



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xii
INTISARI .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
I. 1. Latar Belakang Masalah .....	1
I. 2. Batasan Masalah .....	2
I. 3. Manfaat Penelitian .....	2
I. 4. Tujuan Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II.1. Tinjauan Pustaka .....	4
II.2. Landasan Teori .....	6
II.2.1. Paduan aluminium .....	6
II.2.2. Peleburan Aluminium-Silisium .....	8
II.2.2. <i>Remelting</i> .....	9
II.2.3. Sifat Mekanis .....	11
II.2.4. Faktor Intensitas Tegangan.....	14
III.3. Hipotesis .....	20
BAB III. CARA PENELITIAN .....	21
III.1. Bahan .....	21
III. 2. Alat .....	21



III. 3. Jalan Penelitian .....	21
III.3.1. Proses Pengecoran .....	21
III.2.2. Proses Permesinan .....	23
III.2.3. Pengujian .....	25
III.2.4. Analisis Data .....	30
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
IV.1. Uji Komposisi Kimia .....	32
IV.2. Pemeriksaan Struktur Mikro .....	33
IV.3. Uji Kekerasan .....	35
IV.4. Uji Tarik .....	36
IV.5. Uji Impak .....	38
IV.6. Uji Ketangguhan ( <i>fracture toughness</i> ) .....	40
IV.7. Laju Perambatan Retak ( <i>crack growth rate</i> ) .....	44
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	65
V.1 Kesimpulan .....	65
V.2. Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	67
<b>LAMPIRAN</b> .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 3-1. Jumlah spesimen penelitian .....	25
Tabel 3-2. Jenis data hasil pengujian .....	30
Tabel 4-1. Komposisi kimia paduan aluminium hasil <i>remelting</i> I .....	32
Tabel 4-2. Komposisi kimia paduan aluminium hasil <i>remelting</i> II .....	32
Tabel 4-3. Komposisi kimia paduan aluminium hasil <i>remelting</i> III .....	32
Tabel 4-4. Sifat mekanik paduan Al 236 <i>Permanent Mold Casting</i> (Ramsden,2004)	33
Tabel 4-5. Nilai kekerasan paduan aluminium yang <i>diremelting</i> .....	36
Tabel 4-6. Hasil uji tarik paduan aluminium yang <i>diremelting</i> .....	37
Tabel 4-7. Ketangguhan impak paduan aluminium yang <i>diremelting</i> .....	39
Tabel 4-8. Harga $K_{IC}$ paduan aluminium hasil <i>remelting</i> .....	42
Tabel 4-9. Harga konstanta $A$ dan eksponensial $n$ .....	51

## DARTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Diagram fasa Al-Si .....	8
Gambar 2-2.	Pengaruh temperatur pada kelarutan hidrogen dalam aluminium .....	10
Gambar 2-3.	Penentuan tegangan luluh dengan metoda offset .....	13
Gambar 2-4.	Tiga Pola Pembebanan .....	14
Gambar 2-5.	Tegangan di ujung retak .....	15
Gambar 2-6.	Kurva perambatan retak $da/dN$ vs $\Delta K$ (skala log-log) (Rofle, 1977) .....	16
Gambar 2-7	CT Spesimen pengujian ketangguhan .....	18
Gambar 2-8.	Pengaruh ketebalan (B) pada faktor intensitas tegangan ( $K_I$ ) .....	19
Gambar 3-1.	Spesimen uji tarik ( ASTM E.8 ) .....	23
Gambar 3-2.	Spesimen uji impak ( ASTM E.23 ).....	23
Gambar 3-3.	Spesimen uji ketangguhan ( ASTM E.339 ) .....	24
Gambar 3-4.	Spesimen uji perambatan retak ( ASTM E.647 ) .....	24
Gambar 3-5.	Skema setting spesimen uji tarik dan ekstensometer .....	27
Gambar 3-6.	Diagram alir penelitian .....	31
Gambar 4-1.	Struktur mikro paduan aluminium <i>remelting</i> I .....	33
Gambar 4-2.	Struktur mikro paduan aluminium <i>remelting</i> II .....	34
Gambar 4-3.	Struktur mikro paduan aluminium <i>remelting</i> III .....	34
Gambar 4-4.	Pengaruh <i>remelting</i> terhadap kekerasan .....	36
Gambar 4-5.	Perngaruh <i>remelting</i> terhadap (a) tegangan tarik, (b) tegangan luluh, (c) modulus elastisitas .....	37
Gambar 4-6.	Bentuk patahan spesimen uji tarik .....	38
Gambar 4-7.	Pengaruh <i>remelting</i> terhadap ketangguhan impak .....	39
Gambar 4-8.	Bentuk patahan spesimen uji impak .....	39
Gambar 4-9.	Grafik beban terhadap perpanjangan COD .....	40
Gambar 4-10.	Model takik .....	41
Gambar 4-11.	Topografi patahan spesimen ketangguhan .....	41
Gambar 4-12.	Pengaruh ketebalan spesimen terhadap harga $K_{IC}$ : .....	43



Gambar 4-13. Pengaruh <i>remelting</i> terhadap ketangguhan ( $K_{IC}$ ) .....	43
Gambar 4-14. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> I dengan $R=0,1$ .....	51
Gambar 4-15. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> I dengan $R=0,1$ .....	52
Gambar 4-16. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> II dengan $R=0,1$ .....	52
Gambar 4-17. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> II dengan $R=0,1$ .....	53
Gambar 4-18. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> III dengan $R=0,1$ .....	53
Gambar 4-19. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> III dengan $R=0,1$ .....	54
Gambar 4-20. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> I, II, III dengan $R=0,1$ .....	54
Gambar 4-21. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> I, II, III dengan $R=0,1$ .....	55
Gambar 4-22. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> I dengan $R=0,3$ .....	55
Gambar 4-23. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> I dengan $R=0,3$ .....	56
Gambar 4-24. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> II dengan $R=0,3$ .....	56
Gambar 4-25. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> II dengan $R=0,3$ .....	57
Gambar 4-26. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> III dengan $R=0,3$ .....	57
Gambar 4-27. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> III dengan $R=0,3$ .....	58
Gambar 4-28. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> I, II, III dengan $R=0,3$ .....	58
Gambar 4-29. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> I, II, III dengan $R=0,3$ .....	59
Gambar 4-30. Kurva penambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk	



<i>remelting</i> I dengan $R=0,6$ .....	59
Gambar 4-31. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> I dengan $R=0,6$ .....	60
Gambar 4-32. Kurva pertambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> II dengan $R=0,6$ .....	60
Gambar 4-33. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> II dengan $R=0,6$ .....	61
Gambar 4-34. Kurva pertambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> III dengan $R=0,6$ .....	61
Gambar 4-35. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> III dengan $R=0,6$ .....	62
Gambar 4-36. Kurva pertambahan panjang retak terhadap jumlah siklus untuk <i>remelting</i> I, II, III dengan $R=0,6$ .....	62
Gambar 4-37. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> I, II, III dengan $R=0,6$ .....	63
Gambar 4-38. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> I dengan $R=0,1; 0,3; 0,6$ .....	63
Gambar 4-39. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> II dengan $R=0,1; 0,3; 0,6$ .....	64
Gambar 4-40. Kurva log-log laju perambatan retak terhadap perubahan faktor intensitas tegangan untuk <i>remelting</i> III dengan $R=0,1; 0,3; 0,6$ ...	64



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Komposisi Kimia Paduan Aluminium .....	69
Lampiran B. Data dan Perhitungan Kekerasan .....	71
Lampiran C. Data dan Pehitungan Uji Tarik .....	72
Lampiran D. Data dan Perhitungan Ketangguhan $K_{IC}$ .....	77
Lampiran E. Data dan Perhitungan Laju Perambatan Retak .....	83
Lampiran F. Foto Makro .....	92
Lampiran G. Foto Spesimen .....	95
Lampiran H. Foto Alat Uji .....	97

## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

$a$	: Panjang retak
$A$	: Kontanta persamaan Paris
$B$	: Tebal spesimen
$da/dN$	: Laju perambatan retak
$E$	: Modulus elastisitas
$K_I$	: Faktor intensitas tegangan
$K_{IC}$	: Faktor intensitas tegangan kritis
$n$	: Bilangan eksponensial persamaan Paris
$N$	: Jumlah siklus
$P_{maks}$	: Beban maksimum
$P_{min}$	: Beban minimum
$r$	: Jarak bidang xy dengan ujung retak
$R$	: Perbandingan beban minimum dengan beban maksimum
$W$	: Lebar spesimen
$\Delta K_I$	: Perubahan faktor intensitas tegangan
$\dot{a}$	: Regangan
$\sigma$	: Tegangan tarik eksternal
$\sigma_u$	: Tegangan tarik <i>ultimate</i>
$\sigma_x$	: Tegangan tarik pada arah x
$\sigma_y$	: Tegangan tarik pada arah y
$\hat{\sigma}_{xy}$	: Tegangan geser bidang xy
$\sigma_{ys}$	: Tegangan luluh
$\epsilon$	: Sudut yang menunjukkan bidang xy