

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI ARUS LAS MIG MENGGUNAKAN
CO₂ TERHADAP KETANGGUHAN DAN STRUKTUR
MIKRO PADA MATERIAL BAJA ST 40
POSISI LAS 1 G**



OLEH:

**EMANUEL PALILING
220 212 039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH VARIASI ARUS LAS MIG MENGGUNAKAN
CO₂ TERHADAP KETANGGUHAN DAN STRUKTUR
MIKRO PADA MATERIAL BAJA ST 40
POSISI LAS 1 G

Nama : Emanuel Paliling

Nomor Stambuk : 220 212 039

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

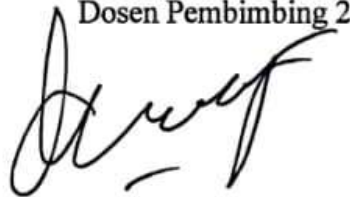
Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1



Dr. Ir. Frans Robert Bethony, ST.,
NIDN :0930127401

Dosen Pembimbing 2



Ir. Christof Geraldi Simon, ST., MT.
NIDN :0925129503

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN. 0902117812

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Salolo Suhuh, S.T., M.T.
NIDN. 0920038103

ABSTRAK

EMANUEL PALILING, Pengaruh Variasi Arus Las Mig Menggunakan CO² Terhadap Ketangguhan Dan Struktur Mikro Pada Material Baja ST 40 Posisi Las 1G **Dr. Ir Frans Robert Bethony, ST., MT.** dan **Ir.Christof Geraldi Simon,ST.,MT.**

Pengelasan merupakan teknologi yang sangat penting untuk diterapkan pada proses manufaktur dan industry modern seperti pada bidang industri otomotif, Teknologi pengelasan mempunyai dampak yang merugikan terhadap suatu material yang telah mengalami beberapa kali proses pengelasan, seperti proses perbaikan ataupun pengelasan ulang .Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui Pengaruh Variasi Arus Las 1G Menggunakan CO² Terhadap Ketangguhan Dan Struktur Mikro Pada Material Baja ST 40 Posisi Las 1G

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus las terhadap ketangguhan dan struktur mikro pada baja ST 40 dengan metode pengelasan 1G menggunakan gas pelindung CO₂ pada posisi las 1G

Berdasarkan variasi arus yang digunakan pada penelitian ini terhadap pengujian ketangguhan dan struktur mikro Baja ST 40 menggunakan kawat las ER 70S-6 dapat di simpulkan bahwa variasi Arus pada pengelasan MIG berpengaruh pada ketangguhan Baja ST 40 dimana ketangguhan tertinggi pada Arus 110 A dengan nilai 2,58 J/mm². karena membuat material menjadi lebih kuat dan tidak mudah patah pada proses pengujian ketangguhan Variasi arus pada pengelasan 1G berpengaruh pada Struktur mikro Baja ST 40 dimana semakin tinggi arus yang digunakan pada pengelasan MIG maka semakin jelas butiran ferit di bandingkan dengan butiran ferlit.

Kata Kunci : *Pengelasan MIG (Metal Inert Gas), Baja ST 40, Variasi Arus, Ketangguhan, Struktur Mikro.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi Arus Las Mig Menggunakan Co Terhadap Ketangguhan Dan Struktur Mikro Pada Material Baja St 40 Posisi Las 1 G”.

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menyelesaikan studi dan mendapat gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Pada kesempatan ini, saya menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga tugas akhir ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada:

1. Bapak Dr.Ir Frans Robert Bethony, ST.,MT. selaku pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir.Christof Geraldi Simon,ST.,MT. selaku pembimbing 2 yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr.Ir.Sallolo Suluh, S.T.,M.T selaku ketua program studi teknik mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah banyak meluangkan waktunya dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr.Ir.Nitha ,S.T.,M.T.,IPM.,ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja.

5. Segenap staf dosen, pegawai Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi pada penulisan selama Studi di kampus.
6. Orang Tua tercinta yang telah membesarkan, mendoakan, membiayai, dan memberikan nasehat yang sangat berguna bagi penulis.
7. Saudara- saudari dan semua keluarga yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan serta doa yang tulus sehingga dapat menyelesaikan pendidikan ini.
8. Rekan-rekan Mahasiswa teknik mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja yang begitu banyak memberi masukan.

saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Rantepao, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
NOMENKLATUR	ix
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pengertian Pengelasan.....	8
2.2 Las MIG.....	9
2.3 Tipe-Tipe Sambungan Las MIG.....	10
2.4 CO 1 G.....	10
2.5 Material.....	11
2.6 Baja ST 40	11
2.7 Struktur Mikro.....	13
2.8 Uji Ketangguhan.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Metode Penelitian.....	29
3.4 Langkah-Langkah Pembuatan Spesimen.....	29
3.5 Prosedur Penelitian.....	30
3.6 Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	31
3.7 Tabel Kegiatan.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Pengujian ketangguhan (Impact).....	33

4.2 Struktur Mikro.....	33
4.3 Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 KESIMPULAN.....	43
5.2 SARAN.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN I.....	49
LAMPIRAN II.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Uji Ketangguhan	15
Gambar 2.2 Uji Struktur Mikro.....	18
Gambar 3.1 Kawat Las ER 70S6.....	24
Gambar 3.2 Baja ST40.....	25
Gambar 3.3 Gas CO ²	25
Gambar 3.4 Mesin Las MIG.....	26
Gambar 3.5 Mesin Uji Impact.....	27
Gambar 3.6 Sarung tangan las.....	27
Gambar 3.7 Topeng Las.....	28
Gambar 3.8 Mistar Geser/Jangka Sorong.....	28
Gambar 3.9 Mistar Baja.....	29
Gambar 3.10 Gerinda Tangan.....	29
Gambar 3.11 Sikat Baja.....	30
Gambar 3.12 Palu Ketok.....	30
Gambar 3.13 Ragum/Catok Besi.....	31
Gambar 3.14 Handphone.....	31
Gambar 3.15 Spesimen Uji Ketangguhan ASTM E-18.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Kegiatan	32
Tabel 4.1 Tabel Nilai Uji Ketangguhan	33
Tabel 4.2 Tabel Nilai Rata-Rata Uji Impact	36

NOMENKLATUR

BESARAN	SIMBOL	SATUAN
Arus	A	<i>Ampere</i>
Luas penampang	A_0	mm^2
Carbon	C	%
Tembaga	Cu	%
Cromium	Cr	%
Diameter	D	Mm
Elastisitas	E	<i>Joule</i>
Beban	F	N
Besi	Fe	%
Percepatan Gravitasi	G	m/s
Gaya Tarik	F	N
Tegangan Tarik	Σ	N/mm^2
Massa	M	Kg
Mangan	Mn	%
Silikon	Si	%
Temperatur	T	$^{\circ}\text{C}$
Viskositas	V	Kg/m
Usaha	W	<i>Joule</i>
Waktu Pemanasan	T	(s)