

**PENGARUH PENAMBAHAN *MODIFIER*
STRONSIUM TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN
SIFAT MEKANIS PADUAN AC8H HIPEREUTEKTIK**

SKRIPSI

Oleh

**FACHRUL AMRI
04 04 04 026 7**



**DEPARTEMEN TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

**PENGARUH PENAMBAHAN *MODIFIER*
STRONSIUM TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN
SIFAT MEKANIS PADUAN AC8H HIPEREUTEKTIK**

SKRIPSI

Oleh

FACHRUL AMRI
04 04 04 026 7



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PENGARUH PENAMBAHAN *MODIFIER* STRONSIUM TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIS PADUAN AC8H HIPEREUTEKTIK

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material Departemen Teknik Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2008

Fachrul Amri

NPM 04 04 04 026 7

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

**PENGARUH PENAMBAHAN *MODIFIER* STRONSIUM TERHADAP
STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIS PADUAN AC8H
HIPEREUTEKTIK**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material Departemen Teknik Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal 4 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Teknik Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, Juli 2008
Dosen Pembimbing

Dr-Ing.Ir.Bambang Suharno

NIP 131 845 734

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Dr-Ing.,Ir.Bambang Suharno

Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

Ir. Budi Wakyu Utomo

Selaku pembimbing di Industri yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

H. Achmad Syafei,S.E dan Hj.Rosnaeni A.M

Selaku keluarga yang telah memberikan perhatian dan dukungan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 ALUMINIUM	4
2.1.1 Sistem Penamaan Aluminium	5
2.1.2 Aluminium Silikon	6
2.2 PENGARUH UNSUR PADUAN	7
2.3 PADUAN ALUMINIUM AC8H	10
2.3.1 Penamaan AC8H	10
2.3.2 Karakteristik Piston	11
2.3.3 Material Coran Untuk Piston	12

2.4 MODIFIER PADA ALUMINIUM SILIKON	13
2.4.1 Mekanisme Modifikasi	13
2.5 PENGARUH STRONSIUM SEBAGAI MODIFIER	14
2.5.1 Pengaruh Sr Terhadap paduan Al-Si <i>Hypoeutectic</i> Alloys	14
2.5.1.1 Pengaruh Sr terhadap Mikrostruktur	14
2.5.1.2 Pengaruh Sr terhadap Kekuatan Tarik	17
2.5.1.3 Pengaruh Sr terhadap Kekerasan	18
2.5.2 Pengaruh Sr Terhadap paduan Al-Si <i>hipereutektik</i>	19
2.5.2.1 Pengaruh Sr terhadap Mikrostruktur	19
2.5.2.2 Pengaruh Sr terhadap Keausan	23
2.5.2.3 Pengaruh Sr terhadap kekuatan tarik	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	25
3.2 ALAT DAN BAHAN	27
3.3 PERHITUNGAN MATERIAL BALANCE	28
3.4 PROSES PELEBURAN	30
3.5 PROSES PENAMBAHAN Sr	31
3.6 PROSES PENUANGAN	32
3.7 PROSES PENGUJIAN DAN PENGAMATAN SAMPEL	34
3.7.1 Pengamatan Mikrostruktur AC8H	34
3.7.2 Pengujian Komposisi	35
3.7.3 Pengujian Tarik	37
3.7.4 Pengujian Kekerasan	38
3.7.5 Pengujian Keausan	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1 PENGUJIAN SPEKTROMETER	43
4.2 PENGUJIAN MIKROSTRUKTUR	45
4.3 PENGUJIAN KEKERASAN	51
4.4 PENGUJIAN KEKUATAN TARIK	54
4.5 PENGUJIAN KEAUSAN	58

BAB V KESIMPULAN	63
DAFTAR ACUAN	64
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	71



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Biner Paduan Al-Si	6
Gambar 2.2 Produk Piston	12
Gambar 2.3 Adsorpsi atom impurities pada pertumbuhan kristal silikon yang menyebabkan terjadinya mekanisme twinning	13
Gambar 2.4 Perubahan mikrostruktur silikon karena proses modifikasi	16
Gambar 2.5 Silikon yang mengalami overmodification	17
Gambar 2.6 Pengaruh Modifikasi Terhadap Kekerasan Paduan Aluminium	18
Gambar 2.7 Mikrostruktur A390 Alloy (Al-17%Si) dengan penambahan Sr (a) 0% Sr (b) 0,01% Sr (c) 0,03% Sr	20
Gambar 2.8 Perubahan bentuk silikon primer Al-16% Si dari bentuk dendritic silikon menjadi bentuk spherical silikon	21
Gambar 2.9 Gambar Mikrostruktur Al-20%Si dengan penambahan Sr : (a) 0 % Sr (b) 0.04 % Sr	22
Gambar 2.10 Gambar Mikrostruktur Al-20%Si dengan penambahan Sr : (a) 0 % Sr (b) 0.04 % Sr Pengaruh kandungan Sr terhadap volume struktur yang termodifikasi	21

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2	<i>Modifier</i> Stronsium Yang Ditambahkan	29
Gambar 3.3	(a) Mesin GBF	30
	(b) Holding furnace	30
Gambar 3.4	Ladle	31
Gambar 3.5	Proses Penambahan Sr Dalam Aluminium Cair	31
Gambar 3.6	(a) Cetakan Uji tarik	32
	(b) Spektrometer	32
	(c) Balok	32
Gambar 3.7	(a) Sampel Uji Mikrostruktur	34
	(b) Sampel Cetakan Balok	34
	(c) Cetakan balok	34
Gambar 3.8	(a) Mesin Polishing dan Grinding	35
	(b) Mikroskop Optik Digital	35
Gambar 3.9	Sampel Uji Komposisi	36
Gambar 3.10	Mesin Uji Spektrometer	36
Gambar 3.11	Mesin Uji Tarik Shimadzu	37
Gambar 3.12	(a) Standar Sampel Uji Tarik ASTM E-8	37
	(b) Sampel Uji Tarik	38
Gambar 3.13	Sampel Uji Kekerasan	38
Gambar 3.14	Rockwell Hardness Testers	39
Gambar 3.15	Mesin Ogoshi	39
Gambar 3.16	Skema Pengujian Keausan	40
Gambar 3.17	Mounting Press Machine	41
Gambar 3.18	(a) Sampel Uji Aus	41
	(b) Tempat Pengambilan Sampel Uji Aus	41
Gambar 3.19	Mikroskop Optik Digital	42
Gambar 4.1	Mikrostruktur AC8H Tanpa Penambahan Sr	45
Gambar 4.2	Perubahan bentuk mikrostruktur Sampel 1 dengan penambahan stronsium (a) 0% Sr (b) 0,0075 % Sr (c) 0,015% Sr (d) 0,03 % Sr	46

Gambar 4.3	Perubahan bentuk mikrostruktur Sampel 1 dengan penambahan stronsium (a) 0% Sr (b) 0,0075 % Sr (c) 0,015% Sr (d) 0,03 % Sr	47
Gambar 4.4	Perubahan bentuk mikrostruktur Sampel 1 dengan penambahan stronsium (a) 0% Sr (b) 0,0075 % Sr (c) 0,015% Sr (d) 0,03 % Sr	48
Gambar 4.5	Pengaruh Sr Terhadap Mikrostruktur Al-20 % Si	49
Gambar 4.6	Pengaruh Stronsium Terhadap Nilai Kekerasan	51
Gambar 4.7	Pengaruh penambahan stronsium terhadap kekuatan tarik	56
Gambar 4.8	Pengaruh Penambahan Sr Terhadap Laju Keausan	61
Gambar 4.9	Pengaruh Penambahan Sr Terhadap Laju Keausan Material	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Karakteristik Al 5
Tabel 2.2	Cast Al Alloys 5
Tabel 2.3	Konversi Standarisasi Aluminium Alloys 10
Tabel 2.4	Komposisi AC8H berdasarkan JIS 11
Tabel 2.5	Pengaruh Modifikasi Terhadap Kekuatan Tarik dan Keuletan 18
Tabel 3.1	Paramater Proses dalam Penelitian 33
Tabel 3.2	Variabel yang digunakan dalam pengujian keausan 42
Tabel 4.1	Komposisi AC8H 43
Tabel 4.2	Nilai kekerasan untuk setiap variabel 51
Tabel 4.3	Nilai kekerasan sebelum dan setelah penambahan Sr 54
Tabel 4.4	Nilai kekuatan tarik untuk setiap Variabel (Kgf/mm ²) 55
Tabel 4.5	Nilai kekuatan tarik untuk setiap variabel (MPa) 55
Tabel 4.6	Peningkatan nilai kekuatan tarik dengan penambahan 0,03 % Sr 58
Tabel 4.7	Besar celah terabrasif untuk tiap variabel 58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Uji Spektrometer 0 wt% Sr	72
Lampiran 2 Hasil Uji Spektrometer 0,0075 wt% Sr	73
Lampiran 3 Hasil Uji Spektrometer 0,015 wt% Sr	74
Lampiran 4 Hasil Uji Spektrometer 0,03 wt% Sr	75
Lampiran 5 Hasil Uji Mikrostruktur 0,0075 wt% (1000x)	76
Lampiran 6 Hasil Uji Mikrostruktur 0,015 wt% (1000x)	77
Lampiran 7 Hasil Uji Mikrostruktur 0,03 wt% (1000x)	78
Lampiran 8 Hasil Uji Tarik semua Variabel	79
Lampiran 9 Hasil Uji Kekerasan	80
Lampiran 10 Hasil Uji Keausan	81
Lampiran 11 Tabel Kondisi Proses <i>Casting</i>	82