

TUGAS AKHIR

**PENGARUH JUMLAH SALURAN MASUK (*IN-GATE*) 1, 2, 3
TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA
PRODUK *FLANGE* DENGAN CETAKAN PASIR MERAH**



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

Disusun oleh :

EKO AMBARYANTO

NIM : D200130132

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH JUMLAH SALURAN MASUK (IN-GATE) 1, 2, 3 TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (AI) PADA PRODUK FLANGE DENGAN CETAKAN PASIR MERAH”**, yang dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari penelitian atau skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta,.....2019

Yang Menyatakan



Eko Ambaryanto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH JUMLAH SALURAN MASUK (IN-GATE) 1, 2, 3 TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK FLANGE DENGAN CETAKAN PASIR MERAH”** Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Eko Ambaryanto**

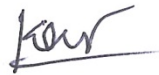
Nim : **D200130132**

Telah disetujui dan disahkan pada :

Hari : **Kamis**

Tanggal : **18 Juli 2019**

Mengetahui,
Pembimbing Utama



Ir. Masyrukan, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH JUMLAH SALURAN MASUK (*IN-GATE*) 1, 2, 3 TERHADAP
HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK *FLANGE* DENGAN
CETAKAN PASIR MERAH**

OLEH:

EKO AMBARYANTO

D200130132

**Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada Hari Kamis, 18 Juli 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Ir. Masyrukan, M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Sunardi Wiyono, M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Wijianto, S.T., M.Eng, Sc.
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan



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

NIK.682



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 : Lektor Kepala

Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Eko Ambaryanto

No Induk : D200130132

Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir

Judul/Topik : PENGARUH JUMLAH SALURAN MASUK (*in-gate*) 1, 2, 3 TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK *FLANGE* DENGAN CETAKAN PASIR MERAH

Rincian Soal/Tugas : Mengetahui Pengaruh Variasi Jumlah Saluran Masuk (*in-gate*) 1, 2, 3, Melakukan Pengujian Komposisi Kimia, Melihat Struktur Mikro, Cacat Porositas dan Pengujian Kekerasan *Brinell*.

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*

HALAMAN MOTTO

“wahai orang-orang yang beriman, jadikanlah Sabar dan Sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya allah bersama orang-orang yang sabar.”

(Al-Baqarah : 153)

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

(HR. Tirmidzi)

“Diharamkan terhadap api neraka tiap – tiap orang lemah lembut lagi murah senyum juga dermawan kepada orang lain.”

(H.R Ahmad)

“Tuhan tiak menuntut kita untuk sukses. Tuhan hanya menyuruh kita berjuang tanpa henti.”

(Emha Ainun Najib)

**PENGARUH JUMLAH SALURAN MASUK (IN-GATE) 1, 2, 3
TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK
FLANGE DENGAN CETAKAN PASIR MERAH**

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang pengaruh perbedaan jumlah saluran masuk terhadap komposisi kimia, 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 jumlah saluran masuk satu, dua, tiga. Pengujian yang dilakukan antara lain uji komposisi kimia, pengamatan porositas, uji kekerasan brinell (standar ASTM E-10), dan uji foto mikro dengan Mikroskop Metalografi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil komposisi kimia ditemukan unsur kimia (Al) 82,58%, (Si) 8,54%. Sehingga dari unsur yang ada material ini termasuk logam alumunium paduan silikon (Al-Si). Harga kekerasan tertinggi terdapat pada jumlah in-gate dua sebesar 99,51 BHN, sedangkan in-gate tiga sebesar 83,81 BHN, dan in-gate satu sebesar 79,07 BHN, hal tersebut terjadi karena cacat porositas menyebabkan kekerasan logam berkurang.

Kata Kunci : Saluran Masuk, Paduan Aluminium, Porositas, Komposisi Kimia, Struktur Mikro, Kekerasan

**PENGARUH JUMLAH SALURAN MASUK (IN-GATE) 1, 2, 3
TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK
FLANGE DENGAN CETAKAN PASIR MERAH**

Abstract

This study aims to determine the effect of differences in the number of inlets on chemical composition, porosity defects, hardness and micro photographs. The raw material of this research is used aluminum or rosok from various components which are repainted.

In this study, the number of channels one, two, three will be studied. Tests carried out include chemical composition test, porosity observation, brinell hardness test (ASTM E-10 standard), and micro photo test with Metallographic Microscope.

The results showed that the chemical composition was found to be chemical elements (Al) 82.58%, (Si) 8.54%. So that there are elements from this material, including aluminum alloys (Al-Si). The highest price of violence is in the number of in-gate two of 99.51 BHN, while in-gate three is 83.81 BHN, and in-gate one is 79.07 BHN, this occurs because porosity defects cause metal hardness to decrease.

Keywords : In-gate, Aluminium Alloy, Porosity, Chemical Composition, Micro Structure, Hardness

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

1. Ayahanda dan Ibunda yang dengan ikhlas dan sabar mengurus, membesarkan, membimbing serta mendoakan aku selalu.
2. Kakek dan Nenek yang dengan sabar membimbing serta mendoakan aku selalu.

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 Jumlah saluran Masuk (*In-gate*) 1,2, 3 Terhadap Hasil Coran Aluminium (Al) Pada Produk *Flange* Dengan Cetakan Pasir Merah” dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. 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 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Masyrukan, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Amin Sulistyanto, S.T., 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, memotivasi serta membiayai semua kebutuhan penulis sampai sekarang.
7. Teman seperjuangan (Rezagta Galih Raharto, Irwan Mawarda, Maulana Singgih Pratama, Agus Sutanto, Amrul Ahmad Mujiyono, Ardi Purwanto) mahasiswa bimbingan Bapak Ir. Masyrukan, M.T.
8. Azis Abdul Kahar, S.T. dan Frabagasta Rega Saputra, S.T. yang senantiasa memberi semangat, motivasi, dan memberi nasehat.

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

Surakarta,2019

Penulis

Eko Ambaryanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
ABSTRAK	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5

2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1. Aluminium.....	7
2.2.2. Paduan Aluminium	8
2.2.3. Jenis-jenis Aluminium Paduan	11
2.2.4. Proses Pengecoran.....	16
2.2.5. Pola	16
2.2.6. Sistem Saluran	17
2.2.7. Pembekuan Coran	20
2.2.8. Pasir Cetak.....	21
2.2.10. Cetakan	22
2.2.11. Cacat pada Coran	23
2.2.12. Sifat Fisis dan Mekanis	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	29
3.2 Tempat Penelitian.....	30
3.3 Alat dan Bahan	30
3.4 Prosedur Penelitian	36
3.4.1. Proses Pembuatan Coran	36
3.4.2. Persiapan Pola	36
3.4.3. Pembuatan Pasir Cetakan	36
3.4.4. Peleburan Logam	40
3.4.5. Penuangan Logam Cair.....	40
3.4.6. Pembongkaran Cetakan Pasir.....	41

3.4.7. Pengamatan Porositas	41
3.4.8. Pengujian Komposisi Kimia	41
3.4.9. Pengujian Kekerasan	42
3.4.10. Pengamatan Struktur Mikro	43
3.4.11. Analisa Data	44
3.4.12. Jumlah Spesimen Pengujian	44

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia.....	46
4.2 Hasil Pengamatan Cacat Porositas.....	48
4.3 Hasil Uji Foto Mikro	49
4.4 Hasil Uji Kekerasan Brinell	51

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikroskop Optik Paduan Al-10,5 Si 2% Cu	12
Gambar 2.2 Diagram fasa Al-Cu.....	12
Gambar 2.3 Struktur mikro Al-0,5 Mn	13
Gambar 2.4 Diagram fasa Al-Mn	13
Gambar 2.5 Diagram fasa Al-Si	14
Gambar 2.6 Struktur mikro Al-Si	14
Gambar 2.7 Sistem saluran	17
Gambar 2.8 Ukuran <i>Basin</i> (cawan tuan).....	17
Gambar 2.9 <i>Sprue</i> runcing.....	18
Gambar 2.10 Penampang saluran pengalir	18
Gambar 2.11 Bentuk penampang saluran masuk.....	19
Gambar 2.12 Bagian – bagian sistem saluran	19
Gambar 2.13 Struktur mikro pembekuan logam	20
Gambar 2.14 Cacat porositas pada penampang potong produk cor....	23
Gambar 2.15 Bentuk cacat <i>Shrinkage</i>	24
Gambar 2.16 Cacat salah alir	25
Gambar 2.17 Cacat retakan.....	26
Gambar 2.18 Proses pengamatan pada Struktur Mikro.....	27
Gambar 2.19 Bekas injakan penetrasi uji kekerasan <i>Brinell</i>	27
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	29

Gambar 3.2 Penumbuk.....	30
Gambar 3.3 Tabung silinder	31
Gambar 3.4 Lanset	31
Gambar 3.5 Gelas Ukur	31
Gambar 3.6 Kowi	32
Gambar 3.7 Saringan.....	32
Gambar 3.8 Dapur Peleburan	32
Gambar 3.9 <i>Baskom</i>	33
Gambar 3.10 Jangka Sorong.....	33
Gambar 3.11 Alumunium Bekas	34
Gambar 3.12 Kerangka Cetak	34
Gambar 3.13 Pasir Merah.....	34
Gambar 3.14 Pola.....	35
Gambar 3.15 Serbuk Karbon	35
Gambar 3.16 Alat Uji Spektrometer	35
Gambar 3.17 Alat Uji Kekerasan Brinell.....	36
Gambar 3.18 Alat Uji mikrosop Metalografi	36
Gambar 3.19 AliranProses Pembuatan Coran.....	36
Gambar 3.20 Desain Pola Spesimen.....	36
Gambar 3.21 Dimensi Spesimen	37
Gambar 3.22 Persiapan Cetakan.....	37
Gambar 3.23 Pengisian dan Pemadatan Pasir Merah.....	38
Gambar 3.24 Pembersihan Permukaan Pola	38

Gambar 3.25 Pemasangan Saluran Turun dan Saluran Buang.....	39
Gambar 3.26 Mencabut Tabung Silinder	39
Gambar 3.27 Mengambil Pola	39
Gambar 3.28 Penutup Cetakan Atas	40
Gambar 3.29 Penuangan Aluminium	40
Gambar 3.30 Hasil Coran Setelah Dibongkar	41
Gambar 3.31 Posisi Awal Jarum Indikator	43
Gambar 4.1 Perbandingan Porositas Spesimen Foto Mikro (A) jumlah (<i>in-gate</i>) 1 (B) jumlah (<i>in-gate</i>) 2 (C) jumlah (<i>in-gate</i>) 3	48
Gambar 4.2 Grafik Pengamatan Porositas	48
Gambar 4.3 Perbandingan foto mikro pada pembesaran 100x (A) jumlah saluran masuk (<i>in-gate</i>) 1, (B) jumlah saluran masuk (<i>in-gate</i>) 2, jumlah saluran masuk (<i>in-gate</i>) 3	50
Gambar 4.4 Perbandingan foto mikro pada pembesaran 200x (A) jumlah saluran masuk (<i>in-gate</i>) 1, (B) jumlah saluran masuk (<i>in-gate</i>) 2, jumlah saluran masuk (<i>in-gate</i>) 3	50
Gambar 4.5 Titik yang diuji	51
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji kekerasan	52

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).....	7
Tabel 2.2 Alumunium dan paduanya serta kode penanaman.....	9
Tabel 2.3 Bentuk cacat permukaan kasar dan penyebab	25
Tabel 3.1 Jumlah spesimen pengujian.....	44
Tabel 4.1 Data hasil uji komposisi kimia rata–rata alumunium	46
Tabel 4.2 Hasil uji kekerasan <i>Brinell</i>	52

DAFTAR SIMBOL

Al	= Aluminium
Si	= Silikon
Fe	= Besi
Zn	= Seng
Cu	= Tembaga
Mn	= Mangan
D	= Diameter (mm)
d	= Diameter (mm)
P	= Beban (kg)
π	= Pi (3,14)
BHN	= <i>Brinell Hardness Number</i>