

**PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR PHOSFOR
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT
MEKANIS PADUAN ALUMINIUM
SILIKON EUTEKTIK**

SKRIPSI

Oleh

ABDULLAH

04 04 04 002 X



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

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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR PHOSFOR TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIS PADUAN ALUMINIUM SILIKON EUTEKTIK

Yang diajukan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Metalurgi, Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikat dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasi yang telah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2008

Abdullah
NPM. 04 04 04 002 X

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR PHOSFOR TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIS PADUAN ALUMINIUM SILIKON EUTEKTIK

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Departemen 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 Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, Juli 2008
Dosen Pembimbing,

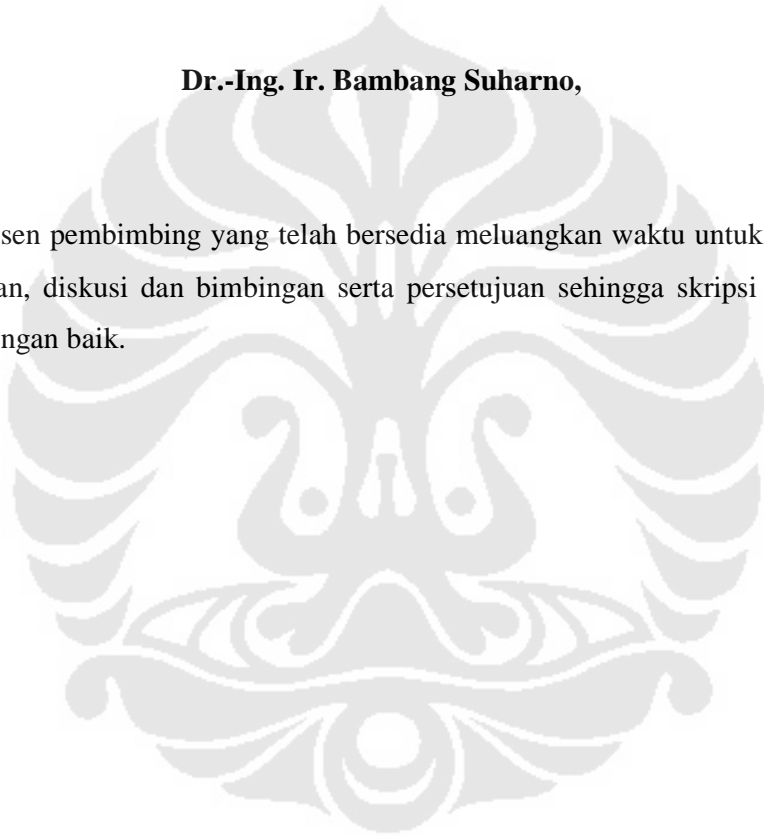
Dr.-Ing. Ir. Bambang Suharno
NIP. 131 845 374

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.



DAFTAR ISI

	halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.3 RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 ALUMINIUM DAN KARAKTERISTIKNYA.....	4
2.2 ALUMINIUM DAN PADUANNYA.....	5
2.2.1 Paduan Aluminium Tuang.....	6
2.2.1.1 Sistem Penamaan Aluminium Tuang.....	6
2.2.2 Pengaruh Unsur Paduan pada Aluminium.....	7
2.3 PADUAN ALUMINIUM SILIKON.....	9
2.3.1 Material AC8A.....	12
2.4 GRAVITY CASTING.....	13
2.5 MODIFIKASI PADUAN ALUMINIUM SILIKON.....	14
2.5.1 Modiflkasi Struktur Paduan Aluminium Silikon Hipoeutektik.....	16
2.5.1.1 Unsur Modifikasi Sodium.....	16
2.5.1.2 Unsur Modifikasi Stronsium.....	16

2.5.1.3 Unsur Modifikasi Antimony	17
2.5.2 Modifikasi Struktur Paduan Aluminium Silikon Hipereutektik	18
2.5.2.1 Unsur Modifikasi Fosfor	18
2.5.3 Modifikasi pada Paduan Aluminium Silikon Eutektik.....	20
2.5.3.1 Pengaruh Unsur Sr dan Na.....	20
2.5.3.2 Pengaruh Unsur Fosfor.....	21
2.5.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Modifikasi pada Struktur Mikro ..	25
2.5.5 Overmodifikasi.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	27
3.2 ALAT DAN BAHAN	29
3.2.1 Alat	29
3.2.2 Bahan.....	29
3.3 PROSEDUR PENELITIAN	30
3.3.1 Pembuatan Sampel	30
3.3.2 Penambahan Fosfor.....	32
3.4 PENGUJIAN	34
3.4.1 Pengujian Komposisi Kimia	35
3.4.2 Pengamatan Struktur Mikro.....	36
3.4.3 Pengujian Tarik.....	38
3.4.4 Pengujian Kekerasan	40
3.4.5 Pengujian Ketahanan Aus.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 PENGUJIAN KOMPOSISI KIMIA	47
4.2 PENGAMATAN STRUKTUR MIKRO.....	51
4.3 PENGUJIAN KEKUATAN TARIK	55
4.4 PENGUJIAN KEKERASAN	58
4.5 PENGUJIAN KEAUSAN	60
BAB V KESIMPULAN.....	63
DAFTAR ACUAN.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Diagram Fasa Aluminium Silikon Beserta Struktur Mikro yang Terbentuk pada Berbagai Macam Komposisi Silikon	9
Gambar 2.2 Pengaruh Kadar Silikon pada Aluminium Terhadap Kekuatan Tarik.....	10
Gambar 2.3 Paduan Aluminium dan Proses Pengaplikasiannya.....	11
Gambar 2.4 Produk Piston	13
Gambar 2.5 Aluminium Silikon Hipoeutektik (a) Tanpa modifikasi (b) Dimodifikasi dengan 0.018%Sr.....	17
Gambar 2.6 Efek Penambahan Fosfor pada Paduan 390 (16-18%Si) (a) Setelah Dimodifikasi (b) Tanpa Dimodifikasi.....	20
Gambar 2.7 Batasan Kehadiran Silikon Eutektik dan Primer pada Paduan Aluminium Silikon.....	20
Gambar 2.8 Tiga Mekanisme Pembekuan dari Aluminium Silikon Eutektik (a) Tanpa Modifikasi (b) Modifikasi Sr (c) Modifikasi Na	21
Gambar 2.9 Jumlah Inti yang Terbentuk (a) Modifikasi Fosfor (b) Tanpa Modifikasi	22
Gambar 2.10 Interaksi Antara Fosfor dengan Sodium dan Stronsium terhadap Morfologi Silikon Eutektik pada Paduan Al-7%Si.....	23
Gambar 2.11 Hasil Foto Struktur Mikro pada Penelitian “ <i>Microstructural Effects of Phosphorus on Pressure Die Cast Al-12Si Components</i> ”	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 <i>Furnace</i> yang Digunakan untuk Peleburan.....	31
Gambar 3.3 Mesin GBF	31
Gambar 3.4 Fosfor yang Ditambahkan	32
Gambar 3.5 <i>Ladle</i>	33
Gambar 3.6 Mesin <i>Spectrometer</i> Shimadzu.....	35

Gambar 3.7 Pengujian Komposisi Kimia. (a) Cetakan <i>Spectro</i> ;	
(b) Sampel <i>Spectro</i>	35
Gambar 3.8 Cetakan Ingot	36
Gambar 3.9 Sampel Ingot yang Telah Dipotong.....	36
Gambar 3.10 Mesin Poles dan <i>Grinding</i>	37
Gambar 3.11 Mikroskop Optik Digital <i>Keyence</i>	38
Gambar 3.12 Penampang Mesin Uji Tarik	38
Gambar 3.13 Standar ASTM untuk Sampel Pengujian Tarik.....	39
Gambar 3.14 Cetakan Sampel Pengujian Tarik	39
Gambar 3.15 Sampel Pengujian Tarik.....	40
Gambar 3.16 Mesin Uji Tarik <i>Shimadzu</i>	40
Gambar 3.17 Sampel Uji Kekerasan.....	42
Gambar 3.18 Alat Pengujian Kekerasan.....	42
Gambar 3.19 Pengujian Kekerasan Metode Rockwell dengan Indenter Bola (Rockwell B)	43
Gambar 3.20 Mesin Ogoshi	44
Gambar 3.21 Skema Pengujian Ketahanan Aus dengan Metode Ogoshi.....	44
Gambar 3.22 Sampel Uji Aus.....	45
Gambar 3.22 Mikroskop Optik Ukur.....	46
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan % Fosfor	49
Gambar 4.2 Struktur Mikro Sampel dengan Perbesaran 450X	51
Gambar 4.3 Struktur Mikro Sampel dengan Perbesaran 1000X	52
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Tarik.....	56
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Kekerasan.....	58
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Nilai Kekuatan Tarik dan Kekerasan Sampel	59
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Hasil Uji Aus Sampel D dan F dengan Variabel 1 dan Variabel 2.....	61
Gambar 4.8 Nilai Laju Aus Rata-rata pada Masing-masing Sampel.....	62

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Aluminium Murni	5
Tabel 2.2 Sistem Penamaan Paduan Aluminium Tuang.....	7
Tabel 2.3 Beberapa Jenis Paduan Aluminium Silikon.....	11
Tabel 2.4 Komposisi AC8A berdasarkan JIS.....	12
Tabel 2.5 Komposisi Kimia AC8H	12
Tabel 2.6 Karakteristik Beberapa Unsur Modifier Pada Paduan Aluminium Silikon	15
Tabel 3.1 Komposisi Kimia AC8H	30
Tabel 3.2 Komposisi Kimia Flux	32
Tabel 3.3 Jumlah Penambahan Fospor	33
Tabel 3.4 Kondisi Operasi Proses Pembuatan Sampel	34
Tabel 3.5 Skala Pembebanan dan Jenis Identor yang Digunakan	41
Tabel 3.6 Variabel Pengujian Ketahanan Aus.....	45
Tabel 4.1 Komposisi Kimia Sampel X	47
Tabel 4.2 Komposisi Kimia Sampel	47
Tabel 4.3 Komposisi Kimia Sampel E.....	48
Tabel 4.4 Komposisi Kimia Sampel F.....	48
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik	55
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kekerasan	58
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Aus (Lebar Celah Terabrasi)	60
Tabel 4.8 Data Hasil Uji Aus (Laju Aus).....	60

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1 Data Hasil Pengujian Tarik	71
Lampiran 2 Data Hasil Pengujian Komposisi Kimia Sampel X	72
Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Komposisi Kimia Sampel D	73
Lampiran 4 Data Hasil Pengujian Komposisi Kimia Sampel E.....	74
Lampiran 5 Data Hasil Pengujian Komposisi Kimia Sampel F.....	75
Lampiran 6 Foto Hasil Pengamatan Struktur Mikro Sampel X.....	76
Lampiran 7 Foto Hasil Pengamatan Struktur Mikro Sampel D	77
Lampiran 8 Foto Hasil Pengamatan Struktur Mikro Sampel E.....	78
Lampiran 9 Foto Hasil Pengamatan Struktur Mikro Sampel F.....	79