MT. dan almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ayah dan Ibu tercinta yang tak henti-hentinya mendukung saya baik secaramoril maupun materil serta memberikan doa dan semangat kepada saya sehingga dapat menyelesaikan kuliah di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Adik-adik dan saudara saya yang telah memberikan doa dan dukungannya sehingga membuat saya semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Guru-guru saya sejak sekoah dasar sampai perguruan tinggi.
7. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin yang membanggakan khususnya angkatan 2016 dan *Crew* Alfan Audio atas kerjasama dan bantuannya yang telah diberikan kepada saya dalam segala hal.

## **MOTTO**

Indahnya kebersamaan tanpa adanya perbedaan duduk sama rendah berdiri sama tinggi, perbedaan bukan menjadikan sebuah perpecahan.

(Cak Hamin Gimbal)

Kenapa aku suka senja? Karena negeri ini kebanyakan pagi, kekurangan senja, kebanyakan gairah, kurang perenungan.

(Sujiwo Tejo)

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“PENGARUH AMPERE PADA GAS METAL ARC WELDING (GMAW) TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN TEGANGAN TARIK PADA ST 60 DENGAN SAMBUNGAN TIRUS TUNGGAL”** Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) program studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember. Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Nanang Saiful Rizal, S.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Kosjoko, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Nelyana Mufarida S.T., M.T. serta bapak Kosjoko, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang dengan kesabaran memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan.
4. Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T. dan Bapak Edy Siswanto, S.T., M.MT. selaku dosen penguji yang juga memberikan arahan dan bimbingan.
5. Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan doanya.

Penulis menyadari bawa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi pembaca.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Kajian Teori .....	4
2.1.1 GMAW (Gas Metal Arc Welding).....	4
2.1.2 Baja Karbon Sedang.....	11
2.1.3 Foto Mikro .....	17
2.1.4 Pengujian Tarik.....	18
2.1.5 Pengaruh Voltage Terhadap Struktur dan Kekuatan.....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Waktu Penelitian .....	21
3.2 Tempat Penelitian .....	21
3.3 Alat dan Bahan.....	22

3.4 Prosedur Penelitian .....	22
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	31
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Uji Tarik Pada Baja ST 60.....	32
4.2 Hasil Pengujian Struktur Mikro .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSATAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

2.1 Standar parameter arus dan tegangan pada pengelasan GMAW .....	7
2.2 Penggunaan mesin las .....	11
2.3 Klasifikasi baja karbon.....	12
2.4 Kandungan baja ST 60 .....	13
3.1 Jumlah spesimen uji .....	29
4.1 Rata-rata Spesimen Uji Tarik.....	35
4.2 Hasil Foto Mikro .....	37
4.3 Hasil Perhitungan Milimeter Block .....	38

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Terminologi GMAW.....	4
2.2 Las Busur Gas .....	8
2.3 Klasifikasi Las Busur Gas .....	8
2.4 Diagram rangkaian listrik dari mesin las listrik DC .....	9
2.5 Siklus termal dalam las busur tangan.....	11
2.6 Struktur mikro .....	13
2.7 Temperatur dan fasa yang terjadi pada daerah pengelasan.....	14
2.8 Diagram keseimbangan besi karbon .....	15
2.9 Struktur mikro baja karbon .....	17
2.10 Kurva Tegangan – Regangan.....	19
2.11 Mesin uji Tarik.....	20
3.1 Kampuh V terbuka .....	24
3.2 Langkah kerja pembuatan spesimen uji Tarik .....	25
3.3 Spesimen uji Tarik .....	26
3.4 Mesin uji Tarik.....	27
3.5 Alat struktur mikro.....	28
3.6 Pengujian pada foto mikro .....	30
3.7 Diagram Alir .....	31
4.1 Grafik Rata-rata Pengujian Spesimen Ampere 220 .....	32
4.2 Grafik Rata-rata Pengujian Spesimen Ampere 240 .....	33
4.3 Grafik Rata-rata Pengujian Spesimen Ampere 260 .....	34

