

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN SALURAN
TURUN (*SPRUE*) 90°, 65° DAN 45° TERHADAP HASIL
CORAN ALUMINIUM (AL) PADA PRODUK *HANDLE REM*
DENGAN CETAKAN PASIR**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

YUDI HARTANTO

NIM : D.200.130.035

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
APRIL 2018**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **"PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN SALURAN TURUN (SPRUE) 90°, 65° DAN 45° TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (AL) PADA PRODUK HANDLE REM DENGAN CETAKAN PASIR"** yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan / pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Februari 2018

Yang menyatakan



Yudi Hartanto

D200130035

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul " **PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN SALURAN TURUN (SPRUE) 90°, 65° DAN 45° TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (AL) PADA PRODUK HANDLE REM DENGAN CETAKAN PASIR** ", telah disetujui oleh Pembimbing untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat Sarjana (Strata 1) Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Yudi Hartanto**

NIM : **D.200.130.035**

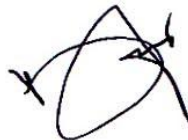
Disetujui pada

Hari : **Rabu**

Tanggal : **4 April 2018**

Mengetahui,

Pembimbing Utama



Patna Partono, S.T., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul "PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN SALURAN TURUN (SPRUE) 90°, 65° DAN 45° TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (AL) PADA PRODUK *HANDLE REM DENGAN CETAKAN PASIR*", disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh :

Nama : Yudi Hartanto

NIM : D.200.130.0035

Disahkan pada

Hari : Rabu

Tanggal : 4 April 2018

Tim Penguji

Ketua : Patna Partono, ST, MT

Anggota 1 : Ir. Masyrukan, MT

Anggota 2 : Dr. Tri Widodo B R

()
()
()

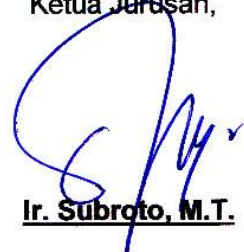
Mengetahui,

Dekan,



Ir. Sri Sunariono, M.T., Ph.D.

Ketua Jurusan,



Ir. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah
Surakarta : Nomor Tanggal tentang
Pembimbing Tugas Akhir dengan ini :

Nama : Patna Partono, S.T., M.T.

Pangkat/jabatan : Asisten Ahli

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memeberikan Soal Tugas Akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Yudi Hartanto

Nomor Induk : D200130035

NIMR : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : Pengaruh Variasi Sudut Kemiringan Saluran Turun
(*Sprue*) 90°, 65° Dan 45° Terhadap Hasil Coran
Alumunium (Al) Pada Produk Handle Rem Dengan
Cetakan Pasir

Rincian Soal/Tugas : Pengaruh Variasi Sudut Kemiringan Saluran Turun
(*Sprue*) 90°, 65° Dan 45° Terhadap Hasil Coran
Alumunium (Al) Pada Produk Handle Rem Dengan
Cetakan Pasir

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan
sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Februari 2018

Pembimbing



Patna Partono, S.T., M.T.

Keterangan :

*) coret yang tidak perlu

1. Warna biru untuk kajor
2. Warna kuning untuk pembimbing 1
3. Warna kuning untuk pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

HALAMAN MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah,6-8)

“Allah mencintai pekerjaan yang apabila pekerjaannya diselesaikan dengan baik”

(HR Thabrani)

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah.”

(HR. Tirmidzi)

“Katakanlah yang sebenarnya walaupun itu pahit”

(HR Ibnu Hibban)

“Mulailah dari mana anda berada, gunakan apa yang anda miliki, dan lakukanlah yang anda bisa.”

(Penulis)

PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN SALURAN TURUN (*SPRUE*) 90°, 65° DAN 45° TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (AL) PADA PRODUK *HANDLE REM* DENGAN CETAKAN PASIR

Yudi Hartanto, Patna Partono, S.T., M.T.
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
E-mail : yudiharta22@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang pengaruh perbedaan kemiringan saluran turun terhadap penyusutan, cacat porositas, kekerasan dan foto mikro. Bahan baku penelitian ini adalah alumunium bekas atau rosok dari berbagai komponen yang dicor ulang.

Pada penelitian ini akan dikaji variasi kemiringan saluran turun 90°, 65°, 45°. Pengujian yang dilakukan antara lain uji komposisi kimia, pengamatan porositas, uji penyusutan, uji density, uji kekerasan *brinell* (standar ASTM E – 10), dan uji foto mikro dengan *Mikroskop Metalografi*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil komposisi kimia ditemukan unsure kimia (Al) 89,32%, (Si) 5,56%. Sehingga dari unsur yang ada material ini termasuk logam alumunium paduan silikon (Al – Si). Hasil rata – rata penyusutan tertinggi terdapat pada variasi sudut kemiringan saluran turun (*sprue*) 45° sebesar 4,53% , sedangkan variasi sudut kemiringan (*sprue*) 65° sebesar 4,40%, dan variasi sudut kemiringan saluran turun (*sprue*) 90° sebesar 3,93%, Hal ini disebabkan oleh banyaknya logam menyusut selama pembekuan. Hasil density tertinggi terdapat pada variasi sudut kemiringan saluran turun (*sprue*) 65° sebesar 2,68, sedangkan variasi sudut kemiringan saluran turun (*sprue*) 45° sebesar 2,50, dan variasi sudut kemiringan saluran turun (*sprue*) 90° sebesar 2,44, semakin tinggi nilai density maka semakin tinggi kepadatan spesimen. Harga kekerasan tertinggi terdapat pada variasi sudut kemiringan saluran turun (*sprue*) 45° sebesar 66,03 BHN, sedangkan variasi sudut kemiringan saluran turun (*sprue*) 65° sebesar 63,64 BHN, dan variasi sudut kemiringan saluran turun (*sprue*) 90° sebesar 63,51 BHN, hal tersebut terjadi karena cacat porositas menyebabkan kekerasan logam berkurang, faktor lain yang mempengaruhi kekerasan yaitu density , semakin tinggi nilai density maka semakin tinggi pula nilai kekerasannya.

Kata Kunci : Saluran Turun, Paduan Alumunium, Penyusutan, Porositas, Komposisi Kimia, Density, Struktur Mikro, Kekerasan

**PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN SALURAN TURUN
(SPRUE) 90°, 65° DAN 45° TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM
(AL) PADA PRODUK *HANDLE REM* DENGAN CETAKAN PASIR**

Yudi Hartanto, Patna Partono, S.T., M.T.
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
E-mail : yudiharta22@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to know about the effect of decrease of descending channel slope to shrinkage, porosity defect, hardness and micro photo. The raw materials of this research are used aluminum or rosok from various components which are re-casted.

In this study we will examine the variation of the slope of the channel down by 90°, 65°, 45°. Tests carried out include chemical composition test, porosity observation, depreciation test, density test, brinell hardness test (ASTM standard E - 10), and microscope metallographic microscope.

The results showed that the result of chemical composition found found chemical element (Al) 89,32%, (Si) 5,56%. So from the existing elements of this material include aluminum alloy silicon (Al - Si). The highest mean shrinkage result is in the in-gate of one of 2.03%, while the in-gate two are 1.94% and the in-gate 3 is 1.93%. This is due to by the amount of metal shrinking during freezing. The highest density result is in in-gate three amount 2,81, while in-gate two equal to 2,75, and in-gate one 2,66, higher density value hence higher density of specimen. The highest hardness price was in the amount of in-gate three of 104,47 BHN, while the in-gate two of 81,87 BHN, and the in-gate one of 61,26 BHN, it happened because porosity defect caused hardness of metal decreasing, other factor influencing hardness that is density , the higher the density value the higher the value of hardness.

Keywords : Sprue, Aluminium Alloy, Depreciation, Porosity, Chemical Composition, Density, Micro Structure, Hardness

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah dipanjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan Rahmat-NYA, beserta Rosulnya. Alhamdulillah penulis selalu bersyukur atas kemampuan sederhana yang dimiliki. Rasa bangga, terharu, serta bahagia atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Ayahanda (Nardi) dan ibunda (Mulyani) yang dengan ikhlas dan sabar mengasuh, membesarkan, membimbing serta mendoakanku selalu.
2. Kakek (Laman), nenek (Tarmi) serta Saudaraku yang dengan segala kasih sayang dan penuh pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendoakanku.
3. Adik (Yoga Adi Saputra) , keponakan – keponakan , serta sahabat terbaikku yang selalu mendukung, mendoakan, memotifasi, dan memberi solusi dalam setiap masalah.
4. Teman – teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2013 yang selalu membantu dalam segala masalah dalam pembelajaran.
5. Teman seperjuangan (Ari, Ajug, Udin, Ahmad) mahasiswa bimbingan Bapak Patna Partono, S.T.,M.T. yang selalu memberi semangat, saling membantu dan berjuang bersama.
6. Dosen Universitas Muhammadiyah Surakarta Teknik Mesin yang telah membimbing saya didalam perkuliahan.

7. Bapak dosen pembimbing akademik Ir. Agus Hariyanto, M.T. bapak dosen pembimbing Tugas Akhir Patna Partono, S.T.,M.T. yang telah membimbing dalam melakukan Tugas Akhir saya.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Laporan Tugas Akhir yang berjudul PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN SALURAN TURUN (*SPRUE*) 90°, 65° DAN 45° TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (AL) PADA PRODUK *HANDLE REM* DENGAN CETAKAN PASIR, dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Patna Partono, S.T., M.T.selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Agus Hariyanto, M.T. Selaku dosen Pembimbing Akademik yang memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Kedua orang tua serta semua keluarga yang telah membesarkan, mendo'akan, memotovasi serta membiayai semua kebutuhan penulis sampai sekarang.
7. Adam Hananto Utomo, S.T. beserta keluarga serta keluarga besar CV. Karya Logam Karanganyar, yang telah member fasilitas,

membimbing proses penelitian dilapangan serta memberi semangat dalam penelitian dari awal hingga selesai.

8. Teman seperjuangan (Ahmad, Ajug, Udin) mahasiswa bimbingan bapak Patna Partono, S.T., M.T.
9. Rekan – rekan Teknik Mesin Khususnya angkatan 2013 dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian penulisan Laporan Tugas Akhir ini baik moril maupun materiil.

Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak dan juga bisa menjadi referensi untuk laporan – laporan yang akan dilakukan di kemudian hari.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudahnya, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan adanya keterbatasan – keterbatasan antara lain waktu, dana, literatur yang ada, dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Surakarta, 20 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL.....	v
LEMBAR MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR SIMBOL	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	8

2.2.1. Aluminium.....	8
2.2.2. Paduan Aluminium	10
2.2.3. Jenis-jenis Aluminium Paduan	14
2.2.4. Proses Pengecoran.....	22
2.2.5. Pola	22
2.2.6. Sistem Saluran	23
2.2.7. Rumus Perhitungan Sistem Saluran	26
2.2.8. Pembekuan Coran	27
2.2.9. Pasir Cetak.....	28
2.2.10. Cetakan	30
2.2.11. cacat pada Coran	31
2.2.12. Sifat Fisis dan Mekanis	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	39
3.2 Tempat Penelitian.....	40
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	40
3.3.1. Alat Penelitian.....	40
3.3.2. Bahan Penelitian	45
3.4 Prosedur Penelitian	46
3.4.1 Proses Pembuatan Coran	46
3.4.2 Persiapan Pola	51
3.4.3. Pembuatan Pasir Cetakan.....	48
3.4.4. Pembuatan Cetakan Pasir	49
3.4.5. Peleburan Logam	53

3.4.6. Penuangan Logam Cair	54
3.4.7. Pembongkaran Cetakan Pasir.....	54
3.4.8. Pengujian Cacat Penyusutan	55
3.4.9. Pengujian Densitas.....	55
3.4.10. Pengamatan Porositas	56
3.4.11. Pengujian Komposisi Kimia	56
3.4.12. Pengujian Kekerasan	58
3.4.13. Pengujian Struktur Mikro	59
3.4.14. Analisa Data	60
3.4.15. Jumlah Spesimen Pengujian	60

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan Perencanaan Sistem saluran	61
4.1.1 Perhitungan Cetakan Atas & Bawah	61
4.2 Hasil Pengujian Komposisi Kimia.....	63
4.3 Hasil Pengujian Cacat Penyusutan	65
4.4 Hasil Perhitungan Density.....	68
4.5 Hasil Pengamatan Cacat Porositas.....	70
4.6 Hasil Uji Kekerasan Brinell.....	71
4.7 Hasil Uji Foto Mikro	74

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur mikro paduan al-10,5 Si 2 Cu	14
Gambar 2.2 Diagram fasa Al-Cu.....	15
Gambar 2.3 Struktur mikro Al-0,5 Mn	15
Gambar 2.4 Diagram fasa Al-Mn	16
Gambar 2.5 Diagram fasa Al-Si	16
Gambar 2.6 Struktur mikro Al-Si	16
Gambar 2.7 Diagram fasa Al-Mg	18
Gambar 2.8 Struktur mikro paduan Al-Mg	18
Gambar 2.9 Diagram fasa Al-Si-Mg	19
Gambar 2.10 Foto mikro paduan Al-Si-Mg	19
Gambar 2.11 Diagram fasa Al-Zn	20
Gambar 2.12 Diagram fasa Al-Mg-Zn	20
Gambar 2.13 Struktur mikro paduan Al-Mg-Zn	21
Gambar 2.14 Struktur mikro paduan Al-Si-Cu.....	21
Gambar 2.15 Sistem saluran	23
Gambar 2.16 Ukuran <i>basin</i> (cawan tuan)	23
Gambar 2.17 <i>Sprue</i> runcing.....	24
Gambar 2.18 Penampang saluran pengalir	24
Gambar 2.19 Bentuk penampang saluran masuk.....	25
Gambar 2.20 Bagian – bagian sistem saluran	25
Gambar 2.21 Struktur mikro pembekuan logam	27
Gambar 2.22 Cacat porositas pada penampang potong produk cor....	31
Gambar 2.23 Bentuk cacat <i>Shrinkage</i>	32

Gambar 2.24 Cacat salah alir	33
Gambar 2.25 Cacat retakan.....	34
Gambar 2.26 Proses pengamatan pada Struktur Mikro.....	36
Gambar 2.27 Bekas injakan penetrasi uji kekerasan <i>Brinell</i>	36
Gambar 2.28 Pengujian Vickers	37
Gambar 2.29 Pengujian Rockwell.....	37
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	39
Gambar 3.2 Dapur peleburan	40
Gambar 3.3 Blower	40
Gambar 3.4 kowi.....	41
Gambar 3.5 Ladle	41
Gambar 3.6 Penumbuk.....	41
Gambar 3.7 Cetakan kayu	42
Gambar 3.8 Lanset	42
Gambar 3.9 Saringan.....	42
Gambar 3.10 <i>Digital Calipers</i>	43
Gambar 3.11 Gelas ukur.....	43
Gambar 3.12 <i>Infra Red Thermometer</i>	43
Gambar 3.13 Alat uji <i>Spektrometer</i>	44
Gambar 3.14 Alat uji kekerasan <i>Brinell</i>	44
Gambar 3.15 Mikroskop metalografi	44
Gambar 3.16 Alumunium bekas.....	45
Gambar 3.17 Pasir cetak	45
Gambar 3.18 <i>Calcium Carbonate</i>	45

Gambar 3.19 Arang	46
Gambar 3.20 Aliran proses pembuatan coran	46
Gambar 3.21 Desain pola specimen <i>sprue</i>	47
Gambar 3.22 Dimensi Spesimen	47
Gambar 3.23 Dimensi Spesimen Dimensi saluran turun	48
Gambar 3.24 Pasir cetak	48
Gambar 3.25 Kerangka cetak	49
Gambar 3.26 Papan cetakan bawah.....	49
Gambar 3.27 Mengoleskan <i>calcium carbonate</i>	49
Gambar 3.28 Persiapan pencetakan	50
Gambar 3.29 Penuangan pasir	50
Gambar 3.30 Pola bawah	50
Gambar 3.31 Mengolesi <i>calcium carbonate</i>	51
Gambar 3.32 Pemasangan cetakan atas dan pemasangan <i>sprue</i>	51
Gambar 3.33 Menuangkan pasir cetak dan menumbuk	51
Gambar 3.34 Pencabutan <i>sprue</i>	52
Gambar 3.35 Pembuatan lubang In-gate.....	52
Gambar 3.36 Pengambilan pola	52
Gambar 3.37 Cetakan pasir yang sudah jadi.....	53
Gambar 3.38 Proses peleburan aluminium	53
Gambar 3.39 Penuangan.....	54
Gambar 3.40 Hasil coran setelah pembongkaran.....	54
Gambar 3.41 Posisi awal jarum indicator.....	58
Gambar 3.42 Spesimen Uji Kekerasan.....	59

Gambar 4.1 Penyusutan	66
Gambar 4.2 Persentase penyusutan variasi kemiringan <i>sprue</i>	67
Gambar 4.3 Grafik hasil uji density	69
Gambar 4.4 Perbandingan porositas specimen foto makro (A) sudut kemiringan 90° (B) sudut kemiringan 65° (C) sudut kemiringan 45°	70
Gambar 4.5 Titik yang diuji	71
Gambar 4.6 Grafik hasil uji kekerasan	73
Gambar 4.7 Perbandingan foto mikro pada pembesaran 100x (A) sudut kemiringan 90° (B) sudut kemiringan 65° (C) sudut kemiringan 45°	74
Gambar 4.8 Perbandingan foto mikro pada pembesaran 200x (A) sudut kemiringan 90° (B) sudut kemiringan 65° (C) sudut kemiringan 45°	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik dan sifat alumunium (<i>Hans orsted</i> pada tahun 1825, pertama kali diisolasi oleh friedrich wohler pada tahun 1827).....	9
Tabel 2.2 Alumunium dan paduanya serta kode penanaman.....	11
Tabel 2.3 Bentuk cacat permukaan kasar dan penyebab	33
Tabel 3.1 Jumlah specimen pengujian.....	60
Tabel 4.1 Tabel penyusutan paduan logam	63
Tabel 4.2 Data hasil uji komposisi kimia rata – rata alumunium.....	64
Tabel 4.3 Hasil pengukuran specimen asli dan hasil coran	66
Tabel 4.4 Presentase penyusutan dalam persen (%)	67
Tabel 4.5 Hasil perhitungan density	68
Tabel 4.6 Hasil uji kekerasan <i>Brinell</i> specimen sudut kemiringan 90° .	71
Tabel 4.7 Hasil uji kekerasan <i>Brinell</i> specimen sudut kemiringan 65° .	72
Tabel 4.8 Hasil uji kekerasan <i>Brinell</i> specimen sudut kemiringan 45° .	72

DAFTAR SIMBOL

G	= Berat benda cor (kg)
ρ	= Massa jenis logam (kg/m^3)
t	= Waktu cor (detik)
h	= Tinggi (cm)
n	= Jumlah saluran masuk
d	= Diameter (cm)
A_{sm}	= Luas penampang saluran masuk (mm)
A_{str}	= Luas penampang saluran terak (mm)
A_{stur}	= Luas penampang saluran turun (mm)
ξ	= Besar hambatan aliran logam (Angka Pasti= 0,8)