

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *FLY ASH* & BENTONIT
TERHADAP SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT *GASHOLES*
PADA HASIL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM**



SKRIPSI

Oleh :

FAQIH BAHRUDIN

K2513022

PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS NEGERI SEBELAS MARET

SURAKARTA

Juli 2017

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faqih Bahrudin

NIM : K2513022

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul, **“PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *FLY ASH* DAN BENTONIT TERHADAP SIFAT PASIR CETAK & CACAT *GASHOLES* PADA HASIL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM”** ini benar – benar hasil karya 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 saya hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, Juli 2017

Yang membuat pernyataan,




Faqih Bahrudin

K2513022

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *FLY ASH* & BENTONIT
TERHADAP SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT *GASHOLES*
PADA HASIL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM**

Oleh :

FAQIH BAHRUDIN

K2513022

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS NEGERI SEBELAS MARET

SURAKARTA

Juli 2017

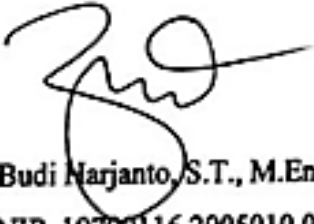
PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Faqih Bahrudin
NIM : K2513022
Judul Skripsi : **PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *FLY ASH*
DAN BENTONIT TERHADAP SIFAT PASIR CETAK
DAN CACAT *GASHOLES* PADA HASIL
PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM**

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta

Surakarta, Juli 2017

Pembimbing I



Budi Narjanto, S.T., M.Eng
NIP. 19790116 2005010 01

Pembimbing II



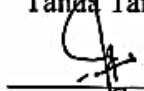

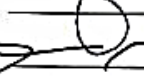
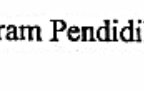
Dr. Eng. Herman Saputro, M.Pd, M.T
NIP. 19820811 2006041 001

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Faqih Bahrudin
NIM : K2513022
Judul Skripsi : **PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *FLY ASH*
DAN BENTONIT TERHADAP SIFAT PASIR CETAK
DAN CACAT *GASHOLES* PADA HASIL
PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM**

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Jumat, 28 Juli 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 3 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji :

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Yuyun Estriyanto, ST., M.T.		11-9-2017
Sekretaris	Dr.Eng Nyenyep SW, ST., M.T.		7-9-2017
Anggota I	Budi Harjanto, ST., M.Eng		
Anggota II	Dr.Eng Herman S., M.Pd., M.T.		

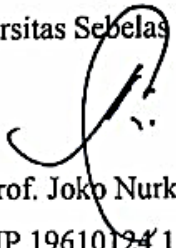
Skripsi telah disahkan oleh Kepala Program Pendidikan Teknik Mesin pada :

Hari : Kamis

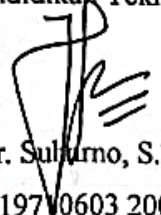
Tanggal : 14 September 2017

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret Surakarta


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

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin


Dr. Sulurno, S.T., M.T.
NIP 1970603 200604 1 001

ABSTRAK

Faqih Bahrudin. K2513022. **PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN FLY ASH DAN BENTONIT TERHADAP SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT GASHOLES PADA HASIL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM**. Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Juli 2017.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menguraikan: (1) Pengaruh penambahan *fly ash* dan bentonit terhadap permeabilitas pasir cetak, (2) Pengaruh penambahan *fly ash* dan bentonit terhadap kadar air pasir cetak, (3) Pengaruh penambahan *fly ash* dan bentonit terhadap cacat *gasholes* pada pengecoran logam aluminium,

Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Manufaktur Ceper, Klaten. Metode penelitian menggunakan metode *pre-experimental design* dengan bentuk *design one-shot case study*. Komposisi cetakan pasir yang divariasikan adalah bentonit dan *fly ash*. Variasi sampel dibedakan atas 4 jenis berdasarkan perbandingan kadar *fly ash* dan bentonit. Perbandingan kadar *fly ash* dan bentonit yaitu variasi A 0:9 %, variasi B 1:8%, variasi C 2:7% dan variasi D 3:6%. Pengujian dilakukan diantaranya uji permeabilitas menggunakan *permeability tester*. Uji kadar air dengan *moisture analyzer*, dan uji cacat *gasholes* dengan pengamatan visual dan perhitungan volume cacat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Penambahan *fly ash* dan bentonit dapat menurunkan nilai permeabilitas pasir cetak. Permeabilitas terendah yaitu pada variasi D dengan $84,67 \text{ cm}^3/\text{menit}$. (2) Penambahan *fly ash* dan bentonit dapat menurunkan kadar air pada pasir cetak. Nilai kadar air terendah yaitu pada variasi D dengan 5,26% (3) Penambahan *fly ash* dan bentonite dapat meningkatkan kualitas hasil coran. Terbukti dengan hasil coran dengan penambahan *fly ash* dan bentonite variasi B memiliki cacat *gasholes* lebih sedikit dibanding tanpa menggunakan *fly ash* yaitu $3,15 \text{ cm}^3$.

Kata kunci : pasir cetak, *fly ash*, bentonite, permeabilitas, kadar air, *gasholes*

ABSTRACT

Faqih Bahrudin. K2513022. THE EFFECT OF ADDING FLY ASH AND BENTONIT VARIATIONS TOWARD CHARACTERISTICS OF MOLDING SAND AND GASHOLES DEFECTS ON ALUMINIUM METAL CASTING. Thesis. Teacher Training and Education Faculty, Sebelas Maret University. Surakarta, July 2017.

The objectives of this study to describe: (1) The effect of adding fly ash and bentonite to the permeability of molding sand. (2) The effect of adding fly ash and bentonite to the moisture of molding sand. (3) The effect of adding fly ash and bentonite to gasholes defect on aluminium metal casting.

This study is conducted at Polytechnic of Manufaktur Ceper, Klaten. The method that used is pre-experimental design which one-shot case study design. The compositions of the molding sand are varied is fly ash and bentonite. The Sample variations are divided into 4 types based on fly ash and bentonite concentration. The comparison of fly ash and bentonite concentration are: variation A are 0%:9%, variation B are 1%:8%, variation C are 2%:7%, and variation D are 3%:6%. The tests which is done in this study such as permeability test by using permeability tester, moisture test by using moisture tester, and gasholes defect test by using visual observation and calculation of gasholes defect.

The results showed that: (1) The adding fly ash and bentonite can decreased the permeability values of molding sand. The lowest permeability values occur at variation D that is 85.34 cm³/min. (2) The adding fly ash and bentonite can decreased the moisture of molding sand. The lowest moisture values occur at variation D that is 5,26 %. (3) The adding fly ash and bentonite can improved the quality of castings. The results of castings at variation B which adding fly ash and bentonite has less gasholes defects compared with variation which no adding fly ash that is 3,15 cm³.

Keywords: sand casting, fly ash, bentonite, permeability, moisture levels, gasholes

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan akan ada kemudahan, maka kerjakanlah urusanmu dengan sungguh-sungguh dan hanya kepada Allah kamu berharap”

(QS. Al Insyirah 6-8)

“Bermimpilah, karena Tuhan akan memeluk mimpi-mimpi itu.”

(Andrea Hirata)

“Restu Orang Tua, Restu Allah”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Bapak Suratno dan Ibu Tukinem

“Selalu mendukung baik semangat, materiil, dan doa. Kasih sayang beliau tidak bisa dibalas dengan apapun. Memotivasi untuk selalu berjuang.”

Dosen Pembimbing

“Terima kasih atas bimbingannya selama penulisan skripsi. Mohon maaf bila bimbingan bapak ini menyusahkan. Semoga mendapat balasan Allah yang setimpal.”

Tim Skripsi Cor : Agung, Toni, Hadi, dan Fajar

“Teman perjuangan selama skripsi, berjuang bersama-sama, saling tukar pikiran, senasib dikala suka dan duka. Semoga kalian semua sukses dunia dan akhirat.”

Teman-teman PTM Angkatan 2013

“Partner perjuangan selama 4 tahun mulai dari osmaru sampai skripsi. Saya bangga kepada kalian semua”

Teman-teman KKN UNS 2016 Desa Kadokan

“Terima kasih atas dukungan dan doa kalian semua, semoga kalian sukses kedepannya.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *FLY ASH* DAN BENTONIT TERHADAP SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT *GASHOLES* PADA HASIL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapat gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr. Suharno, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP UNS.
3. Budi Harjanto., S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I, dengan penuh semangat memberikan pengarahan dan bimbingan.
4. Dr.Eng. Herman Saputro, M.Pd.,M.T selaku Dosen Pembimbing II, dengan penuh semangat memberikan pengarahan dan bimbingan.
5. Keluarga tercinta yang telah memberikan sumbangan besar baik moral maupun material.
6. Teman-teman KKN UNS 2016 Desa Kadokan yang telah banyak berbagi pengalaman, dukungan serta doa sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan di Pendidikan Teknik Mesin 2013 yang telah banyak memberikan banyak kontribusi sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibu Lutiyatmi dan semua pihak yang berada di Politeknik Manufaktur Ceper yang telah banyak membantu dalam penelitian skripsi ini
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih ada kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari semua pihak sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca yang budiman.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
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
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Pustaka	6
B. Kerangka Berpikir	20
C. Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	20
B. Desain Penelitian	20
C. Populasi dan Sampel	21
D. Teknik Pengambilan Sampel	22
E. Teknik Pengumpulan Data	22
F. Teknik Analisis Data	27
G. Prosedur Penelitian	27
BAB IV PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	30
B. Pembahasan	35

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
A. Simpulan Penelitian	40
B. Implikasi.....	40
C. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	44
DAFTAR LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Hasil Uji SEM Bentonit	10
2.2 Grafik Hubungan Bentonit dan Kadar Air	11
2.3 <i>Fly ash</i>	12
2.4 Hasil Uji SEM-EDX <i>Fly ash</i>	14
2.5 <i>Permeability Tester</i>	15
2.6 <i>Sand Rammer</i>	16
2.7 Cacat <i>Blowholes</i>	18
2.8 Cacat <i>Pinholes</i>	18
2.9 Proses Terjadinya Cacat <i>Pinholes</i>	19
2.10 Penimbangan Massa Coran	20
2.11 Kerangka Berpikir	21
3.1 Spesimen Pengujian Permeabilitas	23
3.2 Pola Pengecoran Logam	24
3.3 <i>Permeability Tester</i>	26
3.4 <i>Moisture Tester</i>	26
3.5 Timbangan Pasir.....	26
3.6 <i>Sand Mixer</i>	27
3.7 <i>Sand Rammer</i>	27
3.8 Gelas Ukur	27
3.9 Pasir Silika	28
3.10 Bentonit.....	28
3.11 <i>Fly ash</i>	28
4.1 Hasil Pengecoran Aluminium Sebelum Proses <i>Machining</i>	34
4.2 Hasil Pengecoran Aluminium Sesudah Proses <i>Machining</i>	35
4.3 Hasil Pengecoran Aluminium Sesudah Proses <i>Machining</i>	35
4.4 Grafik Pengaruh <i>Fly ash</i> Terhadap Permeabilitas	37
4.5 Grafik Pengaruh <i>Fly ash</i> Terhadap Kadar Air	38
4.6 Grafik Pengaruh <i>Fly ash</i> Terhadap Cacat <i>Gasholes</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Bentonit	10
2.2 Komposisi Kimia <i>Fly ash</i>	12
3.1 Variasi <i>Fly ash</i> dan Bentonit	23
3.2 Campuran Pasir Cetak.....	25
4.1 Hasil Pengujian Variasi A	33
4.2 Hasil Pengujian Variasi B	33
4.3 Hasil Pengujian Variasi C	33
4.4 Hasil Pengujian Variasi D.....	34
4.5 Hasil Pengukuran Cacat <i>Gasholes</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Izin Menyusun Skripsi	48
Lampiran 2 Surat Keputusan Dekan tentang Izin Menyusun Skripsi	49
Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian kepada Dekan.....	50
Lampiran 4 Surat Permohonan Izin Penelitian kepada Instuisi	51
Lampiran 5 Hasil Pengujian Pasir Cetak Variasi A.....	52
Lampiran 6 Hasil Pengujian Pasir Cetak Variasi B	53
Lampiran 7 Hasil Pengujian Pasir Cetak Variasi C	54
Lampiran 8 Hasil Pengujian Pasir Cetak Variasi D.....	55
Lampiran 9 Hasil Pengujian Komposisi Aluminium.....	56
Lampiran 5 Hasil Perhitungan Cacat <i>Gasholes</i>	57