

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Temperatur *Preheating* Cetakan Terhadap Kekuatan Tarik dan Porositas Coran (Al-Mg-Si) Hasil Pengecoran Sentrifugal Horisontal”** ini dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu persyaratan bagi mahasiswa jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Penulis menyadari bahwa selama penulisan dan penyelesaian skripsi ini telah dibantu banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini :

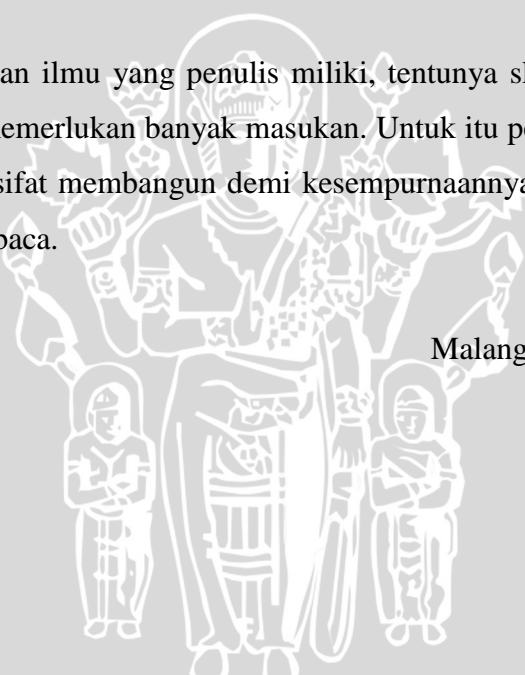
1. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Dr. Eng. Anindito Purnowidodo, ST., M. Eng., selaku Sekretaris Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Ir.,Tjuk Oerbandono, Msc. selaku Ketua Konsentrasi Produksi Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
4. Bapak Dr. Eng. Yudy Surya Irawan, ST., M. Eng., selaku dosen pembimbing pertama yang dengan sabar telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, dukungan materil dan arahan yang membangun bagi penulis.
5. Bapak Sugiarto ST, MT., selaku dosen pembimbing kedua yang dengan sabar telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, dan arahan yang membangun bagi penulis.
6. Bapak dan Ibuku, Drs. Suprayitno dan Dra. Wahyu Suci Handayani, Adiku Pramudya, serta keluarga besarku atas kasih sayang, doa, dukungan materil dan spiritual yang begitu luar biasa yang diberikan selama ini.
7. Eva Putri Arfiani, yang setia memberikan dukungan dan dorongan semangat yang begitu berarti.
8. Seluruh Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

9. Lab. Pengecoran Logam UB : Bapak Dr. Eng. Yudy Surya Irawan, ST., M. Eng., selaku Kalab, Bapak Gatot selaku laboran dan seluruh asisten lab.
10. Lab. Proses Produksi 1 UB : Bapak Sugiarto ST, MT., selaku Kalab, Bapak Mudjiono selaku laboran dan seluruh asisten lab.
11. Lab. Metalurgi fisik UB : Ibu Putu Hadi Setyorini ST, MT., selaku Kalab, Bapak Hastomo selaku laboran dan seluruh asisten lab.
12. Bapak Drs. Abdulloh Fuad, M.Si selaku Kalab Fisika FMIPA UM.
13. Bapak Asep Sudrajat, Puslit Metalurgi LIPI.
14. Seluruh staf administrasi Jurusan Teknik Mesin serta Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
15. Seluruh KBMM, khususnya saudara – saudaraku angkatan M'06, sahabat-sahabat saya para rampagers. Salam rampage, salam satu jiwa dan salam solidarity forever!

Dengan keterbatasan ilmu yang penulis miliki, tentunya skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga memerlukan banyak masukan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaannya. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca.

Malang, November 2010

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR SIMBOL	ix
RINGKASAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Pengecoran Sentrifugal	5
2.2.1 Pengecoran sentrifugal sejati	6
2.2.2 Pengecoran semisentrifugal	6
2.2.3 Sentrifuging	7
2.3 Aluminium	8
2.3.1 Klasifikasi paduan aluminium	9
2.3.2 Pengaruh unsur–unsur paduan	10
2.3.3 Aluminium paduan (Al-Mg-Si)	11
2.3.4 <i>Spark Spektrometer</i>	11
2.4 Pembekuan Logam	12
2.4.1 Proses pembekuan logam.....	12
2.4.2 Pembekuan logam paduan	15
2.5 Kelarutan Gas pada Logam Coran.....	15
2.5.1 Keseimbangan fase gas dan metal	15
2.5.2 Kelarutan gas pada logam cair.....	16
2.6 Pengujian Porositas.....	17
2.6.1 Porositas.....	17



2.6.2	Porositas pada pengecoran logam.....	18
2.6.3	Jenis – jenis porositas pada pengecoran logam	19
2.6.4	Densitas.....	19
2.6.4.1	Macam densitas.....	19
2.6.4.2	Pengukuran densitas menggunakan metode piknometri...20	
2.6.5	Perhitungan porositas.....	21
2.7	Pengujian Kekuatan Tarik	22
2.7.1	Kekuatan tarik.....	22
2.7.2	Hubungan tegangan regangan.....	22
2.8	Pemanasan Awal Cetakan.....	23
2.9	Hipotesis	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Metode Penelitian	25
3.2	Tempat Penelitian	25
3.3	Variabel Penelitian.....	25
3.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.4.1	Alat penelitian.....	26
3.4.2	Bahan penelitian	27
3.4.2.1	Gambar spesimen.....	27
3.5	Instalasi Percobaan	28
3.6	Prinsip Kerja Mesin Sentrifugal	28
3.7	Prosedur Penelitian	29
3.7.1	Prosedur percobaan.....	29
3.7.2	Prosedur pengambilan data.....	30
3.8	Prosedur Pengolahan Data.....	31
3.8.1	Rancangan analisis statistik	31
3.8.2	Rancangan analisis varian satu arah	31
3.9	Diagram Alir Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Data Hasil Pengujian	36
4.1.1	Data dan perhitungan prosentase porositas.....	36
4.1.1.1	Perhitungan <i>true density</i>	36
4.1.1.2	Perhitungan <i>apparent density</i>	37
4.1.1.3	Perhitungan prosentase porositas.....	39

4.1.2	Data dan perhitungan kekuatan tarik	40
4.1.2.1	Kekuatan tarik.....	40
4.2	Pengolahan Data	40
4.2.1	Analisis statistik prosentase porositas.....	40
4.2.2	Analisis statistik kekuatan tarik	41
4.3	Analisis Varian Satu Arah	43
4.3.1	Analisis varian satu arah prosentase porositas.....	43
4.3.2	Analisis varian satu arah kekuatan tarik	44
4.4	Uji Kecukupan Data.....	46
4.5	Pembahasan	47
BAB V	PENUTUP	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		



DAFTAR TABEL

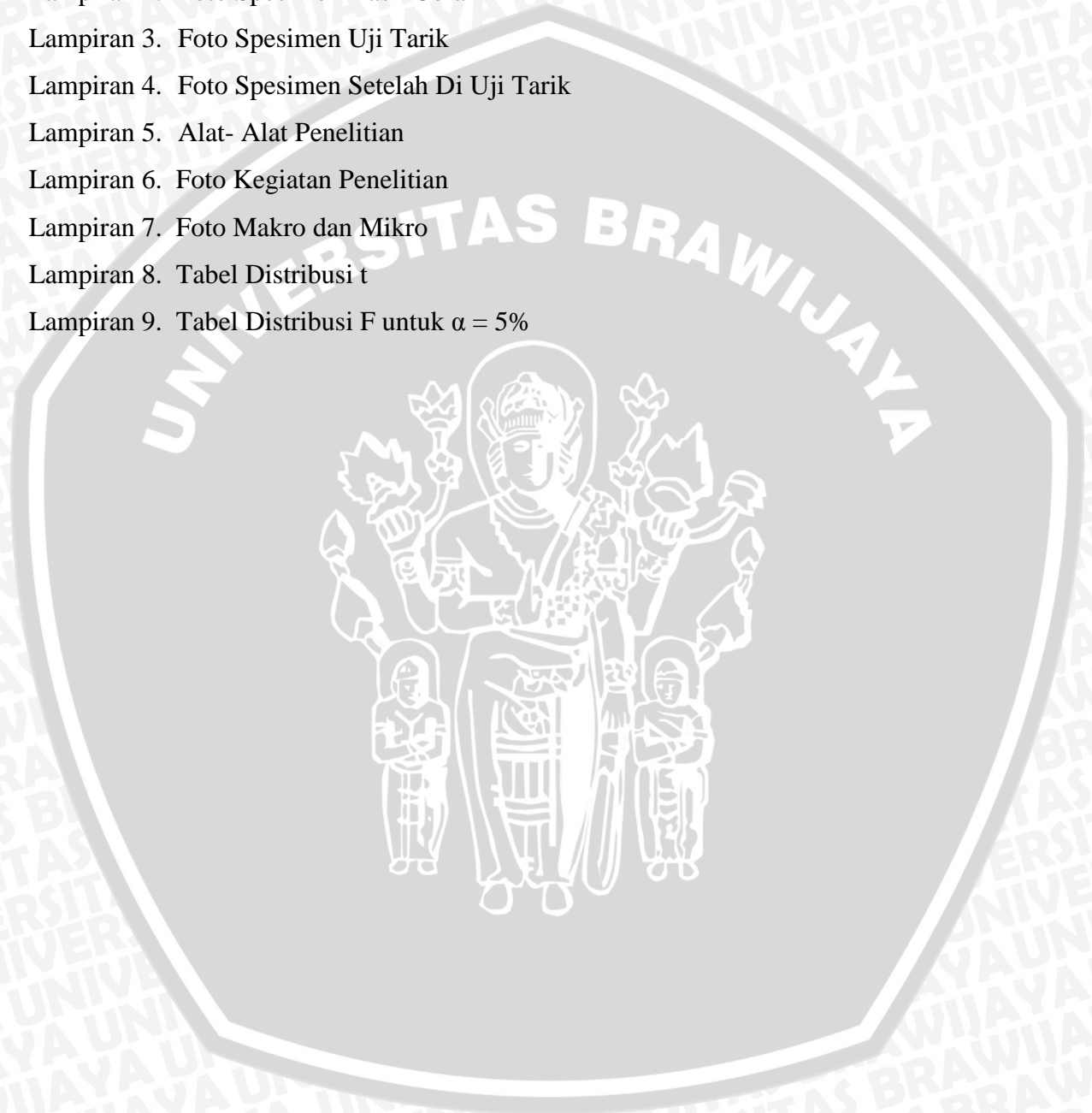
No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Sifat-sifat Fisik Aluminium	9
Tabel 2.2	Klasifikasi Paduan Aluminium Tempa	9
Tabel 2.3	Klasifikasi Paduan Berdasarkan Perlakuan Panas	10
Tabel 2.4	Klasifikasi Paduan Aluminium Coran	10
Tabel 3.1	Rancangan Penelitian	32
Tabel 3.2	Analisis Varian Satu Arah	33
Tabel 4.1	Perhitungan Densitas Unsur dan Prosentase Berat	37
Tabel 4.2	Data Penimbangan	38
Tabel 4.3	Data <i>Apparent Density</i>	39
Tabel 4.4	Data Prosentase Porositas	40
Tabel 4.5	Data Hasil Uji Tarik	40
Tabel 4.6	Interval Penduga Prosentase Porositas Aluminium Paduan Hasil Pengecoran Sentrifugal Horizontal	41
Tabel 4.7	Interval Penduga Kekuatan Tarik Aluminium Paduan Hasil Pengecoran Sentrifugal Horizontal	42
Tabel 4.8	Tabel Analisis Varian Satu Arah Nilai Prosentase Porositas	44
Tabel 4.9	Tabel Analisis Varian Satu Arah Nilai Kekuatan Tarik	46

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Pengecoran Sentrifugal Horisontal	6
Gambar 2.2	Pengecoran Semisentrifugal	7
Gambar 2.3	<i>Sentrifuging</i>	8
Gambar 2.4	Ilustrasi Skematis dari Pembekuan Logam	13
Gambar 2.5	Struktur <i>Chill</i> , <i>Columnar</i> , dan <i>Equaxed Zone</i>	13
Gambar 2.6	Struktur Yang Dihasilkan Dengan Centrifugal Casting	14
Gambar 2.7	Skematis Pendinginan dan Distribusi Temperatur Logam Paduan	15
Gambar 2.8	Proses Terjadinya Gelembung Gas Pada Solidifikasi Seluler	16
Gambar 2.9	Kelarutan Hidrogen dalam Al Pada Tekanan 1 Atm	17
Gambar 2.10	Skema Piknometri	21
Gambar 2.11	Kurva Tegangan-Regangan	23
Gambar 3.1	Spesimen Uji Tarik	27
Gambar 3.2	Spesimen Uji Porositas	27
Gambar 3.3	Instalasi Penelitian	28
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Antara <i>Preheating</i> Cetakan Terhadap Porositas Aluminium Paduan (Al-Mg-Si) Hasil Pengecoran Sentrifugal Horisontal	47
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Antara <i>Preheating</i> Cetakan Terhadap Porositas Spesimen Tarik Aluminium Paduan (Al-Mg-Si) Hasil Pengecoran Sentrifugal Horisontal	48
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Antara <i>Preheating</i> Cetakan Terhadap Kekuatan Tarik Aluminium Paduan (Al-Mg-Si) Hasil Pengecoran Sentrifugal Horisontal	48
Gambar 4.4	Foto Makro	49
Gambar 4.5	Foto Mikro pada Bagian <i>Columnar zone</i>	51

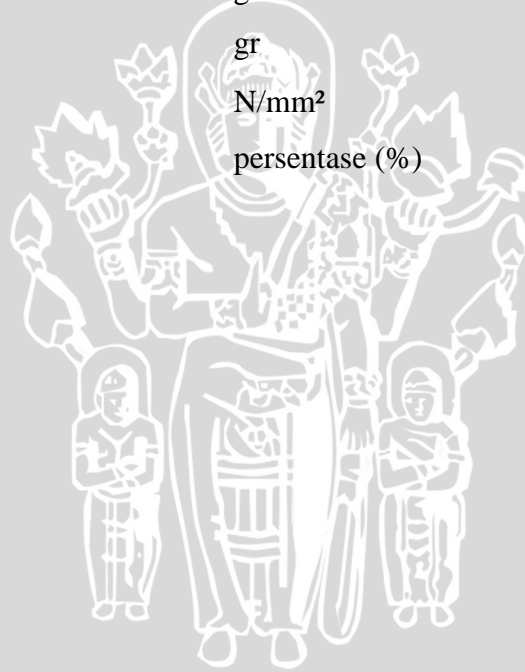
DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
Lampiran 1.	Hasil Uji Komposisi Logam
Lampiran 2.	Foto Spesimen Hasil Coran
Lampiran 3.	Foto Spesimen Uji Tarik
Lampiran 4.	Foto Spesimen Setelah Di Uji Tarik
Lampiran 5.	Alat- Alat Penelitian
Lampiran 6.	Foto Kegiatan Penelitian
Lampiran 7.	Foto Makro dan Mikro
Lampiran 8.	Tabel Distribusi t
Lampiran 9.	Tabel Distribusi F untuk $\alpha = 5\%$



DAFTAR SIMBOL

Besaran dasar	Satuan dan Singkatannya	Simbol
Massa	kilogram atau kg	m
Panjang	milimeter atau mm	l
Putaran	revolution per menit atau rpm	n
Temperatur	derajat Celcius atau °C	T
Waktu	menit	t
Porositas	persentase (%)	Φ
Volume	cm^3	V
Densitas	gr/ cm^3	ρ
Berat	gr	W
Tegangan	N/mm^2	σ
Regangan	persentase (%)	ϵ



RINGKASAN

Praditya Wahyuana Putra, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, September 2010, *Pengaruh Temperatur Preheating Cetakan Terhadap Kekuatan Tarik dan Porositas Coran (Al-Mg-Si) Hasil Pengecoran Sentrifugal Horisontal*, Dosen Pembimbing : Yudy Surya Irawan dan Sugiarto.

Pengecoran sentrifugal horisontal adalah salah satu metode pengecoran logam yang mampu menghasilkan produktivitas yang tinggi, penggunaan ruangan yang kecil dan ekonomis. Akan tetapi permasalahan yang sering timbul pada pengecoran ini adalah timbulnya cacat dari hasil coran yaitu salah satunya adalah porositas gas. Porositas dapat terjadi karena terjebaknya gelembung-gelembung gas pada logam cair ketika dituangkan dalam cetakan. Adanya cacat porositas ini akan memberikan pengaruh terhadap kualitas dan kekuatan produk hasil pengecoran.

Dalam pengecoran sentrifugal *solidification structure* dari coran mempunyai pengaruh yang besar terhadap hasil coran tersebut, temperatur *preheating* cetakan merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi *solidification structure*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh temperatur *preheating* cetakan terhadap porositas dan kekuatan tarik aluminium paduan (Al-Mg-Si) hasil pengecoran sentrifugal horisontal dengan variasi temperatur *preheating* cetakan yaitu 50°C, 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500 °C. Dengan menggunakan temperatur penuangan 800°C dan kecepatan putar cetakan sebesar 1450 rpm.

Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai porositas rata-rata cenderung meningkat dengan naiknya temperature *preheating* cetakan. Nilai porositas rata-rata tertinggi ada pada *preheating* 400°C yaitu sebesar 0,859% sedangkan yang terendah pada *preheating* 50°C dengan 0,331 %. Peningkatan porositas yang terjadi akibat dari peningkatan kadar gas hidrogen terlarut dan terjebak saat logam membeku. Dari hasil pengujian tarik, kekuatan tarik cenderung menurun dengan kekuatan tarik tertinggi ada pada variasi *preheating* 50°C yaitu sebesar 213.45 N/mm² dan yang terendah pada variasi *preheating* cetakan 400°C yaitu 152,16 N/mm². Penurunan kekuatan tarik ini disebabkan semakin besarnya struktur butiran logam hasil coran. Dengan semakin meningkatnya temperature *preheating* cetakan, maka gradient temperatur antara logam cair dengan cetakan menjadi semakin kecil sehingga solidifikasi logam berlangsung semakin lambat sehingga didapatkan struktur butiran yang semakin besar. Selain itu kekuatan tarik juga dipengaruhi oleh porositas coran.

Kata kunci : aluminium paduan (Al-Mg-Si), kekuatan tarik, pengecoran sentrifugal, porositas, *preheating* cetakan