

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI ARUS LAS POSISI BAWAH
TANGAN TERHADAP SIFAT KELENTURAN
DAN STRUKTUR MIKRO
PADA BAJA ST 37**



OLEH :

**REGON SAMULUNG
219 212 058**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI ARUS LAS POSISI BAWAH TANGAN
TERHADAP SIFAT KELENTURAN
DAN STRUKTUR MIKRO
PADA BAJA ST 37**

Nama : Regon Samulung

No. Stambuk : 219 212 058

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir.Frans R. Bethony, ST.,MT.
NIDN. 0930127401

Ir. Formanto Paliling, ST.,MT.
NIDN. 0924019203

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Dr. Ir. Sallolo Suluh,ST.,MT.
NIDN. 09200310

ABSTRAK

Regon Samulung “pengaruh variasi arus las posisi bawah tangan terhadap sifat kelenturan dan struktur mikro pada pengelasan baja ST 37”. Dibimbing Oleh : **Dr.Ir. Frans R. Bethony, ST.,MT. Dan Ir. Formanto Paliling, ST.,MT.**

Tujuan Penelitian Ini Adalah Untuk Mengetahui Pengaruh Variasi Arus Terhadap Kelenturan Dan Struktur Mikro pada pengelasan SMAW Menggunakan Material ST 37.

Metode Penelitian Yang Saya Gunakan Pada Penelitian Ini Adalah Dengan Arus Pengelasan 80 A, 90 A, Dan 100 A. Penelitian ini dilaksanakan Di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja, Bengkel las SMKN 3 Toraja Utara, Balai Besar Pelatihan Vokasi Produktivitas Kota Makassar, Dan Laboratorium Material Teknik FT- Universitas Muslim Indonesia. Kemudian Dibandingkan Dengan Spesimen Normal Dengan Menggunakan Elektroda E-6013 Spesimen Yang Digunakan Pada Penelitian Ini Adalah ST 37 Dengan Standar Pengujian Spesimen ASTM D790-02 Kemudian Setelah Itu Diuji Dengan Pengujian Kelenturan Dan Stuktur Mikro.

Berdasarkan Hasil Penelitian Ini Pada Pengujian Kelenturan Tertinggi Terdapat Pada Kondisi Tanpa Perlakuan Dan Untuk Perlakuan Dengan Nilai Kelenturan $242,725 \text{ N/mm}^2$ Untuk Kondisi Dengan Menggunakan Perlakuan Kelenturan Tertinggi Pada Arus 80 A Dengan Nilai $170,677 \text{ N/mm}^2$ Dan Untuk Terenda Pada Arus 100 A Dengan Nilai $142,070 \text{ N/mm}^2$ Untuk Sruktur Mikro Ferrit Terdapat Pada Spesimen 80 A dan Untuk Sturtur Perlit Terbanyak Terdapat Pada Variasi Arus 100 A.

Kata Kunci : *Kelenturan, Struktur Mikro, Variasi Arus, ST 37*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan petunjuk dan berkat-Nya atas selesainya penulisan tugas akhir ini dengan judul “pengaruh arus terhadap kelenturan dan struktur mikro pada pengelasan baja ST 37”. Tugas akhir ini adalah salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Frans R. Betony, ST., MT., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan, masukan dan arahan pada penulisan tugas akhir ini
2. Bapak Ir. Formanto Paliling, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan selalu sabar dalam bimbingan pada penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Salolo Suluh, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja. Yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan masukan.
4. Ibu Dr.Ir. Nitha, ST., MT., IPM., Asean Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja
5. Segenap Dosen dan Staf Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah banyak memberikan ilmu pendidikan kepada penulis.

6. Kedua orang Tua yang telah memberikan support serta doa, juga membiayai segala keperluan selama proses perkuliahan berjalan di Universitas Kristen Indonesia Toraja. Dan saudara saudariku terkasih serta seluruh kerabat keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat untuk terus maju menyelesaikan pendidikan
7. Teman-teman seperjuangan terutama partner penelitian dari awal pembuatan proposal tugas akhir selama ini dan terlebih khusus kepada rekan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja yang selama ini banyak memberikan masukan.

Penulis mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini, kritik dan saran yang sifatnya membangun, juga penulis harapkan dari berbagai pihak. Semoga kehadiran karya ini bermanfaat bagi para pembaca, akademis, dan juga masyarakat secara umum. Semoga dapat bermanfaat dan menjadi sumber ilmu yang bagi kita semua. Amin

Rantepao, April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
NOMENKLATUR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
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 LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Pengelasan (<i>Welding</i>).....	7
2.2 Teknik Pengelasan	8
2.3 SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>)	9
2.4 Elektroda Terbungkus	9
2.5 Arus Pengelasan	11
2.6 Prosedur Pengelasan	12

2.7 Standar Pengelasan	14
2.8 Baja	16
2.9 Klasifikasi Baja Karbon	17
2.10 Baja ST 37.....	20
2.11 Kelenturan.....	21
2.12 Struktur Mikro.....	23
2.13 Hubungan pengelasan posisi bawah tangan dengan pengujian kelenturan pada baja ST 37.....	24
2.14 Jurnal Rujukan	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	29
3.2 Alat Dan Bahan.....	29
3.3 Metode Penelitian	34
3.4 Langkah Kerja Perancangan	35
3.5 Metode Penelitian	36
3.6 Bagan Alir Penelitian	37
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil penelitian	38
4.2 Pembahasan	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 kesimpulan	47
5.2 saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Las Busur SMAW Dengan Elektroda	9
Gambar 2.2 Elektroda.....	10
Gambar 2.3 Gambar Tabe Spesifikasi Elektroda	11
Gambar 2.4 Plat Baja.....	17
Gambar 2.5 Alat Pengujian Bending Plat Baja	22
Gambar 2.7 Struktur Mikro	24
Gambar 3.1 mesin las AC & DC	29
Gambar 3.2 Mesin uji kelenturan	30
Gambar 3.3 mesin mikroskop mikro	30
Gambar 3.4 plat baja st 37	31
Gambar 3.5 elektroda	31
Gambar 3.6 rompi las	31
Gambar 3.7 topeng las	32
Gambar 3.8 sikat baja	33
Gambar 3.9 Penggores	32
Gambar 3.10 gerinda	33
Gambar 3.11 penggores	34
Gambar 3.12 mistar baja.....	34
Gambar 3.13 jangka sorong.....	34
Gambar 3.14 kikir.....	35
Gambar 3.15 Bentuk Spesimen Uji Kelenturan ASTM D 790-02	36

Gambar 3.15 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 4.1 grafik.....	43
Gambar 4.2 struktur mikro normal	44
Gambar 4.3 struktur mikro 80 A	44
Gambar 4.4 struktur mikro 90 A	45
Gambar 4.5 struktur mikro 100 A	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arus Menurut Tipe Elektroda dan D Elektroda.....	12
Tabel 4.1 nilai hasil pengujian kelentruan	38
Tabel 4.2 nilai rata-rata pengujian kelenturan	42

NOMENKLATUR

Simbol	Besaran	Satuan
A	Arus	Ampere
Ao	Luas penampang	mm ²
C	Carbon	%
Cu	Tembaga	%
Cr	Cromium	%
D	Diameter	mm
E	Elastisitas	Joule
F	Beban	N
Fe	Besi	%
M	Massa	Kg
Mn	Mangan	%
Si	Silikon	%
T	Temperatur	°C
W	Usaha	Joule
m	Panjang	meter
N	Gaya	Newton
σ	Tegangan Bending	Mpa
σ_f	<i>Bending</i>	N/mm