



## DAFTAR ISI

	<i>halaman</i>
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR SOAL.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Pembatasan Masalah.....	6
1.5. Metode Penelitian.....	7
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Klasifikasi Cara-Cara Pengelasan.....	8
2.2. Pemotongan Sinar Laser.....	9
2.3. Pemotongan Gunting.....	10
2.4. Pemotongan Dengan Gas.....	10
2.5. Las Busur Listrik Dengan Pelindung Gas.....	11
2.5.1. Kasifikasi.....	12
2.5.2. Las Logam Gas Mulia (Las MIG).....	12
2.5.3. Las Busur CO <sub>2</sub> .....	13



2.6. Siklus Termal Daerah Lasan .....	14
2.6.1. Pembekuan Dan Struktur Logam Las.....	15
2.6.2. Reaksi Metalurgi Yang Terjadi Dalam Pembekuan.....	15
2.6.3. Siklus Termal Las.....	16
2.6.4. Struktur Mikro Daerah Pengaruh Panas (HAZ).....	18
2.7. Ketangguhan Daerah Lasan .....	19
2.7.1. Ketangguhan Dan Penggetasan Pada Daerah HAZ.....	19
2.7.2. Ketangguhan Logam Las .....	23
2.8. Retak Pada Daerah Las.....	24
2.8.1. Retak Dingin Di Daerah Pengaruh Panas (HAZ).....	25
2.8.2. Retak Lintang Pada Logam Las .....	26
2.8.3. Retak Panas.....	27
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1. Bahan Yang Diteliti .....	28
3.2. Proses Pemotongan dan Pengelasan di PT. (Persero) INKA.....	29
3.3. Pengambilan Data-Data .....	31
3.3.1. Pengambilan data pengujian tarik .....	32
3.3.2. Pengambilan data kekerasan.....	33
3.3.3. Pengambilan data bending.....	34
3.3.4. Pengambilan gambar struktur mikro.....	35
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Analisa Pendahuluan.....	37
4.2. Pengaruh Pengerjaan Pemotongan Pada Bahan.....	40
4.2.1. Pemotongan Dengan Menggunakan Laser .....	40
4.2.2. Pemotongan Dengan Gunting .....	42
4.2.3. Pemotongan Dengan Gas Oksigen Hidrokarbon	
Pendinginan Udara Luar.....	43
4.2.4. Pemotongan Gas Oksigen Hidrokarbon Pendinginan	
Langsung Dengan Air .....	45



<b>4.3. Pengaruh Pengerjaan Pengelasan Pada Baja Bisalloy 60</b>	
Setelah Dipotong .....	46
4.3.1. Kualitas Lasan .....	46
4.3.2. Pengaruh Pengerjaan Pemotongan dan Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Baja Bisalloy 60 .....	49
4.3.3. Pengaruh Pengerjaan Pemotongan dan Pengelasan Terhadap Kekerasan Baja Bisalloy 60 .....	54
4.3.4. Pengaruh Pengerjaan Pemotongan dan Pengelasan Terhadap Struktur Mikro Bisalloy 60 .....	57
<b>BAB V. KESIMPULAN</b> .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	67
<b>LAMPIRAN</b> .....	68



## DAFTAR TABEL

	<i>halaman</i>
Tabel I. Komposisi kimia baja bisalloy 60 .....	29
Tabel II. Data hasil pengujian tarik baja Bisalloy 60 .....	38
Tabel III. Data Hasil Pengujian Bending.....	48
Tabel IV. Data hasil pengujian tarik yang dipotong kemudian dilas GMAW .....	49
Tabel V. Panas masuk yang diijinkan (kJ/mm) untuk baja bisalloy .....	51

## DAFTAR GAMBAR

	<i>halaman</i>
Gambar 2.1	Pengaruh gas pelindung terhadap penetrasi ..... 13
Gambar 2.2	Distribusi temperatur dan kecepatan pendinginan pada lasan ... 17
Gambar 2.3	Diagram transformasi pendinginan berlanjut untuk baja C-Mn . 18
Gambar 2.4	Pengaruh masukan panas terhadap sifat tumbuk ..... 21
Gambar 3.1	Bentuk alur lasan ..... 30
Gambar 3.2	Pengambilan benda uji ..... 31
Gambar 3.3	Ukuran benda uji tarik material yang tidak mengalami pengelasan ..... 33
Gambar 3.4	Ukuran benda uji tarik material yang mengalami pengelasan .... 33
Gambar 3.5	Jarak titik pengambilan kekerasan ..... 34
Gambar 3.6	Ukuran benda uji bending ..... 35
Gambar 4.1	Struktur mikro baja bisalloy 60 ..... 39
Gambar 4.2	Struktur mikro bekas pemotongan dengan menggunakan laser . 41
Gambar 4.3	Deformasi yang disebabkan oleh pemotongan geser ..... 42
Gambar 4.4	Perubahan struktur mikro bisalloy 60 yang dipotong dengan gas pendinginan udara luar ..... 44
Gambar 4.5	Perubahan struktur mikro bisalloy 60 yang dipotong dengan gas pendinginan langsung dengan air ..... 45
Gambar 4.5	Cacat logam las karena porus ..... 47
Gambar 4.6	Cacat lasan berupa retakan saat pengujian banding ..... 47
Gambar 4.7.	Patah porus logam las saat pengujian tarik ..... 49
Gambar 4.8	Kurva transformasi pendinginan kontinu (CCT) ..... 53
Gambar 4.9	Grafik perbedaan perubahan kekerasan daerah pengaruh panas las dengan baja bisalloy 60 untuk tiap-tiap pemotongan ..... 56
Gambar 4.10	Struktur mikro logam las ..... 58



<b>Gambar 4.11</b>	<b>Struktur mikro las pada pemotongan dengan menggunakan laser.....</b>	<b>59</b>
<b>Gambar 4.12</b>	<b>Struktur mikro las pada pemotongan mesin geser.....</b>	<b>60</b>
<b>Gambar 4.13</b>	<b>Struktur mikro las pada pemotongan gas pendinginan udara luar.....</b>	<b>67</b>
<b>Gambar 4.14</b>	<b>Struktur mikro las pada pemotongan gas pendinginan langsung dengan air.....</b>	<b>68</b>



## **DAFTAR LAMPIRAN**

### Nomor Lampiran

1. Proses Produksi Bisalloy
2. Grafik hubungan kekerasan baja karbon dan temperatur tempering
3. Prinsip Kerja Pemotongan
4. Material Welding Procedure
5. Welding Procedure Specification
6. Spesifikasi Kawat Las Yang Digunakan
7. Proses Instruction
8. Standar JIS Untuk Pembuatan Benda Uji Las
9. Data-Data Hasil Pengujian Tarik
10. Data-Data Hasil Pengujian Bending
11. Data-Data Hasil Pengujian Kekerasan