

TUGAS AKHIR

**PENGARUH DIAMETER KAWAT ER70S-6 MIG DENGAN
PROSES TEMPERING 200°C TERHADAP KETANGGUHAN
DAN STRUKTUR MIKRO MATERIAL BAJA ST 42**



OLEH :

**IGNASIUS SURYONO
220 212 103**

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

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH DIAMETER KAWAT ER70S-6 MIG DENGAN
PROSES TEMPERING 200°C TERHADAP KETANGGUHAN
DAN STRUKTUR MIKRO MATERIAL BAJA ST 42

Nama : IGNASIUS SURYONO

No. Stambuk : 220 212 103

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Disetujui oleh :

Dosen pembimbing I

Dosen pembimbing II

Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T
NIDN. 0920038103

Ir. Formanto Paliling, S.T., M.T
NIDN. 0924019203

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T.
NIDN. 0920038103

ABSTRAK

IGNASIUS SURYONO. Pengaruh Diameter Kawat ER70S-6 MIG Dengan Proses Tempering 200°C Terhadap Ketangguhan Dan Struktur Mikro Material Baja ST 42. Dibimbing oleh: **Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T.** Dan **Ir. Formanto Paliling, S.T., M.T.**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji dampak dari diameter kawat ER70S-6 dalam proses pengelasan metal inner gas MIG dengan ketangguhan dan struktur mikro material baja ST 42 setelah perlakuan tempering pada suhu 200°C. Pengelasan merupakan proses yang penting dalam konstruksi karena mempengaruhi sifat mekanis dan mikrostruktur material.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian ketangguhan dengan metode Charpy pada baja ST 42 yang dilas menggunakan kawat berdiameter 1,2, 0,8, dan 0,6 mm² serta sampel tanpa perlakuan sebagai pembanding.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa spesimen memiliki nilai ketangguhan tertinggi yaitu diameter kawat 1,2 mm memiliki ketangguhan 2,42 J/mm², 0,8 mm sebesar 2,04 J/mm², dan 0,6 mm sebesar 1,46 J/mm². Pengamatan struktur mikro menggunakan mikroskop menunjukkan bahwa jumlah fasa perlit pada spesimen dengan diameter kawat yang lebih besar lebih dominan dibandingkan ferit, yang menunjukkan sifat mekanis yang lebih baik. Sebaliknya, semakin kecil diameter kawat, fasa ferit lebih dominan, yang mengindikasikan sifat yang lebih lunak dan kurang tahan terhadap beban impact. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa diameter kawat las MIG dan perlakuan tempering berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanis dan mikrostruktur baja ST 42. Penggunaan diameter kawat yang lebih besar cenderung menghasilkan struktur mikro yang lebih kuat dan ketangguhan yang lebih baik.

Kata Kunci: *Baja ST 42, Pengelasan MIG, ketangguhan, struktur mikro, tempering.*

KATA PENGANTAR

Pujian dan syukur hendaknya kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Tugas akhir ini merupakan salah satu prasyarat untuk menyelesaikan gelar sarjana di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis mengalami banyak kendala dan kendala dalam menyusun tugas akhir ini, namun diselesaikan dengan baik. Adapun judul tugas akhir ini yang penulis angkat: “Pengaruh Diameter Kawat ER70S-6 MIG Dengan Proses Tempering 200°C Terhadap Ketangguhan Dan Struktur Mikro Material Baja ST 42”.

Dengan segala hormat, penulis ingin mengambil kesempatan ini untuk berterima kasih kepada semua orang yang telah memberi bimbingan, motivasi serta bantuan moral maupun materi dalam penyusunan tugas akhir ini:

1. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja, Dan sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang senantiasa menyempatkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Formanto Paliling. S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya, pikiran dan tenaga dalam member bimbingan masukan dan arahan pada penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir Nitha, S.T., M.T., IPM,. Asean Eng. yang sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

4. Segenap Dosen dan Staf Universitas Kristen Indonesia Toraja banyak memberikan ilmu pendidikan kepada penulis.
5. Kedua orang tua yang telah membesarkan dan membiayai, serta segenap saudara, keluarga besar yang telah mendukung serta mendoakan, serta memberikan motivasi selama menjalani masa perkuliahan di kampus Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Meskipun penulis telah melakukan upaya yang baik untuk menyelesaikan tesis tugas akhir ini, dia memahami bahwa sepenuhnya masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritikan demi kesempurnaan penulisan ini, dengan senang hati penulis terima. Saya harap kita semua bisa mendapatkan manfaat dari tugas akhir ini..

Rantepao, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
NOMENKLATUR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengelasan (<i>Welding</i>).....	7
2.2 MIG (Metal Inert Gas)	8
2.3 Kawat Las Mig.....	9
2.4 Arus Pengelasan MiG	11
2.5 Standar Pengelasan	12
2.6 <i>Heat Treatment</i> (Perlakuan Panas)	14

2.7 Sifat Sifat Material	17
2.8 Klarifikasi Material	20
2.9 Ketangguhan (impack)	22
2.10 Struktur Mikro	23
2.11 BAJA (Steel)	24
2.12 Baja ST 42	27
2.13 Jurnal Rujukan	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat penelitian	30
3.2 Alat Dan Bahan	30
3.3 Metode penelitian	38
3.4 Langkah Kerja Penelitian	39
3.5 Proses pengujian	40
3.6 Diagram Alir	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian	43
4.1.1 Hasil Penelitian Ketangguhan (<i>Impact</i>)	43
4.2.1 Pembahasan Pengujian Ketangguhan (<i>Impact</i>)	46
4.2.2 Hasil pengamatan struktur mikro dan pembahasan	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	53
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 spesifikasi arus menurut tipe elektroda dan diameter elektroda	13
Tabel 2.2 Sifat Baja Karbon.....	27
Tabel 4.1 Nilai Hasil Pengujian Ketangguhan (<i>Impact</i>)	43
Tabel 4.2 Nilai Rata-Rata Pengujian Ketangguhan <i>Charpy</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Las <i>Mig</i>	9
Gambar 2.2 Kawat Las <i>Mig</i>	11
Gambar 2.3 Dapur Pemanasan	17
Gambar 2.4 Ilusi Pengujian Impack Charpy	22
Gambar 2.5 Ferrit Dan Perlit	24
Gambar 2.6 Baja Plat.....	25
Gambar 3.1 Mesin Las.....	30
Gambar 3.2 Tabung Gas Argon.....	31
Gambar 3.3 Sikat Baja.....	31
Gambar 3.4 Tang Penjepit.....	32
Gambar 3.5 Mesin Gurinda	32
Gambar 3.6 Mistar Baja	33
Gambar 3.7 Mistar Geser/Jangka Sorong.....	33
Gambar 3.8 Sarung Tangan	34
Gambar 3.9 Topeng Las	34
Gambar 3.10 Kacamata Gerinda	35
Gambar 3.11 Bampel proktactor	35
Gambar 3.12 Dapur Pemanasan	36
Gambar 3.13 Baja ST 42	36
Gambar 3.14 Kawat Las	37
Gambar 3.15 Alat Uji Impack	37
Gambar 3.16 Alat Uji Struktur Mikro	38

Gambar 3.17 Bentuk Spesimen Uji Ketangguhan.....	39
Gambar 3.18 Diagram Alir Penelitian.....	42
Gambar 4.1 grafik pengaruh diameter kawat las terhadap ketangguhan.....	47
Gambar 4.2 Foto mikro spesimen baja ST 42 tanpa perlakuan/normal	49
Gambar 4.3 Foto mikro spesimen baja ST 42 diameter 1,2 mm.	50
Gambar 4.4 Foto mikro spesimen baja ST 42 diameter 0,8 mm.	50
Gambar 4.5 Foto mikro spesimen baja ST 42 diameter 0,6 mm.	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Surat sertifikat pengelasan MIG.....	63
Lampiran II. Surat keterangan uji ketangguhan.....	66
Lampiran III. Surat keterangan uji struktur mikro	67

NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
A	Arus	<i>Ampere</i>
Ao	Luas penampang	mm ²
C	Carbon	%
Cu	Tembaga	%
Cr	Cromium	%
D	Diameter	Mm
E	Elastisitas	Joule
F	Beban	N
Fe	Besi	%
G	Percepatan gravitasi	m/s
M	Massa	Kg
Mn	Mangan	%
Si	Silikon	%
T	Temperatur	°C
V	Viskositas	kg/m
W	Usaha	Joule
<i>K</i>	Nilai <i>impact</i>	J/mm ²