



## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Motto .....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Naskah Soal .....	viii
Intisari .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xiv
Daftar Tabel .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Klasifikasi .....	7
2.1.1. Pengelasan Cair .....	9



2.1.2. Las Busur Listrik .....	10
2.1.3. Las Elektroda Terbungkus .....	11
2.1.4. Kawat Las .....	11
2.1.5. Fluks .....	12
2.1.6. Las Busur Elektroda Terbungkus .....	12
2.1.6.1. Fluks dalam Las Busur Elektroda Terbungkus ..	14
2.1.6.2. Arus Listrik .....	15
2.2. Prinsip Metalurgi Las .....	18
2.2.1. Logam dan Logam Paduan .....	18
2.2.2. Proses Pembekuan dan Struktur Kristal Logam dan Logam Paduan .....	19
2.2.3. Kisi Kristal .....	20
2.2.4. Kristal Paduan .....	21
2.2.5. Besar Butir .....	22
2.2.6. Diagram Fasa Paduan .....	23
2.3. Metalurgi Las .....	24
2.3.1. Fasa Metalurgi dalam Pengelasan .....	24
2.3.2. Komposisi Logam Las .....	26
2.4. Alumunium dan Paduannya .....	
2.4.1. Pengaruh Unsur-Unsur Paduan .....	29
2.4.2. Klasifikasi Paduan Alumunium .....	32
2.4.3. Pengelasan pada Alumunium .....	33



2.4.3.1. Sifat Mampu Las .....	33
2.4.3.2. Retak Las .....	35
2.4.3.3. Lubang-Lubang Halus .....	33
2.4.3.4. Pengaruh Panas Pengelasan .....	36
2.4.3.5. Proses Pengelasan .....	37
BAB 3 CARA PENELITIAN .....	39
3.1. Bahan Benda Uji .....	39
3.1.1. Logam Induk .....	39
3.1.2. Bahan Pengisi .....	40
3.2. Persiapan Benda Uji .....	41
3.2.1. Pengujian Struktur Mikro dan Kekerasan .....	41
3.2.2. Uji Tekuk .....	44
3.3. Langkah Pengujian .....	44
3.3.1. Pengujian Struktur Mikro .....	44
3.3.2. Pengujian Kekerasan Vickers .....	45
3.3.3. Uji Tekuk (Bending) .....	47
3.3.4. Analisa Kimia .....	48
BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN .....	49
4.1. Hasil Pengamatan Struktur Mikro .....	49
4.1.1. Benda Uji Tanpa Pengelasan .....	49
4.1.2. Benda Uji dengan Pengelasan	
Berarus 90 Ampere .....	50



4.1.3. Benda Uji dengan Pengelasan	
Berarus 100 Ampere .....	54
4.1.4. Benda Uji dengan Pengelasan	
Berarus 115 Ampere .....	58
4.1.5. Pembahasan .....	61
4.2. Hasil Pengujian Kekerasan .....	65
4.3. Hasil Uji Tekuk .....	68
4.4. Pembahasan .....	70
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	75
DAFTAR PUSTAKA .....	78
LAMPIRAN .....	80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar Nomor	Halaman
2.1. Las Busur dengan Elektroda Terbungkus dengan Fluks Pembentuk Gas dan Pembentuk Terak .....	13
2.2. Diagram Rangkaian Listrik dari Mesin Las DC .....	17
2.3. Kisi Kristal .....	21
2.4. Pertumbuhan Dendrit .....	22
2.5. Distribusi Suhu dan Siklus Temperatur pada Las Busur .....	25
2.6. Terjadinya Lubang Halus .....	36
3.1. <i>Wall Inset</i> pada <i>Casing Turbo Charger sisi Blower</i> untuk lokomotif diesel seri BB 301 .....	40
3.2. Proyeksi dari <i>Wall Inset</i> .....	41
3.3. Pembagian benda uji kekerasan .....	41
3.4. Benda uji struktur mikro dan kekerasan .....	42
3.5. Mesin Polisher .....	43
3.6. Benda uji tekuk .....	44
3.7. Mikroskop Metalurgi .....	45
3.8. Mesin Uji Kekerasan .....	46
3.9. Uji Tekuk .....	47
4.1. Struktur benda uji tanpa pengelasan nomor 1 .....	50



4.2. Struktur benda uji tanpa pengelasan nomor 2	....	50
4.3. Struktur benda uji tanpa pengelasan nomor 3	....	50
4.4. Struktur mikro hasil pengelasan 90 A nomor 1	....	51
4.5. Struktur mikro hasil pengelasan 90 A nomor 2	....	52
4.6. Struktur logam induk pengelasan 90 A nomor 3	....	52
4.7. Struktur lapis batas pengelasan 90 A nomor 1	....	53
4.8. Struktur lapis batas pengelasan 90 A nomor 2	....	53
4.9. Struktur lapis batas pengelasan 90 A nomor 3	....	54
4.10. Struktur mikro hasil pengelasan 100A nomor 1	...	55
4.11. Struktur mikro hasil pengelasan 100A nomor 2	...	55
4.12. Struktur mikro hasil pengelasan 100A nomor 3	...	56
4.13. Struktur lapis batas pengelasan 100A nomor 1	...	57
4.14. Struktur lapis batas pengelasan 100A nomor 2	...	57
4.15. Struktur lapis batas pengelasan 100A nomor 3	...	57
4.16. Struktur mikro hasil pengelasan 115A nomor 1	...	58
4.17. Struktur mikro hasil pengelasan 115A nomor 2	...	59
4.18. Struktur mikro hasil pengelasan 115A nomor 3	...	59
4.19. Struktur lapis batas pengelasan 115A nomor 1	...	60
4.20. Struktur lapis batas pengelasan 115A nomor 2	...	60
4.21. Struktur lapis batas pengelasan 115A nomor 3	...	60
4.22. Grafik Hubungan Arus Pengelasan dan Kekerasan Vickers	.....	68



- 4.23. Makrostruktur hasil uji tekuk pengelasan 90A ... 69
- 4.24. Makrostruktur hasil uji tekuk pengelasan 100A .. 69
- 4.25. Makrostruktur hasil uji tekuk pengelasan 115A .. 70



## DAFTAR TABEL

Tabel Nomor	Halaman
2.1. Klasifikasi Cara Pengelasan .....	9
2.2. Macam dan Fungsi Bahan Fluks .....	15
2.3. Pemilihan Diameter Elektroda Berdasarkan pada Tebal Bahan Induk pada Pengelasan Busur Elektroda Terbungkus .....	16
2.4. Sifat-sifat fisik alumunium .....	29
2.5. Klasifikasi paduan Alumunium Tempaan .....	32
4.1. Hasil Pengujian Kekerasan Vickers .....	66
4.2. Hasil Uji Tekuk .....	68
4.3. Unsur logam penyusun <i>Wall Inset</i> .....	73