

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
NASKAH SOAL	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Parameter Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Studi Literatur	3
1.5.2 Pembuatan Benda Uji.....	3
1.5.3 Pelaksanaan Pengelasan	3
1.5.4 Pengujian	3
1.5.5 Analisa Data	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Pengelasan	4
2.1.1 Perkembangan Teknologi Las	4
2.1.2 Dasar-Dasar Pengelasan.....	8
2.1.2.1 Jenis-jenis las	8
2.1.2.2 Persiapan pengelasan	18
2.1.2.3 Pengelasan dengan busur listrik terlindung (Shielded Metal Arc Welding/SMAW)	22



2.1.3 Pengelasan pada Baja Karbon Tinggi	27
2.1.4 Metalurgi Pengelasan	28
2.1.4.1 Siklus termal daerah lasan	29
2.1.3.2 Penggetasan batas las	30
2.1.3.3 Cara-cara untuk menurunkan penggetasan batas las	31
2.2 Besi dan baja	32
2.3 Perlakuan Panas	37
2.4 Sifat Mekanis Logam	38
2.4.1 Kekuatan (strength)	38
2.4.2 Kekerasan	40
2.4.3 Keuletan	40
2.4.4 Mampu mesin	40
2.4.5 Ketangguhan	41
2.4.6 Kelelahan	41
BAB III PROSEDUR PENELITIAN	
3.1 Proses dan Pelaksanaan Pengelasan	42
3.1.1 Diagram Penelitian	42
3.1.2 Waktu dan Tempat Penelitian	42
3.1.3 Persiapan Pelaksanaan Pengelasan	43
3.1.4 Proses Pengelasan	44
3.2 Pengujian Hasil Lasan	46
3.2.1 Pengujian Tarik	46
3.2.2 Pengamatan Struktur Mikro	47
3.2.3 Pengujian Kekerasan Vickers	48
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1 Hasil Penelitian	50
4.1.1 Pengujian Tarik	50
4.1.2 Pengujian Kekerasan	51
4.1.3 Pengamatan Struktur Mikro	52
4.2 Pembahasan	55
4.2.1 Pengaruh Perlakuan Panas Mula terhadap Sifat Mekanis Logam Las	55
4.2.1.1 Pengaruh terhadap Kekuatan Tarik	55



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS MULA TERHADAP SIFAT MEKANIS LOGAM LAS PADA BAHAN
BAJA KARBON S45C**

Yanuar Budi Ahyani, Dr. Ir. Subarmono, MT

Universitas Gadjah Mada, 2000 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

4.2.1.2 Pengaruh terhadap Kekerasan Vickers.....	56
4.2.2 Pembahasan Pengamatan Struktur Mikro.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 : Perbandingan sambungan las dengan paku keling
- Gambar 2.2 : Perkembangan cara pengelasan
- Gambar 2.3 : Las busur listrik elektroda terbungkus
- Gambar 2.4 : Pemindahan logam cair
- Gambar 2.5 : Pengelasan busur terendam
- Gambar 2.6 : Diagram pengelasan ESW
- Gambar 2.7 : Cara pengelasan baut pondasi (stud welding)
- Gambar 2.8 : Stud weld atau weld gun
- Gambar 2.9 : Las titik atau spot welding
- Gambar 2.10 : Cara pengelasan electron beam welding
- Gambar 2.11 : Cara pengelasan GMAW
- Gambar 2.12 : Cara pengelasan GTAW
- Gambar 2.13 : Cara pengelasan PAW
- Gambar 2.14 : Cara pengelasan EGW
- Gambar 2.15 : Cara pengelasan oxy acetylene
- Gambar 2.16 : Perlengkapan yang diperlukan pada las OAW
- Gambar 2.17 : Prinsip pengelasan EXW
- Gambar 2.18 : Langkah-langkah pembuatan las termit
- Gambar 2.19 : Lima macam dasar sambungan dalam pengelasan
- Gambar 2.20 : Tujuh macam dasar bentuk alur pengelasan
- Gambar 2.21 : Enam macam kelas (posisi) pengelasan
- Gambar 2.22 : Kesalahan celah akar dan cara memperbaikinya dalam las tumpul
- Gambar 2.23 : Diagram rangkaian listrik dari mesin las listrik DC
- Gambar 2.24 : Hubungan antara kekerasan maksimum pada daerah HAZ dan kadar karbon dalam baja karbon
- Gambar 2.25 : Diagram pendinginan kontinu atau diagram CCT untuk baja ASTM 4340
- Gambar 2.26 : Skema daerah lasan
- Gambar 2.27 : Skema struktur mikro pada daerah pengaruh panas atau daerah HAZ
- Gambar 2.28 : Perubahan temperatur transisi pada lasan
- Gambar 2.29 : Diagram keseimbangan besi - karbon



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS MULA TERHADAP SIFAT MEKANIS LOGAM LAS PADA BAHAN
BAJA KARBON S45C**

Yanuar Budi Ahyani, Dr. Ir. Subarmono, MT

Universitas Gadjah Mada, 2000 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Gambar 2.30 : Pengaruh unsur paduan pada sifat tarikan dari baja ferit - perlit

Gambar 2.31 : Perbedaan panjang dan lebar – hukum Hooke pada material yang mengalami (a) tegangan tarik (b) material elastis (c) tegangan tekan

Gambar 2.32 : Modulus elastisitas

Gambar 2.33 : Pengaruh kekerasan permukaan pada kekuatan kelelahan

Gambar 3.1 : Diagram alir penelitian

Gambar 3.2 : Las busur tangan penetrasi penuh

Gambar 3.3 : Sudut elektroda pada las lurus

Gambar 3.4 : Gerakan elektroda (a) lapisan pertama dengan kaki akar – (b) lapisan akhir

Gambar 4.1 : Grafik kekerasan vickers untuk pengelasan tanpa perlakuan panas mula

Gambar 4.2 : Grafik kekerasan vickers untuk pengelasan dengan preheat 250°C

Gambar 4.3 : Struktur mikro logam dasar yang tidak dilas

Gambar 4.4 : Struktur mikro pengelasan tanpa perlakuan panas mula pada pembesaran
100 x

Gambar 4.5 : Struktur mikro pengelasan dengan perlakuan panas mula pada pembesaran
100 x

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Ikhtisar logam las dari berbagai proses pengelasan

Tabel 2.2 : Logam-logam yang dapat dilas dengan menggunakan SMAW

Tabel 2.3 : Pemilihan elektroda terbungkus untuk baja karbon

Tabel 2.4 : Fasa yang ada pada baja

Tabel 2.5 : Klasifikasi baja karbon

Tabel 2.6 : Suhu pemanasan mula pada pengelasan baja karbon sedang dan karbon tinggi

Tabel 2.7 : Modulus elastisitas dari beberapa bahan

Tabel 2.8 : Karakteristik berbagai pengujian kekerasan

Tabel 3.1 : Waktu dan tempat penelitian

Tabel 3.2 : Bahan etsa benda uji

Tabel 4.1 : Hasil pengujian kekuatan tarik

Tabel 4.2 : Hasil uji kekerasan vickers (HV)

DAFTAR NOTASI

A_0	= luas penampang awal benda uji (mm^2)
d	= diagonal injakan penetrator (mm)
E	= Modulus Elastisitas bahan (N/mm^2)
HV	= Hardness Vickers
I	= arus las (ampere)
L	= panjang setelah patah (mm)
L_0	= panjang sebelum patah (mm)
P	= beban yang menginjak/menekan (kg)
P_{maks}	= beban tarik maksimum (kg)
σ_{mak}	= tegangan tarik maksimum (kg/mm^2)
ε	= regangan (%)