

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA  
PADA CAMPURAN PASIR CETAK TERHADAP SIFAT PASIR CETAK  
DAN CACAT *GASHOLES* PADA CORAN LOGAM ALUMINIUM**



**SKRIPSI**

**Oleh :  
TONI RAMADHAN  
K2513066**

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
Juli 2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Toni Ramadhan  
NIM : K2513066  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA PADA CAMPURAN PASIR CETAK TERHADAP SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT GASHOLES PADA CORAN LOGAM ALUMINIUM**” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, Juli 2017

Yang membuat pernyataan,



**Toni Ramadhan**  
**NIM K2513066**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA  
PADA CAMPURAN PASIR CETAK TERHADAP SIFAT PASIR CETAK  
DAN CACAT *GASHOLES* PADA CORAN LOGAM ALUMINIUM**

**Oleh :  
TONI RAMADHAN  
K2513066**

**Skripsi  
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
Juli 2017**

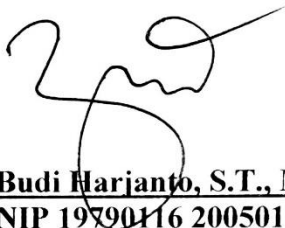
## PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Toni Ramadhan  
NIM : K2513066  
Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA  
PADA CAMPURAN PASIR CETAK TERHADAP  
SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT *GASHOLES*  
PADA CORAN LOGAM ALUMINIUM**

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

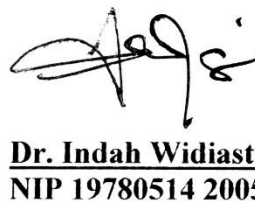
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



**Budi Harjanto, S.T., M.Eng.**  
NIP 19790116 200501 1 001

Dosen Pembimbing II




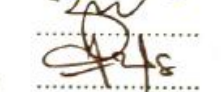
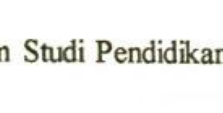

**Dr. Indah Widiastuti, S.T., M.Eng.**  
NIP 19780514 200501 2 002

## PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Toni Ramadhan  
NIM : K2513066  
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka pada Campuran Pasir Cetak terhadap Sifat Pasir Cetak dan Cacat *Gasholes* pada Coran Logam Aluminium

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Rabu, tanggal 26 Juli 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr.Eng. Herman S, M.Pd., M.T.		31/8 2017
Sekretaris	: Dinar Susilo W, S.T., M.Eng		27/8 2017
Anggota I	: Budi Harjanto, S.T., M.Eng		29/8 2017
Anggota II	: Dr. Indah Widiastuti, S.T., M.Eng		29/8 17

Skripsi telah disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 4 September 2017


Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret Surakarta



Prof. Joko Nurkanto, M.Pd.  
NIP 19610124 198702 1 001

Kepala Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Suharno, S.T., M.T.  
NIP 19710603 200604 1 001

## ABSTRAK

Toni Ramadhan. K2513066. **PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA PADA CAMPURAN PASIR CETAK TERHADAP SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT *GASHOLES* PADA CORAN LOGAM ALUMINIUM.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Juni 2017.

Industri pengecoran logam berkembang pesat seiring dengan berkembangnya teknik dan metode pengecoran. Namun masih dijumpai produk dengan kualitas yang rendah yakni banyaknya cacat pada benda coran. Dikarenakan hal tersebut perlu dilakukan suatu usaha untuk memperbaiki sifat cetaknya dengan bahan tambah yang murah dan mudah didapatkan serta kualitas yang baik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui (1) pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap permeabilitas pasir cetak, (2) pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap kadar air pasir cetak, (3) pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap cacat *gasholes* pada coran logam aluminium.

Penelitian ini menggunakan cetakan pasir basah dengan campuran pasir silika, air, bentonit sebagai pengikat dan tepung tapioka sebagai bahan tambah. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan melakukan variasi penambahan tepung tapioka. Analisis dilakukan dengan melakukan pengujian permeabilitas dengan *permeability tester* yaitu untuk mengetahui besar aliran fluida melewati pasir cetak. Selanjutnya dilakukan pengujian kadar air dengan *moisture analyzer* selama 2 jam hingga didapatkan berat konstan pasir cetak. Variasi persentase penambahan tepung tapioka yang digunakan adalah 0%, 2,5% dan 5%. Analisis cacat menggunakan pengamatan visual dan dikuatkan dengan pengukuran volume cacat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap permeabilitas dan kadar air pasir cetak. Permeabilitas tertinggi terjadi pada penambahan tepung tapioka 0% yakni 136,34 cm<sup>3</sup>/menit. Semakin tinggi penambahan tepung tapioka, maka semakin rendah permeabilitas pasir cetak. Kadar air pada pasir cetak dengan penambahan tepung tapioka 2,5% hasilnya lebih besar dibandingkan dengan spesimen yang lain yakni 7,54%. Cacat *gasholes* coran logam aluminium paling sedikit dihasilkan oleh penambahan tepung tapioka 0% yakni 4,4 cm<sup>3</sup>. Hal ini mengimplikasikan bahwa penambahan tepung tapioka tidak mengurangi jumlah cacat *gasholes* pada logam aluminium.

**Kata kunci:** Pengecoran logam, permeabilitas, kadar air, pasir cetak, *gasholes*

## **ABSTRACT**

*Toni Ramadhan. K2513066. **THE EFFECT OF ADDING TAPIOCA STARCH ON PROPERTIES OF MIXED SAND CASTING AND GASHOLES DEFECTS IN ALUMINIUM METAL CASTING.** Thesis, Surakarta: Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, June 2017.*

*The metal casting industry is growing rapidly along with the development of casting techniques and methods. However, some low quality products having a lot of defects are still encountered. Due to this problem, an effort must be done to improve the nature of the mold by finding cheap and easy to get materials with good quality. The study aims to understand: (1) the effect of adding tapioca starch to the permeability of molding sand, (2) the effect of adding tapioca starch to the moisture of the molding sand, (3) the effect of adding tapioca starch to the gasholes defects in the aluminum metal castings.*

*This research uses greensand mold with consist the additive of silica sand, water, bentonite as binder and tapioca starch as additional ingredient. The method used in the study is an experimental method by varying the addition of tapioca starch. The analysis was done by conducting permeability testing by means of permeability tester to find out the quantity of fluid flow that passes through the sand casting. Then, testing water content was done by using moisture analyzer for 2 hours to get the constant weight of sand casting. The variation percentage of adding tapioca starch used in the study was 0%, 2.5% and 5%. The defect analysis uses visual observation which is corroborated by a defect volume measurement.*

*The research shows that the tapioca starch affects the permeability and water content of sand mold. The highest permeability was recorded on the specimen with no tapioca is accounted for 136.34 cm<sup>3</sup>/min. The more adding tapioca starch, the lower permeability of sand casting. Water content in sand casting with 2.5% additional tapioca starch is greater than other specimens, 7.54%. The least gasholes defect on the aluminium metal castings was produced by the addition of starch 0% that is 4.4 cm<sup>3</sup>. This implies that the addition of tapioca starch does not reduce the defects of gasholes in the aluminium.*

**Keywords:** *Metal casting,, permeability, moisture, sand casting, gasholes defects*

## MOTTO

*Dari Abu Hurairah, bahwasanya Rasulullah SAW bersabda, “Taukah kalian siapakah orang yang disebut pailit (muflis) itu?”. Jawab para sahabat, “Orang yang pailit diantara kami ialah orang yang tidak punya dirham dan tidak punya barang-barang”. Rasulullah SAW bersabda, “Sesungguhnya orang yang pailit dari umatku ialah orang yang datang pada hari qiyamat lengkap dengan membawa (pahala) shalatnya, puasanya dan zakatnya. Tetapi disamping itu ia telah mencaci ini, dan menuduh ini, memakan hartanya ini, dan menumpahkan darahnya ini, dan memukul ini, maka diberikan kepada orang yang dianiaya itu (dari pahala) kebaikan amalnya. Maka apabila telah habis (pahala) kebbaikannya itu dan belum terbayar semua tuntutan orang-orang yang pernah dianiaya tersebut, maka diambilkan dari dosa-dosa orang yang telah dianiaya itu dan ditanggungkan kepadanya, lalu ia dilempar ke neraka”.*

*[HR. Muslim juz 4, hal. 1997]*



## **PERSEMBAHAN**

Dengan Rahmat Allah Azza wa Jalla dan penuh kerendahan hati, saya persembahkan sebuah karya sederhana ini untuk:

### ***Bapak Purwoto dan Ibu Wartini***

Terimakasih atas semua do'a di setiap sujudmu, dukungan, pengorbanan dan kasih sayang yang senantiasa mengalir. Semuanya membuatku bangga memiliki orangtua seperti Bapak dan Ibu. Terimakasih.

### ***Adikku Prayoga Putra Utama serta Semua Sepupuku yang Tercinta***

Terimakasih atas semangat yang telah kalian berikan. Semoga lembaran-lembaran ini menjadi motivasi dalam menuntut ilmu dan menggapai cita-cita kalian.

### ***Keluarga Besar PTM 2013***

Terimakasih atas kebersamaan, motivasi, semangat serta ikatan persaudaraan yang sangat luar biasa yang telah kita lalui bersama.

### ***Sahabat CKCK***

Terimakasih sahabatku Agung, Hadi, Faqih dan Fajar atas bantuan, dukungan serta kerjasama yang solid.

### ***AMM***

Terimakasih atas doa, dukungan, nasihat serta semangat yang tiada berhenti.

## KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah Azza wa Jalla Tuhan semesta alam yang maha pengasih dan penyayang, yang maha memberi ilmu. Atas kehendak-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” **PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA PADA CAMPURAN PASIR CETAK TERHADAP SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT *GASHOLES* PADA CORAN LOGAM ALUMINIUM**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan izin untuk menyusun skripsi.
2. Dr. Suharno, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Danar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan serta nasihat selama menjalani masa perkuliahan.
4. Budi Harjanto, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing I yang selalu memberikan motivasi, pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Indah Widiastuti, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing II yang selalu memberikan motivasi, inspirasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan tahun 2013 yang telah memberikan energi, semangat, dan motivasi yang sangat luar biasa.
7. Semua pihak laboratorium Politeknik Manufaktur Ceper yang telah berkenan membantu melaksanakan pengujian untuk penelitian ini.
8. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan peneliti. Meskipun demikian, peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS</b>	
A. Kajian Pustaka.....	5
B. Kerangka Berpikir .....	15
C. Hipotesis.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
B. Desain Penelitian.....	18
C. Material dan Metode .....	19
D. Pengumpulan Data .....	24
E. Analisis Data .....	27

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	28
B. Pembahasan.....	33
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	35
B. Implikasi.....	35
C. Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Aliran Proses Pengecoran .....	6
2.2 Butir Pasir Bulat .....	7
2.3 Butir Pasir Bersudut .....	7
2.4 Butir Pasir Sebagian Bersudut .....	8
2.5 Butir Pasir Kristal .....	8
2.6 Pasir Silika .....	10
2.7 Pemasat Pasir .....	11
2.8 Alat Uji Permeabilitas .....	11
2.9 Cacat <i>Gasholes</i> .....	13
2.10 Kerangka Berfikir .....	16
3.1 Pasir Silika .....	19
3.2 Bentonit .....	20
3.3 Tepung Tapioka .....	20
3.4 Spesimen Uji Permeabilitas .....	22
3.5 Pola .....	21
3.6 Pengukuran Massa Benda Cor .....	22
3.7 Prosedur Penelitian .....	23
3.8 <i>Permeability Tester</i> .....	25
3.9 <i>Moisture Analyzer</i> .....	25
3.10 Timbangan Pasir .....	26
3.11 <i>Sand Mixer</i> .....	26
3.12 <i>Sand Rammer</i> .....	26
3.13 Gelas Ukur .....	27
4.1 Diagram Hasil Uji Permeabilitas .....	29
4.2 Diagram Hasil Uji Kadar Air .....	30
4.3 Hasil Coran Logam Aluminium Sebelum di- <i>machining</i> .....	31
4.3 Hasil Coran Logam Aluminium Setelah di- <i>machining</i> .....	32
4.4 Diagram Cacat Coran Aluminium .....	32

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
2.1 Karakteristik Aluminium .....	15
3.1 Campuran Pasir Cetak .....	24
4.1 Hasil Pengujian Permeabilitas .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengujian Pasir Cetak Variasi A .....	40
Lampiran 2. Hasil Pengujian Pasir Cetak Variasi B .....	41
Lampiran 3. Hasil Pengujian Pasir Cetak Variasi C .....	42
Lampiran 4. Hasil Pengujian Komposisi Kimia .....	43
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Volume Cacat <i>Gasholes</i> .....	44
Lampiran 6. Surat Permohonan Izin Penelitian kepada Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan .....	46
Lampiran 7. Surat Permohonan Izin Penyusunan Skripsi kepada Wakil Dekan .	47
Lampiran 8. Surat Keputusan Dekan FKIP UNS Tentang Izin Menyusun Skripsi .....	48
Lampiran 9. Surat Permohonan Izin Penelitian kepada Kepala Laboratorium Politeknik Manufaktur Ceper.....	49
Lampiran 10. Pengesahan Proposal Skripsi .....	50