

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

Skripsi

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh:

Hasan Muhtar Ramadlani

1610641008

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2020**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini:

NAMA : HASAN MUHTAR RAMADLANI
NIM : 1610641008

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Muhammadiyah Jember atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Jember.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Jember, 13 / Oktober / 2020

Yang membuat pernyataan,




Hasan Muhtar Ramadlani

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

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

Yang diajukan oleh:

HASAN MUHTAR RAMADLANI

1610641008

Disetujui oleh:

Pembimbing I



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

NIDN: 0022047701

Tanggal: 21 / Oktober / 2020

Pembimbing II



Kosjoko, S.T., M.T

NIDN: 0715126901

Tanggal: 21 / Oktober / 2020

HALAMAN PENGESAHAN

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

Disusun oleh:

HASAN MUHTAR RAMADLANI

1610641008

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 13 Bulan 10 Tahun 2020 Jam 11:00 WIB

Pembimbing I



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

Penguji I



Dr. Khairul Bahri, S.T., M.T
NIDN: 0717087203

Pembimbing II



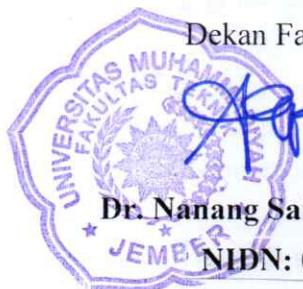
Kosjoko, S.T., M.T
NIDN: 0715126901

Penguji II



Mega Lazuardi Umar, S.T., M.Sc
NIDN: 0708069303

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T
NIDN: 0705047806

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Kosjoko, S.T., MT
NIDN: 0715126901

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan); kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (QS. [94]. Alam Nasyrh: 7)

“Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu”

Dimana ada persiapan disitu selalu ada kesempatan

Maknanya adalah bahwa hati nuranimu telah memberikan kode atau isyarat untuk selalu mempersiapkan kesuksesanmu dengan memberimu semangat dalam berjuang, Setelah Kamu berusaha dan berjuang secara maksimal. Yakinlah karena disitu setiap peluang akan selalu ada untuk menuju impianmu.

“MANUSIA YANG BODOH ITU HANYA MANUSIA YANG TIDAK MAU BERUSAHA”

Kupersembahkan Untuk :

- Kedua orang tuaku Pak Kusmimbar dan Emak Mutma'inah
- Embak tercinta Murni dan ponakan tersayang Diki sama Mahya
- Dosen Program Studi Teknik Mesin
- Temen-temen kosan gunung batu, organisasi, dan temen kerja
- Penyemangatku
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Karena berkat rahmat dan ridho-Nya penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Pengaruh *Voltage* Pada *Gas Metal Arc Welding (Gmaw)* Terhadap Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik Pada Baja St 60 Dengan Sambungan Tirus Tunggal” dengan tepat waktu. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin di- Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis sadar bahwa rangkaian aktivitas yang dilakukan selama tugas akhir banyak melibatkan pihak-pihak yang telah membantu serta membimbing penyusun agar pengerjaan setiap aktifitas dapat berjalan lancar. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

- 1) Bapak Kosjoko, S.T., M.T. dan Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T. atas bimbingan baik teori maupun teknis selama proses pengerjaan skripsi tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu semua saran dan kritik serta koreksi sangat di harapkan penulis untuk perbaikan laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jember, 13 Oktober 2020

Penulis

Pengaruh *Voltage* Pada *Gas Metal Arc Welding (Gmaw)* Terhadap Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik Pada Baja St 60 Dengan Sambungan Tirus Tunggal

Hasan Muhtar Ramadlani, Nely Ana Mufarida, S.T., M.T, Kosjoko, S.T., M.T

ABSTRAK

Pemilihan parameter-parameter pengelasan merupakan salah satu hal yang penting bagi proses pengelasan dimana sangat berguna untuk industry terlebih untuk pengelasan menggunakan material Baja ST 60. Baja ST 60 merupakan baja karbon sedang yang banyak di gunakan di bidang produksi perkapalan karena karekturnya yang ulet dan getas di banding baja karbon sedang. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh penerapan voltase varisai 26,27, dan 28 menggunakan penetapan Amper 220 menggunakan kampuh tirus tunggal dengan ketebalan plat 12 mm. Pengelasan material Baja ST 60 ini dilakukan oleh *welder* bersertifikat dengan menggunakan las *GMAW* (gas metal arc welding) atau *MIG* (metal arc welding). Dengan detail sambungan tirus tunggal sudut 30°. Pengujian material dilakukan dengan menggunakan pengujian kekuatan Tarik dan struktur mikro. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengelasan material Baja ST 60 dengan menggunakan voltase 27 menghasilkan hasil las yang lebih baik di bandingkan voltase 26 dan 27 dari pengujian analisa struktur mikro dengan di tandai fasa perlite dan ferrite menunjukkan bawasanya voltase 27 lebih cenderung berada pada fasa perlite itu menunjukkan semakin banyak perlite meningkatkan ketangguhan pada material.

Kata Kunci: Baja ST 60. Tirus Tunggal. Las GMAW

Effect of Voltage in Gas Metal Arc Welding (Gmaw) on Microstructure and Tensile Strength in Steel St 60 with Single Tire Joints

Hasan Muhtar Ramadlani, Nely Ana Mufarida, S.T., M.T, Kosjoko, S.T., M.T

ABSTRACT

Selection of welding parameters is one of the important things for the welding process which is very useful for industry especially for welding using ST 60 steel material. St 60 steel is a medium carbon steel that is widely used in the shipping production sector because of its ductile and brittle character. medium carbon steel banding. Therefore, this study aims to find the effect of applying varicose voltages 26,27 and 28 using the Amper 220 determination using a single tapered seam with a plate thickness of 12 mm. The welding of ST 60 steel is carried out by a certified welder using GMAW (gas metal arc welding) or MIG (metal arc welding) welding. With a 30° angle single tapered joint detail. Material testing is done by using tensile strength and microstructure testing. The results of this study indicate that welding the ST 60 steel material using a voltage 27 produces better welding results compared to the voltage 26 and 27 from the microstructure analysis test with marked perlite and ferrite phases showing that the voltage 27 is more likely to be in the perlite phase. more and more perlite increases the toughness of the material.

Keywords: Steel ST 60. Single Tire. Las GMAW

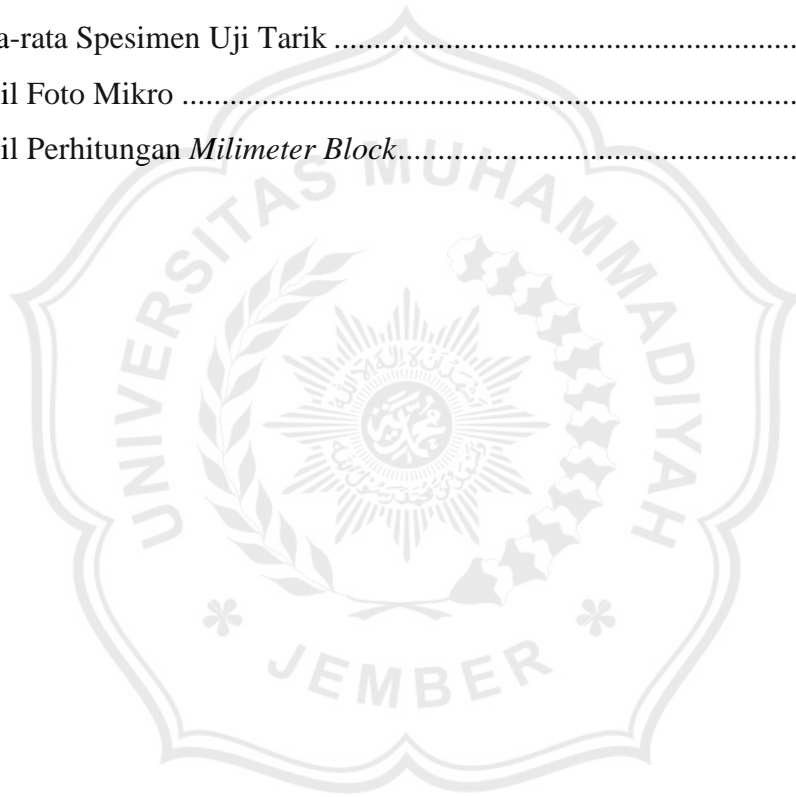
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTARK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kajian Teori.....	4
2.1.1 <i>GMAW (Gas Metal Arc Welding)</i>	4
2.1.2 <i>Voltage</i> atau Tegangan Busur Las.....	4
2.1.3 Standar Parameter Pengelasan <i>MIG</i>	5

1. Arus Listrik	5
2. Besar Arus Las	5
3. Gas Pelindung	6
4. Elektroda	6
5. Polaritas Listrik	6
2.1.4 Baja Karbon	7
2.1.5 Kampuh (Sambungan Pengelasan)	9
2.2 Foto Mikro	10
2.3 Tegangan Tarik (Uji Tarik)	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.1.1 Waktu Penelitian	14
3.1.2 Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Prosedur Penelitian	15
1. Persiapan Spesimen	15
2. Proses Penyambungan Spesimen	16
3. Spesimen Uji Tarik	17
4. Spesimen Uji Foto Mikro	18
3.4 Diagram Alir Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Uji Tarik Pada baja ST 60	21
4.2 Hasil Pengujian Struktur Mikro	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	29

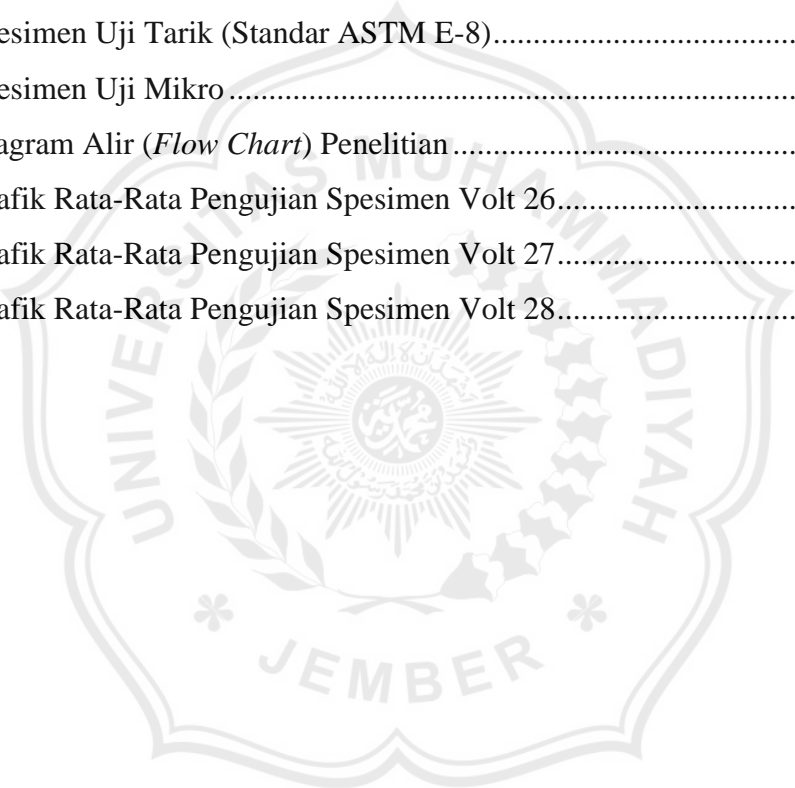
DAFTAR TABEL

2.1	Parameter Pengelasan	7
2.2	Kandungan Baja Karbon.....	8
2.3	Kandungan Baja ST 60.....	8
3.1	Alokasi Waktu Pelaksanakan Penelitian	14
3.2	Jumlah Spesimen Uji	19
4.1	Rata-rata Spesimen Uji Tarik	24
4.2	Hasil Foto Mikro	25
4.3	Hasil Perhitungan <i>Milimeter Block</i>	26



DAFTAR GAMBAR

2.1 Skema Proses <i>GMAW</i>	4
2.2 Alur Kampuh / Sambungan Berjenis Tumpul.....	9
2.3 Diagram <i>Fe₃C</i>	10
3.1 Kampuh tirus tunggal.....	17
3.2 Langkah Kerja Pembuatan Spesimen Uji Tarik.....	17
3.3 Spesimen Uji Tarik (Standar ASTM E-8).....	18
3.4 Spesimen Uji Mikro	19
3.5 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Penelitian.....	20
4.1 Grafik Rata-Rata Pengujian Spesimen Volt 26.....	21
4.2 Grafik Rata-Rata Pengujian Spesimen Volt 27.....	22
4.3 Grafik Rata-Rata Pengujian Spesimen Volt 28.....	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sertifikat <i>Welder</i>	29
Lampiran 2. Proses Pengelasan.....	30
Lampiran 3. Tabel Exel Uji Tarik Volt 26.....	31
Lampiran 4. Tabel Exel Uji Tarik Volt 27.....	32
Lampiran 5. Tabel Exel Uji Tarik Volt 28.....	34
Lampiran 6. <i>Point Count</i> Foto Mikro Volt 26.....	37
Lampiran 7. <i>Point Count</i> Foto Mikro Volt 27.....	40
Lampiran 8. <i>Point Count</i> Foto Mikro Volt 28.....	44
Lampiran 9. Kwitansi Uji Foto Mikrostruktur.....	49
Lampiran 10. Kwitansi Uji Tarik.....	50

