

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI SUHU TUANG TERHADAP POROSITAS, STRUKTUR MIKRO DAN KEKUATAN *IMPACT* PRODUK CORAN ALUMUNIUM METODE *SAND CASTING* DAN *LOST-FOAM CASTING*



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi Strata Satu
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

TORIQ HABIBI

D200150254

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

2020

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **“PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI SUHU TUANG TERHADAP POROSITAS, STRUKTUR MIKRO DAN KEKUATAN *IMPACT* PRODUK CORAN ALUMINIUM METODE *SAND CASTING* DAN *LOST-FOAM 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 dipublikasikan 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 Agustus 2020

Yang Menyatakan



Toriq Habibi

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul **“PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI SUHU TUANG TERHADAP POROSITAS, STRUKTUR MIKRO DAN KEKUATAN *IMPACT* PRODUK CORAN ALUMINIUM METODE *SAND CASTING* DAN *LOST-FOAM 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 : Toriq Habibi

NIM : D200150254

Disetujui pada :

Hari : ~~10~~ Senin

Tanggal : 12 Oktober 2020

Pembimbing

Tugas Akhir



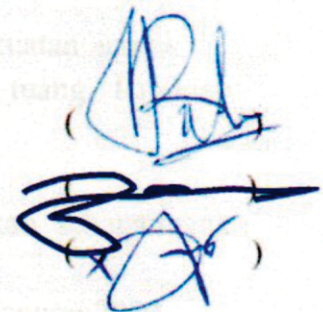
M. Syukron, ST, M.Eng, Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul **"PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI SUHU TUANG TERHADAP POROSITAS, STRUKTUR MIKRO DAN KEKUATAN *IMPACT* PRODUK CORAN ALUMINIUM METODE *SAND CASTING* DAN *LOST-FOAM CASTING*"** telah dipertahankan dihadapan 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 : Toriq Habibi
NIM : D200150254
Disahkan pada :
Hari : Rabu
Tanggal : 14 Oktober 2020
Dewan Penguji :
Ketua : M. Syukron, ST, M.Eng, Ph.D.
Sekertaris : Bambang Waluyo F, S.T., M.T
Anggota : Patna Partono, S.T., M.T

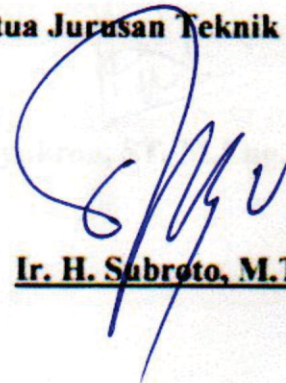


Dekan Fakultas Teknik



Patna Partono, M.T., Ph.D., IPM.

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. H. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 023/A4/TM/11/2019 Tanggal 13 Februari 2019 dengan ini :

Nama : M. Syukron, ST, M.Eng, Ph.D.
Pangkat/Jabatan : Dosen Akademik
Kedudukan : Pembimbing Utama
Memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Toriq Habibi
Nomor Induk : D200150254
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / 10
Judul/Topik : **PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI SUHU TUANG TERHADAP POROSITAS, STRUKTUR MIKRO DAN KEKUATAN *IMPACT* PRODUK CORAN ALUMINIUM METODE *SAND CASTING* DAN *LOST-FOAM CASTING*.**

Rincian Soal/Tugas : -Pengaruh variasi suhu tuang terhadap kekuatan impak
-Mengetahui pengaruh variasi suhu tuang terhadap porositas dan struktur mikro.

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

Surakarta, 30 Januari 2020
Pembimbing



M. Syukron, ST, M.Eng, Ph.D.

Keterangan :

Dibuat Rangkap Tiga (3)

- 1. Untuk kajur (Koordinator TA)*
- 2. Untuk pembimbing Tugas Akhir*
- 3. Untuk mahasiswa*

MOTTO & PESAN

Sungguh, Allah beserta orang-orang yang bertakwa dan orang-orang yang berbuat
kebaikan

(Q.S. An-Nahl/16 : 128)

“Maka ni`mat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?”

(Q.S. Ar-Rahman/55: 13)

“Sesungguhnya bersama kesulitan 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/94: 6-8)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan kepada :

1. Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang telah mencurahkan berbagai kenikmatan dan rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ini.
2. Ibu dan Bapak, atas do'a dan ridho darimu. Akhirnya satu amanah terselesaikan dan sekarang berlanjut ke amanah lain yang *InsyaaAllah* keberkahan sudah siap di depan mata.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan anugerah yang tiada terkira. Atas izin-Nyalah penulis dapat menyelesaikan tulisan ini. Dialah yang Maha Berilmu dan Maha Pemberi Ilmu bagi siapa saja yang dikehendaki-Nya.

Atas terselesaikannya tugas akhir ini, tidak mungkin dicapai tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, semangat dan nasihat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Solikah dan Bapak Dardiri Serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberi doa dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan masa perkuliahan.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T. dan Bapak Nurmuntaha Agung Nugraha, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin UMS.
5. Bapak M. Syukron, ST, M.Eng, Ph.D. selaku Pembimbing tugas akhir, yang menjadi pembimbing akademik sekaligus guru bagi saya. Yang mana telah mengarahkan, membantu, dan membimbing selama pengerjaan tugas akhir ini.
6. Jajaran dosen dan staff di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh studi.
7. Gilang Fajar R, teman seperjuangan dalam tugas akhir. Serta teman-teman yang selalu membantu dan memberikan dorongan maupun nasihat, Ahmad Khoiruddin, Tovec, Anggara, Gunawan, Tawaf, Heru, Andi, Beno, Bayu.

8. Sahabat dan teman dekat di Kelas G Teknik Mesin UMS yang telah memberikan pengalaman dan pelajaran yang tidak bisa didapatkan selama masa kuliah.
9. Teman-teman Teknik Mesin UMS angkatan 2015 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah senantiasa memberikan kita keberkahan dalam setiap amal perbuatan kita.

Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, dan atas segala kekurangan yang terdapat dalam laporan ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis berharap ada kritik dan saran yang bersifat membangun. Terimakasih

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surakarta, 14 Oktober 2020



Toriq Habibi

PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI SUHU TUANG TERHADAP POROSITAS, STRUKTUR MIKRO DAN KEKUATAN *IMPACT* PRODUK CORAN ALUMINIUM, METODE SAND CASTING DAN LOST-FOAM CASTING.

Toriq Habibi, Muhammad Syukron

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : toriqhabibie.10@gmail.com

Abstrak

Pengecoran logam memiliki banyak metode. Beberapa yang sering digunakan adalah sand casting dan lost-foam casting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pengaruh variasi tuang terhadap porositas, struktur mikro dan kekuatan impak material hasil coran. Penelitian ini menggunakan bahan aluminium bekas yang di remelting dalam dapur peleburan. Variasi suhu tuang yang digunakan adalah 700°C dan 750°C, dengan metode sand casting dan lost-foam casting. Hasil pengujian porositas menunjukkan produk coran variasi suhu tuang 750°C metode sand casting dan lost-foam casting lebih banyak daripada variasi suhu tuang 700°C. dilihat dari struktur mikro dapat dilihat bahwa variasi temperatur tuang 750°C fase eutektik silikon (Si) yang paling besar dan padat daripada variasi temperatur tuang 700°C. Struktur mikro mempunyai hubungan terhadap nilai kekerasan yaitu fase eutektik silikon yang terbentuk akan semakin rapat bila nilai kekerasannya tinggi dan apabila kekerasannya tinggi maka produk coran semakin getas. Pada pengujian impact dengan variasi temperature tuang 700°C , 750°C produk sand casting dan lost-foam casting menunjukkan bahwa temperatur tuang tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kekuatan impact coran aluminium, dilihat dari selisih nilai kekuatan impact sangat kecil.

Kata Kunci: *Pengecoran, Suhu, Sand casting, Lost-foam casting.*

**PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI SUHU TUANG TERHADAP
POROSITAS, STRUKTUR MIKRO DAN KEKUATAN *IMPACT* PRODUK
CORAN ALUMINIUM METODE *SAND CASTING* DAN *LOST-FOAM
CASTING***

Toriq Habibi, Muhammad Syukron

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : toriqhabibie.10@gmail.com

Abstract

Metal casting has many methods . Some of the most commonly used are sand casting and lost-foam casting. The purpose of the study is to know the comparison of the effect of variations in castings to the porosity , the structure of micro and the impact strength of the cast material . Research is using the material aluminum former whichin remelting in thekitchen smelting . Variatio nsin temperature castings are used is 700 ° C and 750 ° C, with the method of sand casting and lost-foam casting. Results of testing porosity indicate the product castings variations in temperature castings 750 ° C method of sand casting and lost-foam casting more than the variations of temperature castings 700 ° C . from the structure micro can be found that the variation of temperature Castings 750 o C phase of eutectic silicon (Si), the most large and dense than the variation of temperature castings 700 o C. Micro structure has a hardness value that is the eutectic phase of silicon that is formed will be more dense if the value of hardness is high and if the hardness is high then the castings product is brittle. In the impact test with variations temperature of 700°C,750°C sand casting and lost-foam casting products show that pouring temperature does not significantly affect the impact strength of alumunium castings,seen from the difference in the grade impact strength is very small.

Keywords : Casting , Temperature , Sand casting, Lost-foam casting .

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO & PESAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Aluminium	7
2.2.2. Sistem Penamaan Paduan Aluminium.....	9
2.2.3. Jenis-jenis Paduan Aluminium	15
2.2.4. <i>Styrofoam</i>	24

2.2.5. Pengecoran Logam	28
2.2.6. Macam-macam Cacat Coran Dan Sifat-sifatnya	38
2.2.7. Sifat Fisis Dan Mekanis	43
2.3. Hipotesis	45
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian	46
3.2. Tempat Penelitian	47
3.3. Bahan dan Alat Pengujian	47
3.3.1. Bahan	47
3.3.2. Alat	48
3.4. Prosedur penelitian	55
3.4.1. Perencanaan Desain dan Pembuatan Pola	55
3.4.2. Pembuatan Cetakan Pasir	56
3.4.3. Peleburan Logam	57
3.4.4. Penuangan Logam Cair	57
3.4.5. Pembongkaran Cetakan	58
3.4.6. Pengamatan Cacat Porositas	58
3.4.7. Pengukuran Struktur Mikro	58
3.4.8. Pengujian Impak	59
3.4.9. Analisa Data	60
3.4.10. Jumlah Spesimen Pengujian Produk Cor Alumunium	60
BAB IV DATA DAN ANALISA	
4.1. Pengamatan Porositas	61
4.2. Pengamatan Struktur Mikro	63
4.2.1. Perbandingan Struktur Mikro Terhadap Temperatur Tuang .	63
4.2.2. Perbandingan Struktur Mikro Terhadap Temperatur Metode Pengecoran	65
4.3. Pengujian <i>Impact</i>	66
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	68
5.2. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Cu-Al	16
Gambar 2.2 Struktur Mikro Paduan Al-Cu	16
Gambar 2.3 Struktur Mikro Paduan Al-Si-Cu	17
Gambar 2.4 Diagram Fasa Al-Mg-Zn	18
Gambar 2.5 Struktur Mikro Al-Mg-Zn	18
Gambar 2.6 Diagram Fasa Al-Zn	19
Gambar 2.7 Struktur Mikro Paduan Al-Zn	19
Gambar 2.8 Diagram Fasa Al-Mg	20
Gambar 2.9 Struktur Mikro Paduan Al-Mg	20
Gambar 2.10 Diagram Fasa Al-Mn	21
Gambar 2.11 Diagram Fasa Al-Si	22
Gambar 2.12 Struktur Mikro Paduan Al-Si	22
Gambar 2.13 Reaksi-reaksi Pada <i>Polystyrene</i>	26
Gambar 2.14 Skema Terbentuknya Gap <i>Polystyrene Foam</i> Dengan Cairan Logam	28
Gambar 2.15 Bentuk Penampang Saluran Masuk	35
Gambar 2.16 Tambahan Proses Pemesinan	37
Gambar 2.17 Bentuk cacat Shrinkage	39
Gambar 2.18 Cacat Porositas	40
Gambar 2.19 Cacat Salah Alir	42
Gambar 2.20 Cacat Retakan	43
Gambar 2.21 Proses Pengamatan pada Struktur Mikro	44
Gambar 2.22 Ilustrasi Uji Impak	45
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	46
Gambar 3.2 Alumunium Bekas	47
Gambar 3.3 Pasir	47
Gambar 3.4 Pola kayu dan pola sterofoam	48
Gambar 3.5 Serbuk Karbon	48
Gambar 3.6 Skop	48

Gambar 3.7	Penumbuk.....	49
Gambar 3.8	Tabung Silinder	49
Gambar 3.9	Lanset	49
Gambar 3.10	Gelas Ukur.....	50
Gambar 3.11	Kowi	50
Gambar 3.12	Saringan	51
Gambar 3.13	Dapur Pelebur.....	51
Gambar 3.14	Ember	51
Gambar 3.15	Tang	52
Gambar 3.16	Termometer Infrared	52
Gambar 3.17	Gergaji	52
Gambar 3.18	Autosol dan Kain.....	53
Gambar 3.19	Alat Uji Struktur Mikro.....	54
Gambar 3.20	Kerangka Cetak	54
Gambar 3.21	Alas cetakan	55
Gambar 3.22	Desain Pola 3D.....	55
Gambar 3.23	Pola <i>Styrofoam</i> dan Pola Kayu.....	56
Gambar 3.24	Penuangan Logam Cair Ke dalam Cetakan	58
Gambar 4.1	Perbandingan Foto Makro Cacat Porositas	61
Gambar 4.2	Struktur mikro <i>lost-foam</i> dan <i>sand casting</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Aluminium	8
Table 2.2 Aluminium dan Paduannya Serta Kode Penamaan.....	10
Tabel 2.3 Penyusutan Logam.....	37
Tabel 2.4 Bentuk Cacat Permukaan Kasar Dan Penyebab	41
Tabel 3.1 Jumlah Spesimen Pengujian	60
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Impact</i>	66
Tabel 4.2 Analisa Uji <i>Impact</i>	66