

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSOALAN	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Rumusan Masalah	2
I.3. Batasan Masalah	3
I.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
I.4.1. Tujuan Penelitian	3
I.4.2. Manfaat Penelitian	3
I.5. Tempat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
II.1. Pengelasan	5
II.1.1. Gas Metal Arc Welding	5
II.1.1.1. Kegunaan dan Keuntungan GMAW	6
II.1.1.2. Prinsip Pengoperasian	7
II.1.1.3. Sumber Daya	7
II.1.1.4. Gas Pelindung	8
II.1.1.5. Elektroda	10
II.1.1.6. Peralatan GMAW	12
II.1.2. Cacat Las	12
II.2. Variabel GMAW	19
II.3. Metalurgi Las	25
II.3.1. Siklus Termal Daerah Lasan	25
II.3.1.1. Pembekuan dan Struktur Logam Las	28
II.3.1.2. Reaksi Metalurgi yang Terjadi	30
II.3.2. Pengaruh Panas Pengelasan	31
II.3.3. Ketangguhan Daerah Lasan	32
II.3.4. Diagram Keseimbangan Resi-Resi Karbid	34



II.3.4. Diagram Keseimbangan Besi-Besi Karbid	34
II.4. Baja Karbon Rendah	36
II.4.1. Karakteristik Baja Karbon Rendah	37
II.4.2. Struktur Mikro dan Sifat Mekanik	38
II.4.3. Pengaruh Komposisi Kimia Dalam Baja Karbon	39
II.4.4. Sifat Mampu Las Baja Karbon Rendah	40
II.4.5. Aplikasi Baja Karbon Rendah	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
III.1. Persiapan Penelitian	42
III.1.1. Logam Induk	42
III.1.2. Elektroda Las	43
III.1.3. Peralatan Pengelasan	44
III.2. Pembuatan Spesimen	45
III.2.1. Persiapan Sampel Las	47
III.2.2. Pengelasan Sampel	47
III.3. Proses Pengujian	48
III.3.1. Pengujian Tarik	48
III.3.2. Pengujian bending	51
III.3.3. Pengujian Kekerasan	52
III.3.4. Pengujian Struktur Mikro	55
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	57
IV.1. Logam Induk	57
IV.2. Pengujian Tarik	58
IV.3. Pengujian Bending	60
IV.4. Pengujian Distribusi Kekerasan	64
IV.5. Pengamatan Struktur Mikro	74
IV.5.1. Daerah Logam Induk	75
IV.5.2. Daerah Batas Las	75
IV.5.3. Daerah HAZ	76
IV.5.4. Daerah Logam Las	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
V.1. Kesimpulan	84
V.2. Saran-Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	iv
LAMPIRAN	v

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 2.1. Proses operasi GMAW	5
Gambar 2.2. Peralatan GMAW	12
Gambar 2.3. Incomplete fusion	13
Gambar 2.4. Excessive penetration	13
Gambar 2.5. Insufficient penetration	14
Gambar 2.6. Melt through	14
Gambar 2.7. Surface porosity	15
Gambar 2.8. Poor appearance	16
Gambar 2.9. Whiskers	16
Gambar 2.10. Unequal penetration	17
Gambar 2.11. Concave root surface	17
Gambar 2.12. Undercut	18
Gambar 2.13. Inklusi slag	19
Gambar 2.19. Diagram CCT Baja BJ 55	27
Gambar 2.20. Distribusi Temperatur dan kec pendinginan las	29
Gambar 2.21. Bentuk kristal pembekuan	30
Gambar 2.22. Diagram Fe-FeC	34
Gambar 2.23. Pengaruh perbandingan Mn/C thd. kurva transisi	41
Gambar 3.1 Bentuk spesimen uji tarik	50
Gambar 3.2 Prinsip pengujian bending	51
Gambar 3.3. Bentuk JIG dari roller bend test	52
Gambar 3.4. Universal hardness tester	53
Gambar 3.5. Prinsip pengukuran kekerasan vickers	54
Gambar 3.6. Daerah yang diteliti struktur mikronya	56
Gambar 4.1. Foto penampang benda uji	57
Gambar 4.2. Skema pengujian bending	62
Gambar 4.3. Diagonal bekas injakan indentor pada benda uji	65
Gambar 4.4. Distribusi titik-titik kekerasan pada sampel	66
Gambar 4.5. Struktur mikro logam induk SS 400	78



Gambar	4.6.	Struktur mikro logam las 135 A	79
Gambar	4.7.	Struktur mikro HAZ 135 A	79
Gambar	4.8.	Struktur mikro batas las-HAZ 135 A	79
Gambar	4.9.	Struktur mikro logam las 150 A	80
Gambar	4.10.	Struktur mikro HAZ 150 A	80
Gambar	4.11.	Struktur mikro batas las-HAZ 150 A	80
Gambar	4.12.	Struktur mikro logam las 165 A	81
Gambar	4.13.	Struktur mikro HAZ 165 A	81
Gambar	4.14.	Struktur mikro batas las-Haz 165 A	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Gas Pelindung GMAW	8
Tabel 2.2	Komposisi Kimia Elektroda GMAW	11
Tabel 2.3	Klasifikasi Baja Karbon	38
Tabel 3.1	Spesifikasi YGW – 12	44
Tabel 4.1	Data Uji Tarik Spesimen 135 A	59
Tabel 4.2	Data Uji Tarik Spesimen 150 A	59
Tabel 4.3	Data Uji Tarik Spesimen 165 A	60
Tabel 4.4	Data Hasil Pengujian Bending	62
Tabel 4.6	Nilai Kekerasan Logam Induk	67
Tabel 4.7	Nilai Kekerasan Logam Las Spesimen 135 A	68
Tabel 4.8	Nilai Kekerasan HAZ Spesimen 135 A	69
Tabel 4.9	Nilai Kekerasan Logam Las Spesimen 150 A	70
Tabel 4.10	Nilai Kekerasan HAZ Spesimen 150 A	71
Tabel 4.11	Nilai Kekerasan Logam Las Spesimen 165 A	72
Tabel 4.12	Nilai Kekerasan HAZ Spesimen 165 A	73

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.14 Hubungan Penetrasi Las Terhadap Variabel Primer	21
Grafik 2.15. Hubungan Lebar Manik Las Terhadap Variabel Primer	22
Grafik 2.17 Hubungan <i>Weld Reinforcement</i> Terhadap Variabel Primer	24
Grafik 2.18 Arus Pengelasan Vs Tegangan Busur	25
Grafik 4.1 Kekuatan Tarik Vs Arus	60
Grafik 4.2. Arus Vs Beban Lengkung Maksimum	65
Grafik 4.3 Distribusi Kekerasan Pada Berbagai Variasi Arus	72

DAFTAR SIMBOL

Q	:	Masukan Panas
E	:	Voltase Pengelasan
I	:	Arus Pengelasan
U	:	Kecepatan Pengelasan
G	:	Gradien Temperatur
R	:	Kecepatan Pembekuan
Xt	:	Jarak Antara Sumber Panas dan Bagian Belakang Kolam Cair
σ	:	Tegangan Tarik
ε	:	Elongasi
I	:	Momen Inersia