

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI CETAKAN PASIR HITAM, MERAH DAN
SILIKA TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMINIUM
(DAUR ULANG) DENGAN METODE SAND CASTING**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

PRAYOGA AJI KUNCARA

NIM : D200150205

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2019

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan
judul:

**PENGARUH VARIASI CETAKAN PASIR HITAM, MERAH DAN SILIKA
TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMINIUM (DAUR ULANG)
DENGAN METODE SAND CASTING**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana
S1 pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari
skripsi yang sudah di publikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan
gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta
atau instansi manapun, kecuali sebagai sumber informasinya saya
cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 10 Oktober 2019

Yang Menyatakan



Prayoga Aji Kuncara

HALAMAN PERSETUJUAN

Makalah Tugas Akhir yang berjudul **"PENGARUH VARIASI CETAKAN PASIR HITAM, MERAH DAN SILIKA TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMINIUM (DAUR ULANG) DENGAN METODE SAND CASTING"** telah disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir untuk dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh:

Nama : Prayoga Aji Kuncara

NIM : D200150205

Nama : Prayoga Aji Kuncara

NIM : D200150205

Hari : Senin

Disetujui pada : 11 Oktober 2019

Hari : Jumat

Tanggal : 11 Oktober 2019

Anggota 1 : Pembimbing Tugas Akhir

Anggota 2 : Ir. Masyrukan, M.T.

Ir. Masyrukan, M.T.

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. H. Sulistyono, M.T., Ph.D.

Ir. H. Sulistyono, M.T.



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul **“PENGARUH VARIASI CETAKAN PASIR HITAM, MERAH DAN SILIKA TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMINIUM (DAUR ULANG) DENGAN METODE SAND CASTING”** telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh:

Nama : Prayoga Aji Kuncara

NIM : D200150205

Disahkan Pada:

Hari : Senin

Tanggal : 20 Oktober 2019

Dewan Penguji:

Ketua : Ir. Masyrukan, M.T.

Anggota 1 : Agung Setyo Darmawan, S.T., M.T.

Anggota 2 : Ir. Bibit Sugito, M.T.

(Kar)

(Agung)

(Bibit)

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(H. Subroto)

Ir. H. Subroto, M.T



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl.A.Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Telp (0271) 717417 ps 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 023/II/2019 tanggal 13 Februari 2019 tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini:

Nama : Ir. Masyrukan, M.T.

Pangkat / Jabatan : Dosen Teknik Mesin

Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Prayoga Aji Kuncara

No Induk : D200150205

Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir

Judul/Topik : **PENGARUH VARIASI CETAKAN PASIR HITAM,
MERAH DAN SILIKA TERHADAP PRODUK
PENGECORAN ALUMINIUM (DAUR ULANG)
DENGAN METODE SAND CASTING**

Rincian Soal/Tugas : Mengetahui pengaruh variasi cetakan pasir hitam, merah dan silika pada proses pengecoran aluminium, melakukan pengujian permeabilitas, kadar clay, bentuk butir, komposisi kimia, struktur mikro, kekerasan, dan juga pengamatan porositas.

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

Surakarta, 18 Februari 2019
Pembimbing

Ir. Masyrukan, M.T.

Keterangan :

Dibuat Rangkap Tiga (3)

- 1. Untuk Kajur (Koordinator TA)*
- 2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir*
- 3. Untuk Mahasiswa*

MOTTO & PESAN

“Tidak ada kesuksesan melainkan dengan pertolongan Allah”

(Q.S. Huud:88)

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetepilah bekerja keras (untuk urusan lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.”

(Q.S. Al Baqarah: 286)

“Dia yang pergi untuk mencari ilmu pengetahuan, dianggap sedang berjuang di jalan Allah sampai dia kembali”

(HR. Tirmidzi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Cinta dan kasih sayang Engkau telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya tugas akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam selalu kucurahkan kepada baginda rosulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kusayangi:

Ayah dan Ibu Tercinta

sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih kasih sayang dan kesabarannya yang tidak terhingga. Kupersembahkan karya kecil ini kepada ayah (Sumarno) dan Ibu (Wartini) yang telah memberikan kasih sayang, dukungan serata doa selama ini. Tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan selembat kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia. Karena kusadari, selama ini saya belum bisa berbuat lebih. Untuk ayah dan ibu yang selalu membuatku termotivasi dan selalu memberiku kasih dan sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoiku melakukan hal yang lebih baik.

Terima kasih ayah.... Terima kasih ibu....

Kakakku

Tak lupa untuk kakakku tercinta Surya Widyastuti & Didik Suharsono dan Keponakanku Muhammad Khaisanu. Terimakasih atas kehangatan, kesabaran dan dukungan serta doa-doa selama ini.

Sahabat

Sahabat terkasih, Vera Rizky Fajriyani yang selalu menemani dalam setiap hari-hariku. Dan kepada kedua orang tua vera beserta keluarga besarnya yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul " PENGARUH VARIASI CETAKAN PASIR HITAM, MERAH DAN SILIKA TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMINIUM (DAUR ULANG) DENGAN METODE SAND CASTING ".

Tujuan penulisan tugas akhir ini sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik di program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih, khususnya kepada:

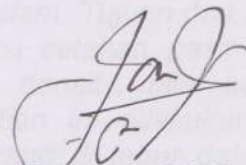
1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Masyrukan, M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir sekaligus guru bagi saya, yang mana telah mengarahkan, membantu dan membimbing selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Bapak Mohammad Al Fatih Hendrawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus menjadi guru bagi saya.

6. Jajaran Dosen dan Staff di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh studi.
7. Ayahanda tercinta Sumarno, ibunda tercinta Wartini, kakakku serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberi doa dan dukungan moril maupun materiil kepada penulis dalam menyelesaikan masa perkuliahan.
8. Teman-teman seperjuangan dalam pengerjaan tugas akhir, Muhammad Akmal dan Saiful Anwar.
9. Rekan-rekan yang membantu proses penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, terkhusus Bapak Hasyim, Mas Joko, Mas Adi, Bayu Marta, Mas Bayu, Mas Amrul, dkk.
10. Sahabat seperjuangan dari semester awal Dani Sumbara, Rizki Bagus Setiawan, Dwi Haryono, Nur Setiaji, dan Muhammad Akmal.
11. Teman-teman group DragonFly (kelas F) dari awal semester dan akhir semester selalu kompak saat krsan untuk memilih kelas F. Terimakasih atas kehangngata kalian dan selalu kompak dalam hal apapun. Semoga kekompakan ini tidak berhenti sampai disini.
12. Teman-teman Teknik Mesin UMS angkatan 2015, Semoga Allah senantiasa memberikan kita keberkahan dalam setiap amal perbuatan kita.
13. Staf dan karyawan PT. Alfindo Sinar Sentosa (ASS) yang telah memberikan pembelajaran dan pengalaman yang sangat berharga.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan juga bisa menjadi referensi untuk laporan-laporan yang akan dilakukan dikemudian hari. Penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Surakarta, 10 Oktober 2019



Prayoga Aji Kuncara

PENGARUH VARIASI CETAKAN PASIR HITAM, MERAH DAN SILIKA TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMINIUM (DAUR ULANG) DENGAN METODE SAND CASTING

Prayoga Aji Kuncara, Ir. Masyrukan, M.T
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
Email : prayoga1304@gmail.com

ABSTRAK

Pengecoran merupakan proses peleburan logam dengan cara dicairkan, lalu kemudian dituang kedalam cetakan dan dibiarkan hingga membeku. Pasir cetak yang paling lazim adalah pasir gunung, pasir pantai, pasir sungai, dan pasir silika yang di sediakan alam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi cetakan pasir terhadap permeabilitas pasir, penyusutan , porositas, density, nilai kekerasan, struktur mikro, dan komposisi kimia. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan dari aluminium bekas yang di lebur dalam dapur peleburan, dengan variasi cetakan pasir hitam, variasi cetakan pasir merah, dan variasi cetakan pasir silika. Analisa pengujian komposisi kimia terdapat beberapa unsur yaitu Si 9,2655 %, Fe 2,0768 %, dan Cu 1,7669 %. Dari unsur tersebut dapat digolongkan logam aluminium paduan Silicon (Al-Si). Hasil pengujian permeabilitas Pasir Hitam 50,17 cm³/menit, Pasir Merah 78,23 cm³/menit, dan Pasir silika 150,13 cm³/menit. Nilai persentase kadar clay pasir hitam 17,04 %, pasir merah sebesar 12,56 %, pasir silika 8,38 %. Nilai persentase penyusutan cetakan pasir silika dengan nilai 1,49 %, sedangkan variasi cetakan pasir merah sebesar 1,45 %, dan nilai persentase terendah adalah variasi cetakan pasir hitam 1,42 %. Nilai density variasi pasir silika sebesar 2,68 gr/ml, sedangkang pada variasi variasi pasir merah sebesar 2,57 gr/ml, dan pada variasi pasir hitam sebesar 2,5 gr/ml. Dan untuk hasil pengujian kekerasan rockwell, didapatkan harga kekerasan tertinggi terdapat pada Pasir Silika mencapai 66,9 HRB harga kekerasan ini paling tinggi dari pada kekerasan yang menggunakan pasir hitam yaitu sebesar 61,7 HRB dan kekerasan pada pasir merah sebesar 63,8 HRB.

Kata Kunci: Aluminium, Pasir cetak, Pengecoran, Permeabilitas pasir, Rockwell.

PENGARUH VARIASI CETAKAN PASIR HITAM, MERAH DAN SILIKA TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMINIUM (DAUR ULANG) DENGAN METODE SAND CASTING

Prayoga Aji Kuncara, Ir. Masyrukan, M.T
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
Email : prayoga1304@gmail.com

ABSTRACT

Casting is a process of melting metal by melt it down, then poured it into a mold and let it freeze. The most common printed sand is mountain sand, beach sand, river sand, and silica sand that is provided by nature. The purpose of this study is to determine the effect of sand mold variations on sand permeability, shrinkage, porosity, density, hardness, microstructure, and chemical composition. This research was conducted by using aluminum as material which is melted in the smelting kitchen, with variations of black sand mold, red sand mold, and silica sand mold. Analysis of chemical composition testing contained several elements including Si 12.2655%, 2.0768% Fe, and 1.7669% Cu, all that elements can be classified aluminum metal alloy Silicon (Al-Si). The results of permeability testing of Black Sand is 50.17 cm³ / minute, Red Sand 78.23 cm³ / minute, and Silica Sand 150.13 cm³ / minute. The percentage value of clay black sand 17.04%, red sand 12.56%, silica sand 8.38%. The percentage value of the shrinkage of the silica sand mold with a value of 1.49%, while the variation of the red sand mold is 1.45%, and the lowest percentage value is the variation of the black sand mold that is 1.42%. The value of the density of silica sand variation is 2.68 gr / ml, while the variation of red sand variation is 2.57 gr / ml, and the black sand variation is 2.5 gr / ml. And for the results of rockwell hardness testing, it was found that the highest hardness price was found in Silica Sand reaching 66.9 HRB. The price of this hardness was the highest compared to hardness using black sand which was 61.7 HRB and hardness on red sand was 63.8 HRB.

Keywords: Aluminum, Casting, Sand casting, Sand permeability,
Rockwell.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO & PESAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistem Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	7

2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Pengecoran Logam	8
2.2.2 Gambaran Umum Pasir Cetak.....	15
2.2.3 Pasir Cetak.....	16
2.2.4 Macam-Macam Pasir Cetak	16
2.2.5 Susunan Pasir Cetak	17
2.2.6 Macam-Macam Pengikat Pasir Cetak.....	18
2.2.7 Macam-Macam Cetakan	19
2.2.8 Bahan-Bahan Untuk Pola	21
2.2.9 Pengujian Permeabilitas Pasir	22
2.2.10 Aluminium.....	22
2.2.11 Paduan Aluminium	25
2.2.12 Macam-Macam Cacat Coran dan Sifat-Sifatnya	33
2.2.13 Penyusutan Logam.....	34
2.2.14 Cacat Pada Coran	35
2.3 Sifat Fisis Dan Mekanis	40
2.3.1 Komposisi Kimia	40
2.3.2 Struktur Mikro	41
2.3.3 Kekerasan (<i>Rockwell</i>).....	42

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	47
3.2 Tempat Penelitian	48
3.3 Alat Dan Bahan	48
3.3.1 Alat	48

3.3.2 Bahan	57
3.4 Prosedur penelitian	59
3.4.1 Pembuatan Cetakan Pasir Hitam, Pasir Merah dan Pasir Silika	59
3.4.2 Peleburan Logam	62
3.4.3 Penuangan Logam Cair	62
3.4.4 Pembongkaran Cetakan	62
3.4.5 Pengujian Komposisi Kimia	63
3.4.6 Pengujian Permeabilitas Pasir	64
3.4.7 Pengujian Bentuk Butir Pasir	65
3.4.8 Pengujian Kadar Clay Pasir	66
3.4.9 Pengamatan Cacat Porositas	67
3.4.10 Pengujian Cacat Penyusutan.....	68
3.4.11 Pengujian Kekerasan.....	69
3.4.12 Pengamatan Struktur Mikro	70
3.4.13 Analisa Data	70
3.4.14 Jumlah Spesimen Pengujian Produk Cor	71
3.4.15 Jumlah Spesimen Pengujian Pasir Cetak	72

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Hasil Analisa Komposisi Kimia Produk Cor Aluminium	73
4.1.1 Pembahasan Komposisi Kimia	74
4.2 Pengujian Permeabilitas Cetak	74
4.2.1 Pembahasan Permeabilitas Pasir Cetak.....	76
4.3 Pengujian Kadar Clay Pasir Cetak	76

4.3.1 Pembahasan Kadar Clay Pasir Cetak.....	77
4.4 Pengamatan Bentuk Butir	78
4.4.1 Pembahasan Bentuk Butir Pasir Cetak.....	79
4.5 Pengamatan Cacat Porositas	79
4.5.1 Pembahasan Pengamatan Cacat Porositas	80
4.6 Pengamatan Penyusutan	80
4.6.1 Pembahasan Pengamatan Penyusutan.....	84
4.7 Pengujian Kekerasan	84
4.7.1 Harga Kekerasan <i>Rockwell</i>	85
4.7.2 Pembahasan Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i>	86
4.8 Struktur Mikro	87
4.8.1 Pembahasan Struktur Mikro	88
4.9 Density	89
4.9.1 Pembahasan Nilai <i>Density</i>	91

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	93

DAFTAR ISI

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Pembuatan Benda Coran	9
Gambar 2.2	Bentuk Butir Pasir Cetak	17
Gambar 2.3	Diagram Fasa Al-Cu.....	26
Gambar 2.4	Diagram Fasa Al-Mn	27
Gambar 2.5	Diagram Fasa Al-Si	27
Gambar 2.6	Diagram Fasa Al-Mg	28
Gambar 2.7	Struktur Mikro Paduan Al-Mg	29
Gambar 2.8	Diagram Fasa Al-Si-Mg	29
Gambar 2.9	Foto Mikro Paduan Al-Si-Mg	30
Gambar 2.10	Diagram Fasa Al-Zn	31
Gambar 2.11	Diagram Fasa Al-Mg-Zn	31
Gambar 2.12	Struktur Mikro Paduan Al-Mg-Zn	32
Gambar 2.13	Struktur Mikro Paduan Al-Si-Cu	33
Gambar 2.14	Cacat Porositas.....	36
Gambar 2.15	Bentuk Cacat Penyusutan.....	37
Gambar 2.16	Cacat Retakan	37
Gambar 2.17	Cacat Salah Alir	38
Gambar 2.18	Cacat Deformasi	40
Gambar 2.19	Proses Pengamatan Pada Struktur Mikro	41
Gambar 2.20	Struktur Mikro Al-Si	42
Gambar 2.19	Prinsip Uji Kekerasan Rockwell.....	46

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 3.2	Kerangka Cetak	48
Gambar 3.3	Saringan	49
Gambar 3.4	Penumbuk	49
Gambar 3.5	Tabung Silinder	49
Gambar 3.6	Lanset	50
Gambar 3.7	Kowi	50
Gambar 3.8	Gelas Ukur	51
Gambar 3.9	Sekop	51
Gambar 3.10	Ember	51
Gambar 3.11	Dapur Peleburan	52
Gambar 3.12	Tang	52
Gambar 3.13	Jangka Sorong	52
Gambar 3.14	Termocople Type K	53
Gambar 3.15	Timbangan	53
Gambar 3.16	Gergaji Besi	54
Gambar 3.17	Alat Uji Spektrometer	55
Gambar 3.18	Alat Pemadat Pasir Cetakan	55
Gambar 3.19	Alat Pengujian Permeabilitas	56
Gambar 3.20	Alat Uji Struktur Mikro	56
Gambar 3.21	Alat Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	57
Gambar 3.22	Aluminium Bekas	57
Gambar 3.23	Pasir	57
Gambar 3.24	Pola	58

Gambar 3.25 Bentonit	58
Gambar 3.26 Calcium Carbonate	58
Gambar 3.27 Persiapan Cetakan	59
Gambar 3.28 Pengisian dan Pemadatan Pasir	59
Gambar 3.29 Pembersihan Permukaan Pola	60
Gambar 3.30 Pemasangan Saluran Turun dan Saluran Buang	60
Gambar 3.31 Mengambil Tabung Silinder.....	61
Gambar 3.32 Mengambil Pola	61
Gambar 3.33 Pemasangan Kerangka Cetakan Atas dan Bawah	61
Gambar 3.34 Persiapan dan Penuangan Logam Cair Kedalam Cetakan	62
Gambar 3.35 Pembongkaran Cetakan.....	63
Gambar 4.1 Histogram Nilai Permeabilitas Pasir	75
Gambar 4.2 Histogram Presentase Kadar Clay Pasir Cetak	77
Gambar 4.3 Bentuk Butir (A) Pasir Hitam, (B) Pasir Merah, (C) Pasir Silika.....	78
Gambar 4.4 Hasil Foto Makro Cacat Porositas	79
Gambar 4.5 Spesimen Pengujian Cacat Penyusutan	80
Gambar 4.6 Histogram Presentase Penyusutan	83
Gambar 4.7 Posisi Titik Uji Kekerasan Pada Spesimen.....	84
Gambar 4.8 Histogram Harga Kekerasan Rockwell.....	86
Gambar 4.9 Perbandingan Foto Mikro Pada (A) Pasir Hitam, (B) Pasir Merah, (C) Pasir Silika	87

Gambar 4.10 Perbandingan Foto Mikro Pada (A) Pasir Hitam, (B) Pasir Merah, (C) Pasir Silika	88
Gambar 4.11 Perbandingan Foto Mikro Pada (A) Pasir Hitam, (B) Pasir Merah, (C) Pasir Silika	88
Gambar 4.12 Histogram Hasil Nilai Density	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik dan Sifat Aluminium	23
Table 2.2	Penyusutan Pola	35
Tabel 2.3	Bentuk Cacat Permukaan Kasar dan Penyebab	39
Tabel 2.4	Skala Pada Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i>	44
Tabel 2.5	Aplikasi Khas Skala Kekerasan <i>Rockwell</i>	45
Tabel 2.6	Rentang Skala <i>Rockwell</i> Yang Dianjurkan	45
Tabel 3.1	Jumlah Spesimen Pengujian Produk Cor	71
Tabel 3.2	Jumlah Spesimen Pengujian Pasir Cetak	72
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Komposisi Kimia	73
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Permeabilitas Pasir Cetak	75
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Kadar Clay	77
Tabel 4.4	Dimensi Produk Cor	81
Tabel 4.5	Hasil Nilai Penyusutan Variasi Pasir Hitam	82
Tabel 4.6	Hasil Nilai Penyusutan Variasi Pasir Merah	82
Tabel 4.7	Hasil Nilai Penyusutan Variasi Pasir Silika	83
Tabel 4.8	Harga Kekerasan <i>Rockwell</i> Pada Spesimen Pasir Hitam ..	85
Tabel 4.9	Harga Kekerasan <i>Rockwell</i> Pada Spesimen PasirMerah ..	85
Tabel 4.10	Harga Kekerasan <i>Rockwell</i> Pada Spesimen Pasir Silika...	86
Tabel 4.11	Hasil Nilai Desity	90