

**ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR TUANG TERHADAP  
SIFAT MEKANIS PADA PENGECORAN LIMBAH PISTON  
UNTUK BRAKE STOP SEPEDA MOTOR**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH**

**NAMA : MOHAMMAD SANI FAIRIN**

**NIM : 16.11.192**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2020**

**ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR TUANG TERHADAP  
SIFAT MEKANIS PADA PENGECORAN LIMBAH PISTON  
UNTUK BRAKE STOP SEPEDA MOTOR**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)  
Program Studi Teknik Mesin S-1

**DISUSUN OLEH**

**NAMA : MOHAMMAD SANI FAIRIN**

**NIM : 16.11.192**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2020**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**Skripsi**

### **ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR TUANG TERHADAP SIFAT MEKANIS PADA PENGECORAN LIMBAH PISTON UNTUK BRAKE STOP SEPEDA MOTOR**



**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : MOHAMMAD SANI FAIRIN**

**NIM : 16111192**

**Mengetahui,**



Dr. Ir. Komang Astana Widi, S.T., M.T.

**NIP.Y. 1030400405**

**Disetujui,**

**Dosen Pembimbing**

A blue ink signature of Ir. Basuki Widodo, M.T. is written over a blue ink signature of "Ir. Basuki Widodo, M.T.". Both signatures are written in cursive script.

Ir. Basuki Widodo, M.T.

**NIP. Y. 1018100037**



BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**Nama** : Mohammad Sani Fairin

**NIM** : 1611192

**Program Studi** : Teknik Mesin S-1

**Judul** : ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR TUANG TERHADAP SIFAT MEKANIS PADA PENGECORAN LIMBAH PISTON UNTUK BRAKE STOP SEPEDA MOTOR

**Dipertahankan Didepan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Srata Satu (S1)**

**Hari** : Selasa

**Tanggal** : 21 Juli 2020

**Dengan Nilai** : 83,49

**PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI**

**KETUA**

Dr. I Komang Astana Widi,S.T., MT.  
NIP.Y. 1030400405

**SEKRETARIS**

Febi Rahmadianto,S.T., MT.  
NIP. P. 1031500490

**ANGGOTA**

**PENGUJI 1**

Iri. Drs. Eko Edy Susanto, MT  
NIP. 195703221982111001

**PENGUJI 2**

Dr. Eko Yohannes S, ST., MT.  
NIP. P. 1031400477

## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

**NAMA : MOHAMMAD SANI FAIRIN**

**NIM : 16.11.192**

**Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut  
Teknologi Nasional Malang .**

Menyatakan,

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil  
karya orang lain , kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.



Malang, 02 Juli 2020

Muj  
Mohammad Sani Fairin  
NIM. 1611192

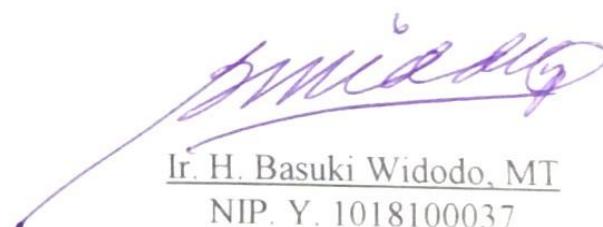
## LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Mohammad Sani Fairin  
NIM : 16111192  
Program studi : Teknik Mesin S-1  
Judul : "Analisis Pengaruh Temperatur Tuang Terhadap Sifat Mekanis Pada Pengecoran Limbah Piston Untuk Brake Stop Sepeda Motor"  
Dosen Pembimbing : Ir. H. Basuki Widodo,MT,

| No | Tanggal    | Kegiatan                             | Paraf |
|----|------------|--------------------------------------|-------|
| 1  | 25/02/2020 | Pengajuan judul skripsi              |       |
| 2  | 26/02/2020 | Revisi judul skripsi                 |       |
| 3  | 02/03/2020 | Konsultasi proposal skripsi          |       |
| 4  | 05/03/2020 | Revisi proposal skripsi              |       |
| 5  | 04/04/2020 | Konsultasi Bab 1,2 dan 3             |       |
| 6  | 28/04/2020 | Revisi bab 1,2 dan 3                 |       |
| 7  | 15/06/2020 | Konsultasi Bab 4 dan 5               |       |
| 8  | 24/06/2020 | Revisi Bab 4 dan 5                   |       |
| 9  | 02/07/2020 | ACC skripsi untuk ujian komprehensif |       |

Diperiksa dan Disetujui

Dosen pembimbing



Ir. H. Basuki Widodo, MT  
NIP. Y. 1018100037

## **LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Mohammad Sani Fairin

NIM : 16111192

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Temperatur Tuang Terhadap Sifat Mekanis Pada  
Pengecoran Limbah Piston Untuk Brake Stop Sepeda Motor

Tanggal Mengajukan Skripsi : 18 Februari 2020

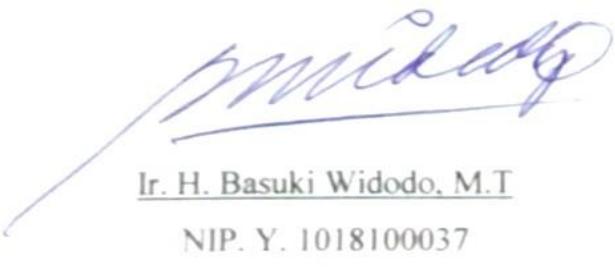
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 2 Juli 2020

Dosen Pembimbing : Ir. H. Basuki Widodo, M.T

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 85

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing

  
Ir. H. Basuki Widodo, M.T

NIP. Y. 1018100037

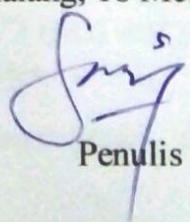
## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penelitian ini. Dalam penyusunan penelitian ini tentunya tidak lepas dari bantuan yang telah diberikan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak – pihak yang selama ini telah membantu , baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun pihak – pihak tersebut antara lain :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, M.T. Selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, S.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, serta sekaligus selaku dosen wali.
4. Bapak Ir. Basuki Widodo, M.T. Selaku dosen pembimbing dan koordinator bidang Ilmu Material.
5. Segenap dosen jurusan Teknik Mesin S-1 FTI – ITN Malang yang telah Memberikan Ilmunya kepada penulis.
6. Orang Tua atas do'a, bimbingan serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini .
7. Teman-teman selaku pihak yang telah memberikan semangat dan banyak membantu hingga terselesaikannya penelitian ini.

Kami menyadari penelitian ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya hingga akhirnya penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Malang, 18 Mei 2020



Penulis

# **ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR TUANG TERHADAP SIFAT MEKANIS PADA PENGECORAN LIMBAH PISTON UNTUK BRAKE STOP SEPEDA MOTOR**

**Mohammad Sani Fairin**

Program Studi Teknik Mesin - S1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Jl.Raya Karanglo, Km 2 Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang

Email : [fairin75@gmail.com](mailto:fairin75@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Pengecoran logam adalah suatu proses pembentukan logam dengan cara mencairkan logam padat dituangkan kedalam cetakan pola/mould yang akan menghasilkan produk coran. Cetakan logam merupakan cetakan permanen yang dapat digunakan berulang-ulang kali sehingga dapat digunakan untuk produksi masal. Pemanfaatan limbah piston adalah salah satu cara untuk mengurangi limbah dengan mengolah kembali dengan cara pengecoran logam untuk menghasilkan suatu produk baru dengan kualitas yang baik. Penelitian ini melakukan pemanfaatan limbah piston untuk dilakukan pengecoran ulang dengan memvariasikan temperatur tuang  $710^{\circ}\text{C}$ ,  $740^{\circ}\text{C}$  &  $770^{\circ}\text{C}$  dengan pendinginan oli SAE 10 menggunakan cetakan logam. Semakin tinggi temperatur penuangan logam cair kedalam cetakan dengan pendinginan oli SAE 10 dapat mempengaruhi sifat mekanis material, pada temperatur penuangan tertinggi  $770^{\circ}\text{C}$  menghasilkan nilai kekerasan yang rendah yaitu 53,77 HRB dan menghasilkan kekuatan tarik sebesar 31,74 Kgf serta harga impak sebesar 0,08 Joule/mm<sup>2</sup>.

Kata kunci: *Peleburan, Limbah Piston, Temperatur Tuang, Cetakan Logam, Sifat Mekanis.*

## **ABSTRACT**

*Metal casting is a process of forming metal by melting solid metal into a mold pattern / mold that will produce castings. Metal mold is a permanent mold that can be used repeatedly so that it can be used for mass production. Utilization of piston waste is one way to reduce waste by reprocessing by casting metal to produce a new product with good quality. This research uses piston waste to be re-casting by varying the pouring temperature of  $710^{\circ}\text{C}$ ,  $740^{\circ}\text{C}$  &  $770^{\circ}\text{C}$  by cooling the SAE 10 oil using metal molds. The higher the temperature of pouring liquid metal into the mold with SAE 10 oil cooling can affect the mechanical properties of the material, at the highest pouring temperature of  $770^{\circ}\text{C}$  resulting in a low hardness value of 53.77 HRB and resulting in a tensile strength of 31.74 Kgf and an impact price of 0.08 Joules / mm<sup>2</sup>.*

*Keywords:* *Smelting, Piston Waste, Pour Temperature, Metal Mold, Mechanical Properties*

## **DAFTAR ISI**

|  |      |
|--|------|
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                | iii  |
| BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....        | iv   |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....      | v    |
| LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI ..... | vi   |
| LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI .....         | vii  |
| KATA PENGANTAR .....                   | viii |
| ABSTRAK .....                          | ix   |
| DAFTAR ISI.....                        | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | xiii |
| DAFTAR TABEL.....                      | xv   |
| DAFTAR GRAFIK.....                     | xvi  |
| BAB I .....                            | 1    |
| PENDAHULUAN .....                      | 1    |
| 1.1    Latar belakang.....             | 1    |
| 1.2    Rumusan Masalah .....           | 3    |
| 1.3    Batasan Masalah.....            | 3    |
| 1.4    Tujuan Penelitian .....         | 3    |
| 1.5    Manfaat Penelitian .....        | 3    |
| 1.6    Sistematika penulisan.....      | 3    |
| BAB II.....                            | 5    |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                 | 5    |
| 2.1    Aluminium .....                 | 5    |
| 2.2    Piston.....                     | 8    |
| 2.3    Brake Stop.....                 | 9    |
| 2.4    Pengecoran Logam.....           | 10   |
| 2.5    Metode Pengecoran.....          | 11   |
| 2.6    Jenis-jenis Cetakan.....        | 11   |
| 2.7    Cetakan logam.....              | 12   |
| 2.7.1    Keuntungan Cetakan Logam..... | 12   |
| 2.7.2    Kekurangan Cetakan Logam..... | 13   |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 2.8    | Proses Peleburan Logam .....                        | 13 |
| 2.9    | Temperatur Tuang.....                               | 14 |
| 2.10   | Proses Penuangan.....                               | 15 |
| 2.11   | Media Pendingin Oli SAE 10.....                     | 16 |
| 2.12   | Pembongkaran Coran.....                             | 16 |
| 2.13   | Pemeriksaan Coran.....                              | 16 |
| 2.14   | Sifat Mekanis .....                                 | 17 |
| 2.14.1 | Kekuatan Tarik.....                                 | 17 |
| 2.14.2 | Kekerasan Rockwell.....                             | 19 |
| 2.14.3 | Kekuatan Impak .....                                | 20 |
|        | BAB III .....                                       | 23 |
|        | METODOLOGI PENELITIAN.....                          | 23 |
| 3.1    | Diagram Alir Penelitian .....                       | 23 |
| 3.2    | Metode Penelitian.....                              | 24 |
| 3.3    | Waktu dan Tempat Penelitian .....                   | 24 |
| 3.4    | Alat Dan Bahan .....                                | 25 |
| 3.4.1  | Bahan.....  | 25 |
| 3.4.2  | Cetakan Spesimen .....                              | 26 |
| 3.4.3  | Ladel.....  | 26 |
| 3.4.4  | Thermokopel .....                                   | 27 |
| 3.4.5  | Solar .....   | 27 |
| 3.4.6  | Carbon .....  | 28 |
| 3.4.7  | Degasser .....                                      | 28 |
| 3.4.8  | Oli.....  | 29 |
| 3.4.9  | Dapur kowi.....                                     | 29 |
| 3.5    | Tahapan Penelitian.....                             | 30 |
| 3.5.1  | Proses peleburan logam.....                         | 30 |
| 3.5.2  | Proses penuangan logam cair ke dalam cetakan .....  | 32 |
| 3.5.3  | Proses Pendinginan .....                            | 33 |
| 3.5.4  | Pelepasan cetakan dan pemeriksaan hasil coran ..... | 33 |
| 3.6    | Sifat Mekanis Brake Stop.....                       | 34 |

|   |    |
|---|----|
| 3.7 Pengambilan Data .....                | 35 |
| 3.7.1 Pengujian kekerasan.....            | 35 |
| 3.7.2 Pengujian impak.....                | 35 |
| 3.7.3 Pengujian Tarik .....               | 36 |
| BAB IV .....                              | 37 |
| HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....     | 37 |
| 4.1 Data hasil penelitian.....            | 37 |
| 4.1.1 Data Hasil Pengujian kekerasan..... | 37 |
| 4.1.2 Data Hasil Pengujian Impak.....     | 39 |
| 4.1.3 Data hasil Kekuatan Tarik.....      | 41 |
| BAB V.....                                | 43 |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....                 | 43 |
| 5.1 Kesimpulan .....                      | 43 |
| 5.2 Saran.....                            | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                      | 44 |
| LAMPIRAN                                  |    |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Brake stop.....  | 9  |
| Gambar 2.2 ilustrasi penempatan brake stop .....                      | 10 |
| Gambar 2.3 Cetakan logam.....   | 12 |
| Gambar 2.4 Dapur kowi.....  | 13 |
| Gambar 2.5 (a) ladel kran, (b) ladel dua orang .....                  | 15 |
| Gambar 2.6 Skema pengujian tarik.....                                 | 18 |
| Gambar 2.7 Spesimen uji tarik (JIS Z2201) .....                       | 18 |
| Gambar 2.8 Pengujian kekerasan.....                                   | 20 |
| Gambar 2.9 Ilustrasi skematis pengujian impak .....                   | 21 |
| Gambar 2.10 Dimensi spesimen uji impak charpy (ASTM E23) .....        | 21 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                              | 23 |
| Gambar 3.2 Limbah Piston .....  | 26 |
| Gambar 3.3 Cetakan logam.....   | 26 |
| Gambar 3.4 Ladel.....   | 27 |
| Gambar 3.5 Thermokopel .....  | 27 |
| Gambar 3.6 Bahan bakar solar .....                                    | 28 |
| Gambar 3.7 Serbuk Carbon.....   | 28 |
| Gambar 3.8 Degasser .....   | 29 |
| Gamabar 3.9 oli SAE 10 .....  | 29 |
| Gambar 3.10 Dapur kowi tipe oil-fired crusible .....                  | 30 |
| Gambar 3.11 Memasukan material ke dalam tungku.....                   | 30 |
| Gambar 3.12 Pengambilan Terak.....                                    | 31 |
| Gambar 3.13 Pemeriksaan suhu .....                                    | 31 |
| Gambar 3.14 (a)teperatur tuang 710°C, (b)Temperatur tuang 740°C ..... | 32 |
| (c) Temperatur tuang 770°C.....                                       | 32 |
| Gambar 3.15 Penuangan kedalam cetakan.....                            | 33 |
| Gambar 3.16 Pendinginan.....  | 33 |
| Gambar 3.17 Hasil coran.....  | 34 |
| Gambar 3.11 Alat kekerasan rockwell .....                             | 35 |
| Gambar 3.12 Alat uji impak charpy.....                                | 36 |

Gambar 3.13 Alat uji Tarik ..... 36

## **DAFTAR TABEL**

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Sifat-sifat fisik Aluminium .....            | 5  |
| Tabel 2.2 Sifat-sifat mekanik aluminium.....           | 6  |
| Tabel 2.3 Klasifikasi paduan aluminium tempaan.....    | 6  |
| Tabel 2.4 Komposisi material piston .....              | 9  |
| Tabel 2.5 Komposisi Brake stop .....                   | 10 |
| Tabel 3.1 Rencana kerja.....                           | 25 |
| Tabel 3.2 kekerasan Al-Si-Cu .....                     | 34 |
| Tabel 3.3 kekuatan Tarik Al-Si-Cu.....                 | 34 |
| Tabel 3.4 Nilai Impak Al-Si-Cu.....                    | 34 |
| Tabel 4.1 Data hasil pengujian kekerasan rockwell..... | 37 |
| Tabel 4.2 Data hasil pengujian Impak.....              | 39 |
| Tabel 4.3 Kekuatan tarik .....                         | 41 |

## **DAFTAR GRAFIK**

|   |    |
|---|----|
| Grafik 4.1 Nilai kekerasan terhadap temperatur penuangan .....    | 38 |
| Grafik 4.2 Nilai energi impak terhadap temperatur penuangan ..... | 40 |
| Grafik 4.3 Nilai harga impak terhadap temperatur penuangan .....  | 40 |
| Grafik 4.4 Nilai kekuatan tarik.....                              | 42 |