

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Definisi dan Ruang Lingkup Pengelasan	4
2.2. Klasifikasi Cara-cara Pengelasan	5
2.3. Las Elektroda terbungkus (SMAW)	6

2.3.1 Elektroda Las SMAW	7
2.3.2 Arus Las SMAW	8
2.3.3 Busur Listrik dan Mesin Las	9
2.3.4 Daerah Terpengaruh Panas / <i>Heat Affected Zone (HAZ)</i>	9
2.4 Aluminium dan Paduan Aluminium	9
2.4.1 Hal-hal Umum	9
2.4.2 Klasifikasi Aluminium Paduan	10
2.4.2.1 Aluminium Paduan Tempa	10
2.4.2.2 Aluminium Paduan Cor	11
2.4.3 Sifat Umum dari Beberapa Jenis Paduan	12
2.5 Sifat Mampu Las Aluminium dan Paduan Aluminium	14
2.5.1 Sifat-sifat Umum	14
2.5.2 Retak las	15
2.5.3 Lubang-lubang Halus (porosity)	15
2.5.4 Pengaruh Panas Pengelasan	16
2.6 Pengelasan Aluminium dan Paduannya	17
2.6.1 Hal-hal Umum	17
2.6.2 Persiapan Pengelasan	18
2.7 Pengujian Sifat Fisis dan Mekanis	20
2.7.1 Pengujian Tarik	20
2.7.1.1 Tegangan dan Regangan	22
2.7.1.2 Daerah Elastis	24
2.7.1.3 Daerah Plastis	25
2.7.1.4 Bentuk Penampang Patah	26
2.7.2 Pengujian Kekerasan	26
2.7.2.1 Pengujian Kekerasan Brinell	27
2.7.2.2 Pengujian Kekerasan Rockwell	28
2.7.2.3 Pengujian Kekerasan Vickers	29
2.7.3 Pengujian Struktur Mikro	31
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Material yang Digunakan	33
3.2 Alat-Alat Yang Digunakan	33

3.3	Pelaksanaan Penelitian	33
3.3.1	Proses pengelasan	33
3.3.2	Pembuatan Spesimen Benda Uji	35
3.3.3	Pengamatan Struktur Mikro	35
3.3.4	Pengujian Tarik	37
3.3.5	Pengujian Kekerasan Vickers	38
3.3.6	Diagram Alir Penelitian	40
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Uji Komposisi Kimia	41
4.2	Pengamatan Struktur Mikro	42
4.2.1	Data Hasil Pengamatan Struktur Mikro	42
4.2.1	Pembahasan	48
4.3	Pengujian Tarik	49
4.3.1	Data Hasil Pengujian Tarik	49
4.3.2	Pembahasan	52
4.3.3	Hasil Foto Penampang Patah	54
4.4	Pengujian Kekerasan	55
4.4.1	Data Hasil Pengujian Kekerasan	55
4.4.2	Pembahasan	57
 BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
 DAFTAR PUSTAKA		59
 LAMPIRAN		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Las busur listrik dengan elektroda terbungkus	6
Gambar 2.2	Pemindahan Logam Cair	8
Gambar 2.3	Terjadinya lubang halus dalam Pengelasan Aluminium	16
Gambar 2.4	Struktur Mikro daerah las dari paduan aluminium yang dapat diperlaku-panaskan	17
Gambar 2.5	Skema Pengujian Tarik	21
Gambar 2.6	Profil Data Hasil Uji Tarik	23
Gambar 2.7	Kurva Tegangan vs Regangan	23
Gambar 2.8	Metode Offset Menentukan Tegangan Luluh	24
Gambar 2.9	Bentuk Penampang Patah	26
Gambar 2.10	Skema Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i>	28
Gambar 2.11	Penumbuk Pada Uji Kekerasan Vickers	30
Gambar 3.1	Jenis Sambungan Tumpul Dengan Bentuk Alur V- Tunggal	34
Gambar 3.2	Mesin las merk Licoln Type IDEAL ARC R3R-400	34
Gambar 3.3	Alat uji struktur mikro	36
Gambar 3.4	Alat uji tarik <i>Universal Servopulser</i>	37
Gambar 3.5	Dimensi Specimen Uji Tarik (ASTM B 557 M-06)	38
Gambar 3.6	Titik-Titik Uji Kekerasan Vickers	39
Gambar 3.7	Alat uji kekerasan mikro Vickers	39
Gambar 3.8	Diagram alir penelitian	40
Gambar 4.1	Foto mikro pada <i>raw material</i> yang tidak dilakukan pengelasan	43
Gambar 4.2a	Foto mikro daerah logam induk pada pengelasan 80A	43
Gambar 4.2b	Foto mikro logam las pada pengelasan 80A	44

Gambar 4.2c Foto mikro daerah HAZ pada pengelasan 80A	44
Gambar 4.3a Foto mikro daerah logam induk pada pengelasan 90A	45
Gambar 4.3b Foto mikro logam las pada pengelasan 90A	45
Gambar 4.3c Foto mikro daerah HAZ pada pengelasan 90A	46
Gambar 4.4a Foto mikro daerah logam induk pada pengelasan 100A	46
Gambar 4.4b Foto mikro logam las pada pengelasan 100A	47
Gambar 4.4c Foto mikro daerah HAZ pada pengelasan 100A	47
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Rata-rata Tegangan Tarik	52
Gambar 4.6 Bentuk penampang patah	54
Gambar 4.7 Grafik nilai kekerasan rata-rata	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi Cara Pengelasan	5
Tabel 2.2	Kelompok aluminium paduan tempa (Smith, Wiliam F., 1980)	16
Tabel 2.3	Kelompok aluminium paduan cor (Smith, Wiliam F., 1980)	12
Tabel 2.4	Persiapan Permukaan Las	18
Tabel 2.5	Larutan Bahan Etsa (Samsudin, Pengujian Bahan Logam)	31
Tabel 3.1	Macam dan Jumlah Spesimen Penelitian	35
Tabel 4.1	Hasil uji komposisi kimia	41
Tabel 4.2	Komposisi Kimia Aluminium 443.2 (dalam %) (Alan B. DeRoss, Aluminium Casting Technology)	42
Tabel 4.3	Hasil pengujian tarik pada raw material	49
Tabel 4.4	Hasil pengujian tarik hasil lasan dengan arus 80A	50
Tabel 4.5	Hasil pengujian tarik hasil lasan dengan arus 90A	50
Tabel 4.6	Hasil pengujian tarik hasil lasan dengan arus 100A	50
Tabel 4.7	Data Perbandingan Nilai Rata-rata Hasil Pengujian Tarik	51
Tabel 4.8	Data Kekerasan Raw Material	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Surat Permohonan Penelitian dan Mencari Data	60
Lampiran B	Hasil uji komposisi	61
Lampiran C	Grafik hasil uji tarik	62
Lampiran D	Tabel hasil uji tarik	66
Lampiran E	Gambar spesimen uji tarik	67
Lampiran F	Hasil uji kekerasan	69
Lampiran G	Foto-foto	73
Lampiran H	Contoh Perhitungan Data-data Uji	78

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Δl	: Penambahan panjang = $l_i - l_o$ (mm)
θ	: Sudut antara permukaan piramida yang berhadapan = 136°
σ	: Tegangan (kg/mm^2)
a	: Tebal
A_o	: Luas penampang mula-mula (mm^2)
AC	: Arus Bolak-Balik
ASTM	: <i>American Standard Testing Method</i>
AWS	: <i>American Welding Society</i>
b	: Lebar
d	: Diameter
D	: Diagonal bekas penekanan penumbuk intan (mm)
DC	: Arus Searah
E	: Modulus elastisitas (GPa)
HAZ	: Heat Affected Zone
IIW	: <i>International Institute of Welding</i>
JIS	: <i>Japanese Industrial Standard</i>
L_o	: Panjang ukur (<i>gauge length</i>)
L_c	: Panjang total minimum
P	: Beban yang bekerja pada penumbuk intan (kgf)

P : Gaya (kg)

So : Penampang

SMAW : *Shielded Metal Arc Welding*

VHN : Nilai kekerasan Vickers (kg/mm²)

WPS : *Welding Procedure Specification*