

**ANALISIS PERBANDINGAN TEMPERATUR TUANG (740⁰ C
DAN 770⁰ C) PADA PROSES PENGECORAN LIMBAH
PISTON TERHADAP SIFAT MEKANIS UNTUK *BRAKE STOP***

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : ABDILLAH SETYO PAMBUDI

NIM : 16.11.069

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

2020

**ANALISIS PERBANDINGAN TEMPERATUR TUANG (740⁰ C DAN 770⁰
C) PADA PROSES PENGECORAN LIMBAH PISTON TERHADAP SIFAT
MEKANIS UNTUK *BRAKE STOP***

SKRIPSI

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

DISUSUN OLEH :

NAMA : ABDILLAH SETYO PAMBUDI
NIM : 16.11.069

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

ANALISIS PERBANDINGAN TEMPERATUR TUANG (740^o C DAN 770^o
C) PADA PROSES PENGECORAN LIMBAH PISTON TERHADAP SIFAT
MEKANIS UNTUK *BRAKE STOP*



DISUSUN OLEH :

NAMA : ABDILLAH SETYO PAMBUDI

NIM : 16.11.069



Dr. C. Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP.P 1030400405

Dipriksa/Disetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Basuki Widodo, MT

NIP. 1018100037



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGDA MALANG

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 : Abdillah Setyo Pambudi
Nim : 1611069
Program Studi : Teknik Mesin S – 1
Judul Skripsi : **"ANALISIS PERBANDINGAN TEMPERATUR
TUANG (740° C DAN 770° C) PADA PROSES
PENGECORAN LIMBAH PISTON TERHADAP
SIFAT MEKANIS UNTUK *BRAKE STOP*"**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S- 1)

Pada Hari : Selasa
Pada tanggal : 21 Juli 2020
Dengan nilai : 83,45 (A)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Dr. I Komeng Astana Widi, ST., MT.

NIP.P 1030400405

Sekretaris

Fibi Rahmadiano, ST., MT.

NIP.P 1031500490

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT

NIP. 195703221982111001

Penguji II

Dr. Eko Yohanes S, ST., MT.

NIP.P 1031400477

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdillah Setyo Pambudi

Nim : 1611069

Program Studi : Teknik Mesin S - 1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul **“ANALISIS PERBANDINGAN TEMPERATUR TUANG (740^o C DAN 770^o C) PADA PROSES PENGECORAN LIMBAH PISTON TERHADAP SIFAT MEKANIS UNTUK *BRAKE STOP*”** adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 30 Juli 2020

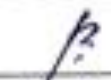




Abdillah Setyo Pambudi
NIM. 1611069

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Abdillah Setyo Pambudi
Nim : 1611069
Program Studi : Teknik Mesin S – 1
Judul Skripsi : "Analisis Perbandingan Temperatur Tuang (740° C Dan 770° C) Pada Proses Pengecoran Limbah Piston Terhadap Sifat Mekanis Untuk *Brake Stop*"
Dosen Pembimbing : Ir. Basuki Widodo, MT

No	Tanggal	Materi Pembimbing	Paraf
1	25/02/2020	Pengajuan Judul Skripsi	
2	26/02/2020	Revisi Judul Skripsi	
3	02/03/2020	Kosultasi Proposal Skripsi	
4	05/03/2020	Revisi Proposal Skripsi	
5	04/04/2020	Pengajuan Bab 1,2dan 3	
6	28/04/2020	Revisi Bab 1,2dan 3	
7	15/06/2020	Konsultasi Bab 4 dan 5	
8	24/06/2020	Revisi Bab 4 dan 5	
9	15/07/2020	ACC Skripsi untuk ujian Komprehensif	

Dipriksa/Disetujui
Dosen Pembimbing

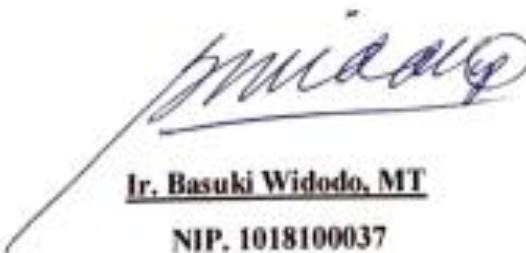

Ir. Basuki Widodo, MT
NIP. 1018100037

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Abdillah Setyo Pambudi
Nim : 1611069
Program Studi : Teknik Mesin S – 1
Judul Skripsi : "Analisis Perbandingan Temperatur Tuang (740° C Dan 770° C) Pada Proses Pengecoran Limbah Piston Terhadap Sifat Mekanis Untuk *Brake Stop*"
Dosen Pembimbing : Ir. Basuki Widodo, MT

Tanggal Mengajukan Skripsi : 27 Febuari 2020
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 15 Juli 2020
Dosen Pembimbing : Ir. Basuki Widodo, MT
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 85 (Delapan Puluh Lima)

Dipriksa/Disetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Basuki Widodo, MT
NIP. 1018100037

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmad serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian dengan judul **“ANALISIS PERBANDINGAN TEMPERATUR TUANG (740⁰ C DAN 770⁰ C) PADA PROSES PENGECORAN LIMBAH PISTON TERHADAP SIFAT MEKANIS UNTUK *BRAKE STOP*”**. Penulisan Penelitian ini bertujuan untuk memenuhi syarat sebelum penulis melanjutkan pengujian dalam Tugas Akhir ataupun Penelitian untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik Mesin S-1 pada Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyelesaian Penelitian ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi dan doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung. Sehubungan dengan itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Kustamar, MT. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST. ,MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional.
4. Bapak Sibut, ST., MT. Selaku Dosen Wali.
5. Bapak Ir. Basuki Widodo, MT. Selaku dosen pembimbing serta selaku Koordinator Bidang Ilmu Material yang telah memberikan ilmunya, waktunya yang sangat berharga serta bimbingan dan masukan bagi penulis demi menyelesaikan Penelitian.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan banyak ilmunya.
7. Tidak lupa segenap keluarga penulis yang selalu memberi semangat dan doa untuk terselesaikannya Penelitian.

Malang, Juli 2020

Penulis

ANALISIS PERBANDINGAN TEMPERATUR TUANG (740° C DAN 770° C) PADA PROSES PENGECORAN LIMBAH PISTON TERHADAP SIFAT MEKANIS UNTUK BRAKE STOP

Abdillah Setyo Pambudi¹, Ir. Basuki Widodo, MT²

Program Studi Teknik Mesin – S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang

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

Email : abdillahsetyopambudi@gmail.com

ABSTRAK

Limbah Piston adalah tergolong material yang banyak mengandung unsur aluminiumnya yang bersifat mekanik dan material jenis aluminium sangat tahan terhadap korosi, dalam dunia kelistrikan aluminium ini cukup baik di gunakan sebagai penghantar arus listrik. Material jenis ini kebanyakan digunakan di dunia pemesinan dan dunia industri. Piston bekas juga banyak didaur ulang dengan cara menjadikan bahan baku utama dalam pengecoran logam. Pengecoran logam limbah piston ini menggunakan temperatur tuang 740° C dan 770° C. Pengecoran ini menggunakan cetakan logam dari pipa besi dan besi hollow, setelah proses pengecoran menggunakan metode pendinginan air dan udara. Untuk mengetahui perbedaan sifat mekanisnya dengan dilakukan pengujian Kekerasan, Pengujian Kekuatan Tarik dan Pengujian Impak. Hasil pengujian yang didapatkan nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur tuang 770° C dengan nilai kekerasan 47,86 HRB, untuk nilai pengujian kekuatan Tarik yang terendah mengalami penurunan 2,74 % dengan nilai 27,59 Kgf/mm², ketahanan impak yang baik menggunakan media pendinginan udara.

Kata Kunci : Limbah Piston, Pengecoran Logam, Variasi Temperatur Tuang, Perbedaan Sifat Mekanis.

ABSTRACT

Piston waste is classified as a material that contains a lot of aluminum elements that are mechanical and aluminum type material is very resistant to corrosion, in the electrical world aluminum is quite good to use as a conductor of electrical current. This type of material is mostly used in the machining and industrial world. Used pistons are also widely recycled by making the main raw material in metal casting. This piston waste metal casting uses pouring temperatures of 740° C and 770° C. This casting uses metal molds from iron pipes and hollow iron, after the casting process uses water and air cooling methods. To determine the difference in mechanical properties by testing the Hardness, Tensile Strength Testing and Impact Testing. The test results obtained the highest hardness value is at 770° C pouring temperature with a hardness value of 47.86 HRB, for the lowest tensile strength testing value decreased 2.74% with a value of 27.59 Kgf/mm², good impact resistance using media air cooling.

Keywords : Piston Waste, Metal Casting, Pour Temperature Variations, Differences in Mechanical Properties.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Pengecoran Logam	4
2.1.1 Perlengkapan pengecoran logam	4
2.2 Pengecoran Sentrifugal.....	7
2.2.2 Jenis – jenis pengecoran sentrifugal	8
2.3 Metode Pendinginan.....	9
2.3.1 Air	9
2.3.2 Udara.....	10
2.4 Aluminium.....	11
2.5 <i>BRAKE STOP</i>	12
2.6 Pengujian Kekerasan	14

2.6.1 Pengujian Kekerasan Brinell	15
2.6.2 Pengujian Kekerasan Vickers	15
2.6.3 Pengujian Kekerasan Rockwell	17
2.7 Pengujian Kekuatan Tarik	18
2.8 Pengujian Impak	19
BAB III.....	21
METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2 Penjelasan Diagram Alir.....	22
3.3 Perencanaan penelitian	22
3.4 Alat dan Bahan	23
3.4.1 Alat yang digunakan	23
3.4.2 Bahan yang digunakan.....	26
3.5 Pengecoran Logam Dari Limbah Piston.....	26
3.5.1 Cetakan Logam	26
3.5.2 Peleburan Material Limbah Piston	28
3.5.3 Penuangan Cairan Limbah Piston Ke Dalam Cetakan	32
3.6 Brake Stop	32
3.6 Pengujian Kekerasan	33
3.7 Pengujian Kekuatan Tarik	33
3.8 Proses Pengujian Impak	34
3.9 Tempat penelitian	35
3.10 Waktu Penelitian	36
BAB IV	37
ANALISA DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Analisa Data	37
4.2 Data Pengujian Sifat Mekanis Brake Stop	37
4.3 Data Hasil Pengujian Kekerasan Pada Hasil Pengecoran	37
4.3.1 Pembahasan Hasil Analisa Data Pengujian Kekerasan	39
4.4 Data Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Pada Hasil Pengecoran	40
4.4.1 Pembahasan Hasil Analisa Data Kekuatan Tarik	40
4.5 Data Hasil Pengujian Impak Pada Hasil Pengecoran	41

4.5.1 Pembahasan Hasil Analisa Data Pengujian Impak	42
BAB V	44
KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dapur Kowi Tampak Atas.....	5
Gambar 2.2 Dapur Kowi Tampak Depan	5
Gambar 2.3 Cetakan Sentrifugal	6
Gambar 2.4 panci penuangan (<i>Ladle</i>)	7
Gambar 2.5 Horizontal Centrifugal Casting	8
Gambar 2.6 Foto Struktur Mikro Pada Pendinginan Air Pembesaran 500x	10
Gambar 2.7 Foto Struktur Mikro Pada Pendinginan Udara Pembesaran 500x.....	11
Gambar 2.8 <i>BRAKE STOP</i>	13
Gambar 2.9 Skematis Prinsip Penggunaan <i>Brake Stop</i>	14
Gambar 2.10 Skematis prinsip indentasi dengan metode brinell.....	15
Gambar 2.11 Tipe lekukan pyramid intan : (a) lekukan yang sempurna, (b) lekukan bantal jarum, (c) lekukan berbentuk tong	16
Gambar 2.12 Skematis prinsip indentasi dengan metode Vickers	16
Gambar 2.13 Skematis prinsip indentasi dengan metode Rockwell.....	18
Gambar 2.14 Skematis Pengujian Kekuatan Tarik	19
Gambar 3.1 Cetakan logam Pipa Besi dan Besi <i>Hollow</i>	23
Gambar 3.2 Dapur Kowi	24
Gambar 3.3 Thermokopel	24
Gambar 3.4 Mesin Uji kekerasan.....	25
Gambar 3.5 Mesin Uji Kekuatan Tarik.....	25
Gambar 3.6 Mesin Uji Impak.....	26
Gambar 3.7 Serbuk Karbon.....	28
Gambar 3.8 Limbah Piston	30

Gambar 3.9 <i>Degesser</i>	30
Gambar 3.10 Cairan Limbah Piston Pada Temperatur Tuang 770° C	31
Gambar 3.11 Cairan Limbah Piston Pada Temperatur Tuang 740° C	31
Gambar 3.12 Proses Pendinginan Air dan Udara	32
Gambar 3.13 Struktur Mikro Aluminium Paduan Al – Si	33
Gambar 3.14 Bentuk Specimen Uji Kekerasan.....	33
Gambar 3.15 Standart Uji Specimen Kekuatan Tarik JIS Z 2201	34
Gambar 3.16 Bentuk Standart Specimen Uji Impak ASTM <i>Designation</i> E23- 56T V <i>Notched Charpy Tipe</i> Specimen	34
Gambar 3.17 Indikator Sudut α berada diposisi 50°.....	35
Gambar 3.18 Sudut β menunjukkan hasil impak.....	35

DAFTAR TABEL

2.1 Tabel sifat – sifat fisik aluminium	12
2.2 Tabel sifat – sifat mekanik aluminium.....	12
2.3 Tabel Uji Komposisi <i>BRAKE STOP</i>	13
2.4 Tabel Skala kekerasan Rockwell dan huruf awalannya.....	18
3.1 Tabel Jadwal kegiatan.....	36
4.1 Tabel Uji Kekerasan Aluminium Al – Si.....	37
4.2 Tabel Uji Kekuatan Tarik Aluminium Al – Si.....	37
4.3 Tabel Uji Impak Aluminium Al – Si.....	37
4.4 Tabel Hasil Pengujian Kekerasan	38
4.5 Tabel Hasil Pengujian Kekuatan Tarik	40
4.6 Tabel Hasil Pengujian Impak.....	41

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan dengan Temperatur Tuang.....	39
Grafik 4.2 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik dengan Temperatur Tuang	40
Grafik 4.3 Hasil Pengujian Impak (Energi) dengan Temperatur Tuang	42
Grafik 4.4 Hasil Pengujian Impak (Harga Impak) dengan Temperatur Tuang.....	42