

**ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO
MATERIAL ST-60 TERHADAP POSISI PENGELASAN
1G,2G,DAN 3G**

Skripsi

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh:

Mochamad Ichsan Affandi

NIM : 1610641047

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

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini:

NAMA : MOCHAMAD ICHSAN AFFANDI

NIM : 1610641047

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 ketidakbenaran 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,



Mochamad Ichsan Affandi

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO MATERIAL ST-60 TERHADAP POSISI PENGELASAN 1G, 2G, DAN 3G

Yang diajukan oleh:

MOCHAMAD ICHSAN AFFANDI

1610641047

Disetujui oleh:

Pembimbing I



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

Tanggal: 27-10-2020

Pembimbing II



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

Tanggal:
27-10-2020

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO MATERIAL ST-60 TERHADAP POSISI PENGELASAN 1G, 2G, DAN 3G

Disusun oleh:

MOCHAMAD ICHSAN AFFANDI

1610641047

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 13 Bulan 10 Tahun 2020, Jam 08.45 WIB

Pembimbing I



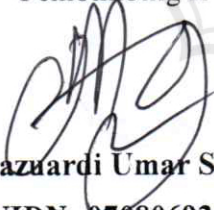
Kosjoko, S.T., M.T
NIDN: 0715126901

Penguji I



Ardhi Fatonisyam PN, S.T., M.T
NIDN: 0728038002

Pembimbing II



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

Penguji II



Aidin Bentar, S.T., M.M
NIDN: -

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

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(QS. Al Baqarah : 286)

**Dan Dia mendapatimu sebagai seseorang yang bingung, lalu Dia
memberikan petunjuk**

(QS. Ad Duha : 7)

**Tuhan tidak menuntut kita untuk menjadi sukses. Tuhan hanya menyuruh
kita berjuang tanpa henti.**

(Emha Ainun Najib)

**Kesuksesan itu tidak kayak indomie yang bisa dinikmati dengan proses
instan. Karena kesuksesan adalah anak dari ketekunan dan kesabaran.**

(Alit Susanto)

Kupersembahkan Untuk:

- ❖ **Kedua orang tuaku, Bapak Mochamad Jaini dan Ibu Azizah**
- ❖ **Keluarga Tercinta**
- ❖ **Dosen Jurusan Teknik Mesin**
- ❖ **Teman-Teman Seperjuangan Angkatan 16**
- ❖ **Teman-teman kosan Gunung Batu**
- ❖ **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatum.

Salam Sejahtera untuk kita semua. Rasa syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Material ST 60 Terhadap Pengaruh Posisi Las 1G,2G,dan 3G”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, 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 Bapak Mega Lazuardi Umar, S.T., M.Sc. atas bimbingan baik teori maupun teknis selama proses pengerjaan skripsi tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis harapan atas kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pada khususnya, dan bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh.

Jember,10 Oktober 2020

Penulis

Analisis Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Material ST 60 Terhadap Posisi Pengelasan 1G, 2G, Dan 3G

Mochamad Ihsan Affandi, Kosjoko, S.T., M.T, Mega Lazuardi Umar, S.T.,
M.Sc.

ABSTRAK

Pemilihan parameter-parameter pengelasan merupakan salah satu hal yang penting bagi proses pengelasan dimana sangat berguna untuk industri terlebih untuk pengelasan menggunakan material Baja ST 60. Baja ST 60 merupakan baja karbon sedang yang banyak digunakan di bidang produksi perkapalan karena karakteristiknya yang ulet dan getas di banding baja karbon rendah. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh penerapan variasi posisi pengelasan 1G,2G, dan 3G menggunakan penetapan kuat arus sebesar 100A menggunakan kampuh U dengan ketebalan plat 12 mm. Pengelasan material Baja ST 60 ini dilakukan oleh welder bersertifikat dengan menggunakan las SMAW (shield metal arc welding). Pengujian material dilakukan dengan menggunakan pengujian kekuatan Tarik dan struktur mikro. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengelasan material Baja ST 60 dengan posisi pengelasan 1G menghasilkan hasil las yang lebih baik dengan nilai kekuatan Luluh sebesar 84,94 MPa di bandingkan posisi 2G dan 3G dengan nilai sebesar 81,57 MPa dan 73,84 MPa. Pengujian analisa struktur mikro dengan di tandai fasa perlite dan ferrite menunjukkan bawasanya posisi 1G lebih cenderung berada pada fasa perlite itu menunjukkan semakin banyak perlite meningkatkan ketangguhan pada material.

Kata Kunci: Baja ST 60. Posisi Pengelasan. Las SMAW.

Analysis of Tensile Strength and Microstructure of Material St-60 Against Welding Position 1G, 2G, and 3G

Mochamad Ichsan Affandi, Kosjoko, S.T., M.T, Mega Lazuardi Umar, S.T.,
M.Sc.

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. low carbon steel banding. Therefore, this study aims to find the effect of applying variations in welding positions of 1G, 2G, and 3G using a current strength determination of 100A using a U seam with a plate thickness of 12 mm. The welding of ST 60 steel material is carried out by a certified welder using SMAW (shield metal arc welding) welding. Material testing is done by using tensile strength and microstructure testing. The results of this study indicate that welding ST 60 steel material with a welding position of 1G produces better weld results with a Yield strength value of 84.94 MPa compared to 2G and 3G positions with a value of 81.57 MPa and 73.84 MPa. The microstructure marked with the perlite and ferrite phases shows that the 1G position is more likely to be in the perlite phase, it shows that the more perlite increases the toughness of the material.

Keywords: Steel ST 60. Welding Position. SMAW welding.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	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	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian las.....	4
2.1.1 Definisi las	4
2.1.2 Klasifikasi Cara-cara Pengelasan.....	4
2.2 Las Busur	5
2.2.1 Las Busur listrik dengan elektroda terungkus.....	5
2.3 Posisi Pengelasan	6
2.3.1 Sambungan Tumpul.....	6
2.4 Baja Karbon.....	8
2.5 Pengujian Tarik.....	9

2.6 Diagram Fasa Besi Karbon (Fe-C)	12
2.7 Tinjauan Pustaka.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Rancangan Penelitian	15
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2.1 Waktu Penelitian	15
3.2.2 Tempat Penelitian.....	16
3.3 Alat dan Bahan	16
3.3.1 Alat	16
3.3.2 Bahan.....	16
3.4 Diagram Alir	17
3.5 Prosedur Penelitian	18
3.5.1 Studi Literatur	18
3.5.2 Persiapan Material.....	18
3.5.3 Pembuatan Kampuh dan Spesimen	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Pengujian Material	20
4.1.1 Uji Tarik.....	20
4.1.2 Foto Mikro	25
4.1.2.1 Posisi 1G.....	26
4.1.2.2 Posisi 2G.....	26
4.1.2.3 Posisi 3G.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Klasifikasi Baja Karbon.....	8
Tabel 2.1 Kandungan ST 60.....	9
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	15
Tabel 4.1 Analisis data uji tarik.....	24



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Macam-macam Cara Pengelasan.....	4
Gambar 2.2 :Las Busur Listrik	5
Gambar 2.3 : Posisi Pengelasan 1G.....	7
Gambar 2.4 : Posisi Pengelasan 2G	7
Gambar 2.5 : Posisi Pengelasan 3G.....	8
Gambar 2.6: Kurva tegangan-regangan	10
Gambar 2.7 : Spesimen Uji Tarik Standart ASME IX.....	11
Gambar 2.8 Diagram kesetimbangan FE-C.	12
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	17
Gambar 3.2 Bentuk kampuh U.....	18
Gambar 3.3 Spesimen uji tarik kampuh U.....	19
Gambar 4.1 Kurva Pengelasan 1G.....	21
Gambar 4.2 Kurva Pengelasan 2G.....	22
Gambar 4.3 Kurva Pengelasan 3G.....	23
Gambar 4.4 Rata-rata posisi 1G	24
Gambar 4.5 Daerah las 1G.....	26
Gambar 4.6 Daerah las 2G.....	27
Gambar 4.7 Daerah las 3G.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Grib pada Pengelasan 1G.....	31
Lampiran 2. Gambar Grib pada Pengelasan 2G.....	35
Lampiran 3. Gambar Grib pada Pengelasan 3G.....	38
Lampiran 4. Hasil Pengujian Tarik Posisi 1G.....	42
Lampiran 5. Hasil Pengujian Tarik Posisi 2G.....	44
Lampiran 6. Hasil Pengujian Tarik Posisi 3G.....	46
Lampiran 7. Hasil Rata-Rata Pengujian Tarik.....	48
Lampiran 8. Sertifikat Welder.....	51

