

**TUGAS AKHIR**

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



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

Disusun oleh :

**SHOLIKAN ARI WIBOWO**

**NIM : D.200.130.044**

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

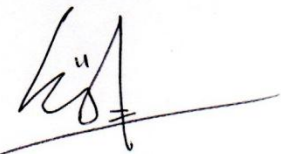
**2018**

### **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul “ **PENGARUH PERBEDAAN JUMLAH DAN POSISI SALURAN MASUK (IN-GATE) 1, 2, 3 TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK GASKET DENGAN CETAKAN PASIR** “ yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan / atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 30 Januari 2018

Yang menyatakan



**Sholikan Ari Wibowo**

**D200130044**

## **HALAMAN PERSETUJUAN**

Tugas Akhir yang berjudul " **PENGARUH PERBEDAAN JUMLAH DAN POSISI SALURAN MASUK (IN-GATE) 1, 2, 3 TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK GASKET DENGAN CETAKAN PASIR** ", telah disetujui oleh Pembimbing untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat Sarjana (Strata 1) Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Sholikan Ari Wibowo**

NIM : **D.200.130.044**

Disetujui pada

Hari : *kamis*

Tanggal : *18 Januari 2018*

Mengetahui,

Pembimbing Utama



**Patna Partono, S.T., M.T.**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul " **PENGARUH PERBEDAAN JUMLAH DAN POSISI SALURAN MASUK (IN-GATE) 1, 2, 3 TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (AI) PADA PRODUK GASKET DENGAN CETAKAN PASIR** ", disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh :

Nama : **Sholikan Ari Wibowo**

NIM : **D.200.130.044**

Disahkan pada

Hari : **kamis**

Tanggal : **18 Januari 2018**

### Tim Penguji

Ketua : **Patna Partono, S.T., M.T.**

Anggota 1 : **Ir. Masyrukan, M.T.**

Anggota 2 : **Agus Yulianto, S.T., M.T.**

(  )  
(  )  
(  )

Mengetahui,

Dekan,

Ketua Jurusan,

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

  
**Ir. Subroto, M.T.**

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Patna Partono, S.T., M.T.  
Pangkat/jabatan : -  
Kedudukan : Pembimbing Utama

Dengan ini memeberikan Soal Tugas Akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Sholikan Ari Wibowo  
Nomor Induk : D200130044  
NIMR : -  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir  
Judul/Topik : Pengaruh Perbedaan Jumlah dan Posisi saluran Masuk (*In-gate*) 1, 2, 3 Terhadap Hasil Coran Alumunium (Al) Pada Produk Gasket Dengan Cetakan Pasir

Rincian Soal/Tugas: Pengaruh Perbedaan Jumlah dan Posisi saluran Masuk (*In-gate*) 1, 2, 3 Terhadap Hasil Coran Alumunium (Al) Pada Produk Gasket Dengan Cetakan Pasir

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

Surakarta, September 2017

Pembimbing



Patna Partono, S.T., M.T.

Keterangan :

\*) coret yang tidak perlu

1. Warna biru untuk kajor

2. Warna kuning untuk pembimbing 1

3. Warna kuning untuk pembimbing II

4. Warna putih 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 dijalan 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)

“Yakin adalah kunci jawaban dari segala permasalahan, dengan bermodal yakin merupakan obat mujarab penumbuh semangat hidup.”

(Penulis)

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

Sholikan Ari Wibowo, Patna Partono, S.T., M.T.  
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura  
E-mail : [ariwibowo354.aw@gmail.com](mailto:ariwibowo354.aw@gmail.com)

**Abstrak**

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

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil komposisi kimia ditemukan ditemukan unsure kimia (Al) 89,32%, (Si) 5,56%. Sehingga dari unsur yang ada material ini termasuk logam alumunium paduan silicon (Al – Si ). Hasil rata – rata penyusutan tertinggi terdapat pada jumlah saluran masuk (*in-gate*) satu sebesar 2,03% , sedangkan saluran masuk (*in-gate*) dua sebesar 1,94%, dan saluran masuk (*in-gate*) 3 sebesar 1,93%, Hal ini disebabkan oleh banyaknya logam menyusut selama pembekuan. Hasil density tertinggi terdapat pada jumlah *in-gate* tiga sebesar 2,81, sedangkan *in-gate* dua sebesar 2,75, dan *in-gate* satu sebesar 2,66, semakin tinggi nilai density maka semakin tinggi kepadatan spesimen. Harga kekerasan tertinggi terdapat pada jumlah *in-gate* tiga sebesar 104,47 BHN, sedangkan *in-gate* dua sebesar 81,87 BHN, dan *in-gate* satu sebesar 61,26 BHN, hal tersebut terjadi karena cacat porositas menyebabkan kekerasan logam berkurang, faktor lain yang mempengaruhi kekerasan yaitu density , semakin tinggi nilai density maka semakin tinggi pula nilai kekerasannya.

**Kata Kunci : Saluran Masuk, Paduan Alumunium, Penyusutan, Porositas, Komposisi Kimia, Density, Struktur Mikro, Kekerasan**

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

Sholikan Ari Wibowo, Patna Partono, S.T., M.T.  
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura  
E-mail : [ariwibowo354.aw@gmail.com](mailto:ariwibowo354.aw@gmail.com)

**Abstract**

*This study aims to know about the effect of differences in the number and position of the inlet against shrinkage, porosity defects, hardness and micro photographs. The raw materials of this research are used aluminum or junk from various components which are re-casted.*

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

*The results showed that the result of chemical composition found found chemical element (Al) 89,32%, (Si) 5,56%. So from the existing elements of this material include aluminum alloy silicon (Al - Si). The highest mean shrinkage result is in the in-gate of one of 2.03%, while the in-gate two are 1.94% and the in-gate 3 is 1.93%. This is due to by the amount of metal shrinking during freezing. The highest density result is in in-gate three amount 2,81, while in-gate two equal to 2,75, and in-gate one 2,66, higher density value hence higher density of specimen. The highest hardness price was in the amount of in-gate three of 104,47 BHN, while the in-gate two of 81,87 BHN, and the in-gate one of 61,26 BHN, it happened because porosity defect caused hardness of metal decreasing, other factor influencing hardness that is density , the higher the density value the higher the value of hardness.*

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

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

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

1. Ayahanda (Parjo, S.pd) dan ibunda (Siti Khasanah) yang dengan ikhlas dan sabar mengasuh, membesarkan, membimbing serta mendoakanku selalu.
2. Kakek (Suprpto), nenek (Tuminah) serta bulek (Sri Suprpti, A.Md.Kep.) yang dengan segala kasih sayang dan penuh pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendoakanku.
3. Adik (Ardian Nur Rohmat) , keponakan – keponakan , serta sahabat terbaikku yang selalu mendukung, mendoakan, memotifasi, dan memberi solusi dalam setiap masalah.
4. Teman – teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2013 yang selalu membantu dalam segala masalah dalam pembelajaran.
5. Teman seperjuangan (Yudi, Narendra, Laksmana, Danang) mahasiswa bimbingan Bapak Patna Partono, S.T.,M.T. yang selalu memberi semangat, saling membantu dan berjuang bersama.
6. Dosen Universitas Muhammadiyah Surakarta Teknik Mesin yang

telah membimbing saya didalam perkuliahan.

7. Bapak dosen pembimbing akademik Ir. Sunardi Wiyono, M.T. bapak dosen pembimbing Tugas Akhir Patna Partono, S.T.,M.T. yang telah membimbing dalam melakukan Tugas Akhir saya.

## 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 PERBEDAAN JUMLAH DAN POSISI SALURAN MASUK (*IN-GATE*) 1, 2, 3 TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK *GASKET* DENGAN CETAKAN PASIR ”, dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. 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 Patna Partono, S.T., M.T.selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT. 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. Saudara Adam Hananto Utomo, S.T. beserta keluarga serta keluarga

besar CV. Karya Logam Karanganyar, yang telah memberi fasilitas, membimbing proses penelitian dilapangan serta memberi semangat dalam penelitian dari awal hingga selesai.

8. Teman seperjuangan (Yudi Hartanto, Narendra Hidayat, Laksmana Aryadita, Danang Widiyatmoko) mahasiswa bimbingan bapak Patna Partono, S.T., M.T.
9. Rekan – rekan Teknik Mesin Khususnya angkatan 2013 dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian penulisan Laporan Tugas Akhir ini baik moril maupun materiil.

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

Surakarta, 30 Januari 2018



Penulis

## 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 .....            | xi   |
| DAFTAR ISI .....                | xiii |
| DAFTAR GAMBAR .....             | xvii |
| DAFTAR TABEL .....              | xxi  |
| DAFTAR SIMBOL .....             | xxii |
| BAB I PENDAHULUAN               |      |
| 1.1 Latar Belakang .....        | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah .....     | 3    |
| 1.3 Batasan Masalah .....       | 3    |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....     | 4    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....    | 4    |
| 1.6 Sistematika Penulisan ..... | 5    |
| BAB II LANDASAN TEORI           |      |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....      | 7    |

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 2.2 Landasan Teori.....                       | 10 |
| 2.2.1. Aluminium.....                         | 10 |
| 2.2.2. Paduan Aluminium .....                 | 12 |
| 2.2.3. Jenis-jenis Aluminium Paduan .....     | 15 |
| 2.2.4. Proses Pengecoran.....                 | 25 |
| 2.2.5. Pola .....                             | 25 |
| 2.2.6. Sistem Saluran .....                   | 26 |
| 2.2.7. Rumus Perhitungan Sistem Saluran ..... | 29 |
| 2.2.8. Pembekuan Coran .....                  | 31 |
| 2.2.9. Pasir Cetak.....                       | 32 |
| 2.2.10. Cetakan .....                         | 33 |
| 2.2.11. cacat pada Coran .....                | 34 |
| 2.2.12. Sifat Fisis dan Mekanis .....         | 39 |

### BAB III METODE PENELITIAN

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 3.1 Diagram Alir Penelitian .....   | 43 |
| 3.2 Tempat Penelitian.....          | 44 |
| 3.3 Alat dan Bahan Penelitian ..... | 44 |
| 3.3.1. Alat Penelitian.....         | 44 |
| 3.3.2. Bahan Penelitian .....       | 49 |
| 3.4 Prosedur Penelitian .....       | 50 |
| 3.4.1 Proses Pembuatan Coran .....  | 50 |
| 3.4.2 Persiapan Pola .....          | 51 |
| 3.4.3. Pembuatan Pasir Cetakan..... | 52 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 3.4.4. Pembuatan Cetakan Pasir .....    | 53 |
| 3.4.5. Peleburan Logam .....            | 57 |
| 3.4.6. Penuangan Logam Cair .....       | 58 |
| 3.4.7. Pembongkaran Cetakan Pasir ..... | 58 |
| 3.4.8. Pengujian Cacat Penyusutan ..... | 59 |
| 3.4.9. Pengujian Densitas.....          | 59 |
| 3.4.10. Pengamatan Porositas .....      | 60 |
| 3.4.11. Pengujian Komposisi Kimia ..... | 60 |
| 3.4.12. Pengujian Kekerasan.....        | 61 |
| 3.4.13. Pengujian Struktur Mikro .....  | 63 |
| 3.4.14. Analisa Data .....              | 64 |
| 3.4.15. Jumlah Spesimen Pengujian ..... | 64 |

#### BAB IV DATA DAN ANALISA

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 4.1 Hasil Perhitungan Perencanaan Sistem saluran ..... | 65 |
| 4.1.1 Perhitungan Cetakan Atas .....                   | 65 |
| 4.1.2 Perhitungan Cetakan Bawah.....                   | 68 |
| 4.2 Hasil Pengujian Komposisi Kimia.....               | 70 |
| 4.3 Hasil Pengujian Cacat Penyusutan .....             | 73 |
| 4.4 Hasil Perhitungan Density .....                    | 75 |
| 4.5 Hasil Pengamatan Cacat Porositas.....              | 77 |
| 4.6 Hasil Uji Kekerasan Brinell.....                   | 78 |
| 4.7 Hasil Uji Foto Mikro .....                         | 81 |

## BAB V PENUTUP

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan ..... | 83 |
|-----------------------|----|

|                  |    |
|------------------|----|
| 5.2. Saran ..... | 84 |
|------------------|----|

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Struktur mikro paduan Al-10,5 Si 2 Cu .....           | 16 |
| Gambar 2.2 Diagram fasa Al-Cu.....                               | 17 |
| Gambar 2.3 Struktur mikro Al-0,5 Mn .....                        | 17 |
| Gambar 2.4 Diagram fasa Al-Mn .....                              | 18 |
| Gambar 2.5 Diagram fasa Al-Si .....                              | 18 |
| Gambar 2.6 Struktur mikro Al-Si .....                            | 18 |
| Gambar 2.7 Diagram fasa Al-Mg .....                              | 20 |
| Gambar 2.8 Struktur mikro paduan Al-Mg.....                      | 21 |
| Gambar 2.9 Diagram fasa Al-Si-Mg .....                           | 21 |
| Gambar 2.10 Foto mikro paduan Al-Si-Mg.....                      | 22 |
| Gambar 2.11 Diagram fasa Al-Zn .....                             | 22 |
| Gambar 2.12 Diagram fasa Al-Mg-Zn .....                          | 23 |
| Gambar 2.13 Struktur mikro paduan Al-Mg-Zn .....                 | 24 |
| Gambar 2.14 Struktur mikro paduan Al-Si-Cu.....                  | 24 |
| Gambar 2.15 Sistem saluran .....                                 | 26 |
| Gambar 2.16 Ukuran <i>basin</i> (cawan tuan) .....               | 27 |
| Gambar 2.17 <i>Sprue</i> runcing.....                            | 27 |
| Gambar 2.18 Penampang saluran pengalir .....                     | 28 |
| Gambar 2.19 Bentuk penampang saluran masuk.....                  | 28 |
| Gambar 2.20 Bagian – bagian sistem saluran .....                 | 29 |
| Gambar 2.21 Struktur mikro pembekuan logam .....                 | 31 |
| Gambar 2.22 Cacat porositas pada penampang potong produk cor.... | 35 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.23 Bentuk cacat <i>Shrinkage</i> .....                        | 36 |
| Gambar 2.24 Cacat salah alir .....                                     | 36 |
| Gambar 2.25 Cacat retakan.....                                         | 38 |
| Gambar 2.26 Proses pengamatan pada Struktur Mikro .....                | 40 |
| Gambar 2.27 Bekas injakan penetrasi uji kekerasan <i>Brinell</i> ..... | 40 |
| Gambar 2.28 Pengujian Vickers .....                                    | 41 |
| Gambar 2.29 Pengujian Rockwell .....                                   | 42 |
| Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....                               | 43 |
| Gambar 3.2 Dapur peleburan .....                                       | 44 |
| Gambar 3.3 Blower .....                                                | 44 |
| Gambar 3.4 kowi.....                                                   | 45 |
| Gambar 3.5 Ladle .....                                                 | 45 |
| Gambar 3.6 Penumbuk.....                                               | 45 |
| Gambar 3.7 Cetakan kayu .....                                          | 46 |
| Gambar 3.8 Lanset .....                                                | 46 |
| Gambar 3.9 Saringan.....                                               | 46 |
| Gambar 3.10 <i>Digital Calipers</i> .....                              | 47 |
| Gambar 3.11 Gelas ukur.....                                            | 47 |
| Gambar 3.12 <i>Infra Red Thermometer</i> .....                         | 47 |
| Gambar 3.13 Alat uji <i>Spektrometer</i> .....                         | 48 |
| Gambar 3.14 Alat uji kekerasan <i>Brinell</i> .....                    | 48 |
| Gambar 3.15 Mikroskop metalografi .....                                | 48 |
| Gambar 3.16 Alumunium bekas.....                                       | 49 |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.17 Pasir cetak .....                                           | 49 |
| Gambar 3.18 <i>Calcium Carbonate</i> .....                              | 49 |
| Gambar 3.19 Aliran proses pembuatan coran .....                         | 50 |
| Gambar 3.20 Desain pola specimen, <i>in-gate</i> dan <i>Sprue</i> ..... | 51 |
| Gambar 3.21 Dimensi Spesimen .....                                      | 51 |
| Gambar 3.22 Dimensi saluran masuk .....                                 | 52 |
| Gambar 3.23 Pasir cetak .....                                           | 52 |
| Gambar 3.24 Kerangka cetak .....                                        | 53 |
| Gambar 3.25 Papan cetakan bawah.....                                    | 53 |
| Gambar 3.26 Mengoleskan <i>calcium carbonate</i> .....                  | 53 |
| Gambar 3.27 Persiapan pencetakan .....                                  | 54 |
| Gambar 3.28 Penuangan pasir .....                                       | 54 |
| Gambar 3.29 Pola bawah .....                                            | 54 |
| Gambar 3.30 Mengolesi <i>calcium carbonate</i> .....                    | 55 |
| Gambar 3.31 Pemasangan cetakan atas.....                                | 55 |
| Gambar 3.32 Menuangkan pasir cetak dan menumbuk .....                   | 56 |
| Gambar 3.33 Pembuatan lubang masuk ( <i>in-gate</i> ) .....             | 56 |
| Gambar 3.34 Pengambilan pola .....                                      | 56 |
| Gambar 3.35 Cetakan pasir yang sudah jadi .....                         | 57 |
| Gambar 3.36 Proses peleburan alumunium.....                             | 57 |
| Gambar 3.37 Penuangan.....                                              | 58 |
| Gambar 3.38 Hasil coran setelah pembongkaran.....                       | 58 |
| Gambar 3.39 Posisi awal jarum indicator .....                           | 62 |

|                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.40 Spesimen uji kekerasan .....                                                                                                                                                                    | 63 |
| Gambar 4.1 Penyusutan .....                                                                                                                                                                                 | 73 |
| Gambar 4.2 Presentase penyusutan variasi bentuk saluran masuk ...                                                                                                                                           | 75 |
| Gambar 4.3 Grafik hasil uji density .....                                                                                                                                                                   | 76 |
| Gambar 4.4 perbandingan porositas specimen foto makro (A) jumlah<br><i>In-gate</i> 1 (B) jumlah <i>in-gate</i> 2 (C) jumlah <i>in-gate</i> 3 .....                                                          | 77 |
| Gambar 4.5 Titik yang diuji .....                                                                                                                                                                           | 78 |
| Gambar 4.6 Grafik hasil uji kekerasan .....                                                                                                                                                                 | 80 |
| Gambar 4.7 Perbandingan foto mikro pada pembesaran 100x (A)<br>jumlah saluran masuk ( <i>in-gate</i> ) 1, (B) jumlah saluran<br>masuk ( <i>in-gate</i> ) 2, jumlah saluran masuk ( <i>in-gate</i> ) 3 ..... | 82 |
| Gambar 4.8 Perbandingan foto mikro pada pembesaran 200x (A)<br>jumlah saluran masuk ( <i>in-gate</i> ) 1, (B) jumlah saluran<br>masuk ( <i>in-gate</i> ) 2, jumlah saluran masuk ( <i>in-gate</i> ) 3 ..... | 82 |

## 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)..... | 10 |
| Tabel 2.2 Alumunium dan paduannya serta kode penanaman .....                                                                                         | 12 |
| Tabel 2.3 Bentuk cacat permukaan kasar dan penyebab .....                                                                                            | 37 |
| Tabel 3.1 Jumlah specimen pengujian.....                                                                                                             | 64 |
| Tabel 4.1 Tabel penyusutan paduan logam.....                                                                                                         | 67 |
| Tabel 4.2 Tabel penyusutan paduan logam.....                                                                                                         | 70 |
| Tabel 4.3 Data hasil uji komposisi kimia rata – rata alumunium.....                                                                                  | 71 |
| Tabel 4.4 Hasil pengukuran specimen asli dan hasil coran .....                                                                                       | 73 |
| Tabel 4.5 Presentase penyusutan dalam persen (%) .....                                                                                               | 74 |
| Tabel 4.6 Hasil perhitungan density .....                                                                                                            | 76 |
| Tabel 4.7 Hasil uji kekerasan <i>Brinell</i> specimen jumlah <i>in-gate</i> 1 .....                                                                  | 79 |
| Tabel 4.8 Hasil uji kekerasan <i>Brinell</i> specimen jumlah <i>in-gate</i> 2 .....                                                                  | 79 |
| Tabel 4.9 Hasil uji kekerasan <i>Brinell</i> specimen jumlah <i>in-gate</i> 3 .....                                                                  | 80 |

## DAFTAR SIMBOL

|                   |                                         |
|-------------------|-----------------------------------------|
| $G$               | = Berat benda cor (kg)                  |
| $\rho$            | = Massa jenis logam ( $\text{kg/m}^3$ ) |
| $t$               | = Waktu cor (detik)                     |
| $h$               | = Tinggi (cm)                           |
| $n$               | = Jumlah saluran masuk                  |
| $d$               | = Diameter (cm)                         |
| $A_{\text{sm}}$   | = Luas penampang saluran masuk (mm)     |
| $A_{\text{str}}$  | = Luas penampang saluran terak (mm)     |
| $A_{\text{stur}}$ | = Luas penampang saluran turun (mm)     |
| $\xi$             | = Besar hambatan aliran logam           |