

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG  
TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMUNIUM  
DENGAN METODE *LOST FOAM CASTING*  
MENGUNAKAN CETAKAN PASIR**



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

**Disusun Oleh :**  
**INDRA NURSETYO PAMBUDI**  
**D200150087**

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

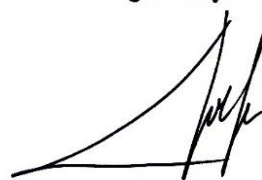
**2019**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **“ PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMUNIUM DENGAN METODE *LOST FOAM CASTING* MENGGUNAKAN CETAKAN PASIR”** 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, 22 April 2019

Yang Menyatakan



Indra Nursetyo Pambudi

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMUNIUM DENGAN METODE LOST FOAM CASTING MENGGUNAKAN CETAKAN PASIR**" 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 : Indra Nursetyo Pambudi

NIM : D200150087

Disetujui pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 2 Mei 2019

Pembimbing

Tugas Akhir



Patna Partono, S.T., MT.

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul **“PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP PRODUK PENGECORAN ALUMUNIUM DENGAN METODE *LOST FOAM CASTING* MENGGUNAKAN CETAKAN PASIR”** 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 : Indra Nursetyo Pambudi

NIM : D200150087

Disahkan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 16 Mei 2019

Dewan Penguji :

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

Anggota 1 : Nurmuntaha A. Nugraha, S.T, M.T

Anggota 2 : Ir. Masyrukan, M.T

(.....)  
(.....)  
(.....)

  
**Dekan Fakultas Teknik**  
  
**Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**  
  
**Ir. H. Subroto, M.T.**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Telp. (0271) 717417 ext. 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 : Patna Partono, S.T., M.T.

Pangkat/jabatan : Dosen Akademik

Memberikan soal tugas akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Indra Nursetyo Pambudi

Nomor Induk : D200150087

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / 8

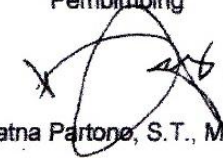
Judul/Topik : **Pengaruh Variasi Temperatur Tuang Terhadap Produk  
Pengecoran Alumunium Dengan Metode *Lost Foam Casting*  
Menggunakan Cetakan Pasir**

Rincian Soal/Tugas : Mendaur ulang alumunium bekas dan mengetahui pengaruh  
variasi temperature tuang terhadap penyusutan produk, cacat  
porositas, density produk, komposisi kimia, kekerasan produk,  
dan struktur mikro.

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

Surakarta, 18 Februari 2019

Pembimbing

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

Keterangan :

Di buat rangkap (3)

1. Untuk Kanjur (Koordinator TA)

2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir

3. Untuk Mahasiswa

## **MOTTO & PESAN**

“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. Asy-Syarh/94: 6,7,8)**

Ketahuiilah bahwa sesungguhnya ilmu yang bisa melahirkan rasa takut kepada Allah adalah ilmu yang paling baik.

**(Ibnu Athaillah as-Sakandari)**

Bersungguh – sungguhlah dalam berproses agar hasil yang didapat menjadi maksimal, dan ingatlah bahwa Allah yang menentukan hasil dari proses tersebut. **(Indra Nursetyo Pambudi)**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya sederhana ini kupersembahkan kepada :

1. Ibu dan Bapak, atas do'a dan ridho darimu. Akhirnya satu amanah terselesaikan dan sekarang berlanjut ke amanah lain yang Insyaa Allah keberkahan sudah siap di depan mata.
2. Serta sahabat-sahabat, teman karib. Atas do'a, nasihat, semangat dan kesetiaaan dalam menemani perjalanan hidup sampai saat ini.

## 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. Bapak Ir. 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 Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T. dan Bapak Nurmutaha Agung Nugraha, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin UMS.
4. Bapak Patna Partono, S.T, MT. selaku Pembimbing tugas akhir, yang menjadi guru bagi saya. Yang mana telah mengarahkan, membantu, dan membimbing selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Jajaran dosen dan staff di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh studi.
6. Norma Aswaby dan Dwi Haryono teman seperjuangan dalam tugas akhir. Serta teman-teman yang selalu membantu dan memberikan dorongan maupun nasihat, Yoga Saputro, Tovec Yulianto, Dani Sumbara, Sopyan Sahid Fatulloh, Umi Kultsum, Muh. Nggufon, Bayu Marta, Ahmad Khoirudin, Wahid Arif Al Hakim, Mulyanto, David Setiadi.
7. Sahabat dan teman dekat di Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM) UMS, teman – teman asisten laboratorium Teknik Mesin

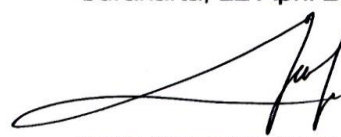
UMS, Jajaran Laboratorium Teknik Mesin UMS yang telah memberikan pengalaman dan pelajaran yang tidak bisa didapatkan selama masa kuliah.

8. 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, 22 April 2019



Indra Nursetyo Pambudi

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP PRODUK  
PENGECORAN ALUMUNIUM DENGAN METODE *LOST FOAM*  
CASTING MENGGUNAKAN CETAKAN PASIR**

Indra Nursetyo Pambudi, Patna Partono, S.T.,M.T  
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura  
Email : [indranursetyo2@gmail.com](mailto:indranursetyo2@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Lost foam casting* merupakan salah satu metode pengecoran logam dengan cara menanam pola *polystyrene foam* ke dalam pasir cetak, lalu logam cair dituangkan pada pola sehingga *polystyrene foam* akan meleleh dan menguap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur tuang terhadap penyusutan produk cor, porositas, *density*, nilai kekerasan, struktur mikro, dan komposisi kimia.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan dari alumunium bekas yang di lebur dalam dapur peleburan, variasi temperatur tuang yang digunakan ada 3 yaitu temperatur tuang 700°C, temperatur tuang 750°C, dan temperatur tuang 800°C.

Analisa data menunjukkan nilai penyusutan paling tinggi pada variasi temperatur tuang 800°C sebesar 0.119%, variasi temperatur tuang 750°C sebesar 0,106%, dan pada variasi temperatur tuang 700°C sebesar 0,098 %. Hasil pengujian kekerasan didapatkan nilai kekerasan paling rendah pada variasi temperatur tuang 700°C sebesar 58,179 VHN, sedangkan produk cor alumunium dari variasi temperatur tuang 750°C mempunyai nilai kekerasan sebesar 64,137 VHN, dan pada produk cor alumunium dari variasi temperatur tuang 800°C mempunyai nilai kekerasan sebesar 68,519 VHN. Untuk hasil dari pengujian komposisi kimia terdapat unsur antara lain (Al) 91,90%, (Zn) 2,2860%, (Si) 1,4683, dan (Mg) 0,6081%.

**Kata Kunci :** *Lost foam casting*, Temperatur tuang, *Polystyrene Foam*

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP PRODUK  
PENGECORAN ALUMUNIUM DENGAN METODE *LOST FOAM*  
CASTING MENGGUNAKAN CETAKAN PASIR**

Indra Nursetyo Pambudi, Patna Partono, S.T.,M.T  
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura  
Email : [indranursetyo2@gmail.com](mailto:indranursetyo2@gmail.com)

**ABSTRACT**

Lost foam casting is one method of the metal casting done by polystyrene foam pattern invest inside of sand planted, then the liquid metal poured to the pattern with the result that will be melted and evaporate. The purpose of this research is to know cast temperature variation impact forward cast product's shrinkage, porosity, density, hardness, microstructures, and chemical composition.

This research performed using trace alumunium which dissolved in smelt furnaced, there are 3 cast temperature variation in use that is 700°C cast temperature, 750°C cast temperature, and 800°C cast temperature.

. The data analysis that the casting product's highest shrinkage occurred when the temperature was at 800°C with the shrinkage rate 0,119%, while at 750°C the shrinkage rate is 0,106%, and 700°C is 0,098%. Hardness rate result obtained by hardness testing shows that the lowest rate of hardness was at 700°C with 58,179 VHN, while at 750°C the hardness rate is 64,137 VHN, and 68,519 VHN when the temperature was at 800°C. The chemical composition of the alumunium consist of (Al) 91.90% (Zn) 2.2860% (Si) 1.4683 and (Mg) 0.6081%.

**Keywords :** Lost foam casting, casting temperature, polystyrene foam

## DAFTAR ISI

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL .....                       | i   |
| PERNYATAAN KESALIAN TUGAS AKHIR .....     | ii  |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                 | iii |
| 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 .....                        | xix |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                  |     |
| 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   |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>              |     |
| 2.1. Tinjauan Pustaka .....               | 6   |
| 2.2. Landasan Teori .....                 | 7   |
| 2.2.1. Alumunium .....                    | 7   |
| 2.2.2. Paduan Alumunium .....             | 9   |
| 2.2.3. Jenis-jenis Paduan Alumunium ..... | 15  |
| 2.2.4. <i>Styrofoam</i> .....             | 25  |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 2.2.5. Pengecoran Logam .....                             | 30 |
| 2.2.6. <i>Lost Foam Casting</i> .....                     | 45 |
| 2.2.7. Macam-macam Cacat Coran Dan Sifat-sifatnya .....   | 52 |
| 2.2.8. Sifat Fisis Dan Mekanis .....                      | 57 |
| 2.3. Hipotesis .....                                      | 61 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                          |    |
| 3.1. Diagram Alir Penelitian .....                        | 62 |
| 3.2. Tempat Penelitian .....                              | 63 |
| 3.3. Bahan Dan Alat .....                                 | 63 |
| 3.3.1. Bahan .....                                        | 63 |
| 3.3.2. Alat .....                                         | 64 |
| 3.4. Prosedur penelitian .....                            | 73 |
| 3.4.1. Perencanaan Desain dan Pembuatan Pola .....        | 73 |
| 3.4.2. Pembuatan Cetakan Pasir .....                      | 76 |
| 3.4.3. Peleburan Logam .....                              | 80 |
| 3.4.4. Penuangan Logam Cair .....                         | 80 |
| 3.4.5. Pembongkaran Cetakan .....                         | 80 |
| 3.4.6. Pengukuran Penyusutan .....                        | 81 |
| 3.4.7. Pengamatan Cacat Porositas .....                   | 82 |
| 3.4.8. Pengujian Komposisi Kimia .....                    | 82 |
| 3.4.9. Pengamatan Struktur Mikro .....                    | 84 |
| 3.4.10. Pengujian Kekerasan .....                         | 84 |
| 3.4.11. Analisa Data .....                                | 85 |
| 3.4.12. Jumlah Spesimen Pengujian Produk Cor .....        | 86 |
| <b>BAB IV DATA ANALISIS</b>                               |    |
| 4.1. Analisa Data Dan Perhitungan Sistem Saluran .....    | 87 |
| 4.2. Perhitungan Penyusutan .....                         | 89 |
| 4.2.1. Perhitungan Persentase Penyusutan Produk Cor ..... | 90 |
| 4.2.2. Pembahasan Penyusutan .....                        | 93 |
| 4.3. Hasil Komposisi Kimia Produk Cor Alumunium .....     | 93 |
| 4.3.1. Pembahasan Komposisi Kimia .....                   | 94 |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4. Perhitungan <i>Density</i> .....                      | 97  |
| 4.4.1. Perhitungan <i>Density</i> Produk Cor .....         | 97  |
| 4.4.2. . Pembahasan <i>Density</i> Produk Cor .....        | 98  |
| 4.5. Pengamatan Cacat Porositas .....                      | 99  |
| 4.5.1. Pembahasan Pengamatan Cacat Porositas.....          | 100 |
| 4.6. Struktur Mikro .....                                  | 101 |
| 4.6.1. Pembahasan Pengamatan Struktur Mikro.....           | 102 |
| 4.7. Pengujian Kekerasan .....                             | 103 |
| 4.7.1. Harga Kekerasan <i>Vickers</i> .....                | 103 |
| 4.7.2. Pembahasan Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i> ..... | 106 |

## **BAB V PENUTUP**

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 5.1. Kesimpulan ..... | 107 |
| 5.2. Saran .....      | 108 |

## **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 Paduan 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-Si-Mg .....                                                                                                                                            | 20 |
| Gambar 2.9 Struktur Mikro Paduan Al-Si-Mg .....                                                                                                                                   | 20 |
| Gambar 2.10 Diagram Fasa Al-Mg .....                                                                                                                                              | 21 |
| Gambar 2.11 Struktur Mikro Paduan Al-Mg .....                                                                                                                                     | 21 |
| Gambar 2.12 Diagram Fasa Al-Mn .....                                                                                                                                              | 22 |
| Gambar 2.13 Diagram Fasa Al-Si .....                                                                                                                                              | 23 |
| Gambar 2.14 Struktur Mikro Paduan Al-Si .....                                                                                                                                     | 23 |
| Gambar 2.15 Reaksi-reaksi Pada <i>Polystyrene</i> .....                                                                                                                           | 27 |
| Gambar 2.16 Skema Terbentuknya Gap <i>Polystyrene Foam</i> Dengan<br>Cairan Logam .....                                                                                           | 29 |
| Gambar 2.17 Sistem Saluran .....                                                                                                                                                  | 36 |
| Gambar 2.18 Ukuran Basin (Cawan Tuang) .....                                                                                                                                      | 37 |
| Gambar 2.19 Sprue Runcing .....                                                                                                                                                   | 38 |
| Gambar 2.20 Penampang Saluran Pengalir .....                                                                                                                                      | 39 |
| Gambar 2.21 Bentuk Penampang Saluran Masuk .....                                                                                                                                  | 39 |
| Gambar 2.22 Bagian-bagian Sistem Saluran .....                                                                                                                                    | 40 |
| Gambar 3.2 Kerangka Cetakan .....                                                                                                                                                 | 38 |
| Gambar 2.23 Tambahan Proses Pemesinan .....                                                                                                                                       | 41 |
| Gambar 2.24 Tambahan Pelenturan .....                                                                                                                                             | 42 |
| Gambar 2.25 Bentuk Cacat Shrinkage (a) <i>Primary Type</i> , (b) <i>Secondary</i><br><i>Cavities</i> , (c) <i>Discrete Porosity</i> , (d) <i>Sink</i> , (e) <i>Puncture</i> ..... | 52 |
| Gambar 2.26 Cacat Porositas .....                                                                                                                                                 | 54 |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.27 Cacat Salah Alir .....                      | 56 |
| Gambar 2.28 Cacat Retakan .....                         | 56 |
| Gambar 2.29 Proses Pengamatan Pada Struktur Mikro ..... | 58 |
| Gambar 2.30 Prinsip Uji Kekerasan <i>Vickers</i> .....  | 60 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                | 62 |
| Gambar 3.2 Alumunium Bekas .....                        | 63 |
| Gambar 3.3 Pasir .....                                  | 63 |
| Gambar 3.4 Pola .....                                   | 64 |
| Gambar 3.5 Serbuk Karbon .....                          | 64 |
| Gambar 3.6 Bentonit .....                               | 64 |
| Gambar 3.7 Skop .....                                   | 65 |
| Gambar 3.8 Penumbuk .....                               | 65 |
| Gambar 3.9 Tabung Silinder .....                        | 66 |
| Gambar 3.10 Lanset .....                                | 66 |
| Gambar 3.11 Gelas Ukur .....                            | 66 |
| Gambar 3.12 Kowi .....                                  | 67 |
| Gambar 3.13 Saringan .....                              | 67 |
| Gambar 3.14 Dapur Pelebur .....                         | 67 |
| Gambar 3.15 Ember .....                                 | 46 |
| Gambar 3.16 Tang .....                                  | 68 |
| Gambar 3.17 Alat Uji Permeabilitas .....                | 68 |
| Gambar 3.18 Termometer Celup .....                      | 69 |
| Gambar 3.19 Timbangan .....                             | 69 |
| Gambar 3.20 Gergaji .....                               | 69 |
| Gambar 3.21 Autosol Dan Kain .....                      | 70 |
| Gambar 3.22 Alat Uji Spektrometer .....                 | 70 |
| Gambar 3.23 Alat Uji Kekerasan <i>Vickers</i> .....     | 71 |
| Gambar 3.24 Alat Uji Struktur Mikro .....               | 71 |
| Gambar 3.25 Mesin CNC .....                             | 72 |
| Gambar 3.26 Kerangka Cetak .....                        | 72 |

|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 3.27 Alas Cetakan.....                                                                                                                                              | 73  |
| Gambar 3.28 Desain Pola 3D .....                                                                                                                                           | 73  |
| Gambar 3.29 Desain Pola 2D .....                                                                                                                                           | 74  |
| Gambar 3.30 Proses Pembuatan Program .....                                                                                                                                 | 74  |
| Gambar 3.31 Tampilan Pada Software Mach3 Mill .....                                                                                                                        | 75  |
| Gambar 3.32 Proses Machining Pola .....                                                                                                                                    | 75  |
| Gambar 3.33 Proses Pemotongan Pola Dengan Hot Wire.....                                                                                                                    | 76  |
| Gambar 3.34 Pola <i>Styrofoam</i> .....                                                                                                                                    | 76  |
| Gambar 3.35 Persiapan Cetakan .....                                                                                                                                        | 77  |
| Gambar 3.36 Proses Pembongkaran Produk Cor .....                                                                                                                           | 59  |
| Gambar 3.37 Pengisian Pasir .....                                                                                                                                          | 77  |
| Gambar 3.38 Pembersihan Pasir .....                                                                                                                                        | 78  |
| Gambar 3.39 Pemisahan Cetakan Untuk Pembuatan Sprue Dan<br>Saluran Buang .....                                                                                             | 79  |
| Gambar 3.40 Pembuatan Sprue Dan Saluran Buang .....                                                                                                                        | 79  |
| Gambar 3.41 Perakitan Cetakan .....                                                                                                                                        | 79  |
| Gambar 3.42 Penuangan Logam Cair Ke dalam Cetakan .....                                                                                                                    | 80  |
| Gambar 3.43 Pembongkaran Cetakan .....                                                                                                                                     | 81  |
| Gambar 3.44 Posisi Awal Jarum Indikator .....                                                                                                                              | 85  |
| Gambar 4.1 Penyusutan .....                                                                                                                                                | 90  |
| Gambar 4.2 Histogram Harga Permeabilitas Pasir Cetak .....                                                                                                                 | 91  |
| Gambar 4.3 Histogram Persentase Penyusutan .....                                                                                                                           | 92  |
| Gambar 4.4 Histogram Hasil Density .....                                                                                                                                   | 98  |
| Gambar 4.5 Perbandingan Foto Makro Cacat Porositas, (A)<br>Variasi Temperatur Tuang 700°C, (B) Variasi Temperatur<br>Tuang 750°C, (C) Variasi Temperatur Tuang 800°C ..... | 99  |
| Gambar 4.6 Perbandingan Foto Mikro (A) Variasi Temperatur<br>Tuang 700°C, (B) Variasi Temperatur Tuang 750°C,<br>(C) Variasi Temperatur Tuang 800°C .....                  | 101 |
| Gambar 4.7 Perbandingan Foto Mikro (A) Variasi Temperatur                                                                                                                  |     |

|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tuang 700°C, (B) Variasi Temperatur Tuang 750°C,<br>(C) Variasi Temperatur Tuang 800°C .....                                                              | 101 |
| Gambar 4.8 Perbandingan Foto Mikro (A) Variasi Temperatur<br>Tuang 700°C, (B) Variasi Temperatur<br>Tuang 750°C, (C) Variasi Temperatur Tuang 800°C ..... | 102 |
| Gambar 4.9 Posisi Titik Kekerasan Spesimen .....                                                                                                          | 103 |
| Gambar 4.10 Histogram Perbandingan Kekerasan <i>Vickers</i> .....                                                                                         | 105 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2.1 Karakteristik dan sifat alumunium .....                         | 7   |
| Table 2.2 Alumunium Dan Paduannya Serta Kode Penamaan .....               | 9   |
| Tabel 2.3 Penyusutan Logam .....                                          | 41  |
| Tabel 2.4 Bentuk Cacat Permukaan Kasar Dan Penyebab.....                  | 54  |
| Tabel 3.1 Jumlah Spesimen Pengujian Produk Cor Alumunium .....            | 86  |
| Tabel 4.1 Hasil Persentase Penyusutan Variasi Temperatur                  |     |
| Tuang 700°C .....                                                         | 91  |
| Tabel 4.2 Hasil Persentase Penyusutan Variasi Temperatur                  |     |
| Tuang 750°C .....                                                         | 92  |
| Tabel 4.3 Hasil Persentase Penyusutan Variasi Temperatur                  |     |
| Tuang 800°C .....                                                         | 92  |
| Tabel 4.4 Hasil Uji Komposisi Kimia .....                                 | 94  |
| Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Density</i> Variasi Temperatur Tuang ..... | 97  |
| Tabel 4.6 Harga Kekerasan <i>Vickers</i> Pada Spesimen Temperatur         |     |
| Tuang 700°C .....                                                         | 104 |
| Tabel 4.7 Harga Kekerasan <i>Vickers</i> Pada Spesimen Temperatur         |     |
| Tuang 750°C .....                                                         | 104 |
| Tabel 4.8 Harga Kekerasan <i>Vickers</i> Pada Spesimen Temperatur         |     |
| Tuang 800°C .....                                                         | 105 |