

**ANALISA PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGINAN
(AIR, UDARA, OLI SAE 20) TERHADAP PENGECORAN
LIMBAH PISTON DENGAN TEMPERATUR TUANG 710°C**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : SYAHRUL RAMADHAN NOORHUDA
NIM : 16.11.070

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

2020

**ANALISA PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGINAN (AIR, UDARA,
OLI SAE 20) TERHADAP PENGECORAN LIMBAH PISTON DENGAN
TEMPERATUR TUANG 710°C**

SKRIPSI

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

DISUSUN OLEH :

NAMA : SYAHRUL RAMADHAN NOORHUDA
NIM : 1611070

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

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

ANALISA PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGINAN (AIR, UDARA, OLI SAE 20) TERHADAP PENGECORAN LIMBAH PISTON DENGAN TEMPERATUR TUANG 710°C



DISUSUN OLEH :

NAMA : SYAHRUL RAMADHAN NOORHUDA

NIM : 1611070

Mengetahui,



Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT
NIP. P. 1030400405

Disetujui,

Dosen Pembimbing

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



NI (PERSERO) MALANG
ANK 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 : Syahrul Ramadhan Noorhuda
NIM : 1611070
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin (Air, Udara, Oli SAE 20) Terhadap Pengecoran Limbah Piston Dengan Temperatur Tuang 710°C

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

Hari/Tanggal : Selasa, 21 Juli 2020

Dengan Nilai : 80,45 (A)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA,

Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT
NIP. P. 1030400405

SEKRETARIS,

Febi Rahmadianto, ST, MT
NIP. Y. 1031500490

PENGUJI

PENGUJI 1

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

PENGUJI 2

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT
NIP. P. 1031400477



PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SYAHRUL RAMADHAN NOORHUDA

NIM : 16.11.070

Mahasiswa Jurusan 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 dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 29 Juli 2020

Yang Membuat Pernyataan



Syahrul Ramadhan Noorhuda
NIM : 1611070

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : SYAHRUL RAMADHAN NOORHUDA

NIM : 1611070

Jurusan : TEKNIK MESIN S-1

Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGINAN
(AIR, UDARA, OLI SAE 20) TERHADAP PENGECORAN
LIMBAH PISTON DENGAN TEMPERATUR TUANG 710°C

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	25/02/2020	Pengajuan judul skripsi	
2	02/03/2020	Pengajuan proposal skripsi	
3	04/03/2020	Revisi proposal skripsi	
4	11/03/2020	Konsultasi Bab 1,2 dan 3	
5	15/06/2020	Konsultasi Bab 4 dan 5	
6	23/06/2020	Asistensi komprehensif	
7	24/06/2020	Revisi komprehensif	
8	02/07/2020	ACC skripsi untuk ujian komprehensif	

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Basuki Widodo, MT.

NIP. Y. 1018100037

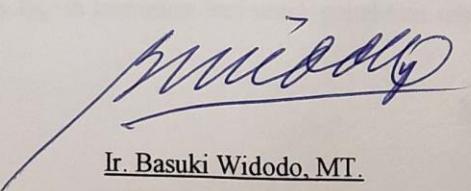
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Syahrul Ramadhan Noorhuda
NIM : 1611070
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin (Air, Udara, Oli SAE 20) Terhadap Pengecoran Limbah Piston Dengan Temperatur Tuang 710°C
Dosen Pembimbing : Ir. Basuki Widodo, MT.

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 85 (A)

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing


Ir. Basuki Widodo, MT.

NIP. Y. 1018100037

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu pada program studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

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

1. Dr. Ir. Kustamar, M.T., selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. Basuki Widodo, M.T., selaku dosen pembimbing dan koordinator bidang ilmu material metalurgi.
5. Bapak Sibut, S.T., M.T., selaku dosen wali.
6. Kedua orang tua beserta keluarga, terima kasih atas doa dan dukungan demi terselesaiannya skripsi ini.
7. Rekan-rekan sekelompok dan seluruh teman-teman seangkatan Teknik Mesin 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi di kemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Malang, Maret 2020

Penyusun

Syahrul Ramadhan Noorhuda

**ANALISA PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGINAN (AIR, UDARA, OLI SAE 20)
TERHADAP PENGECORAN LIMBAH PISTON DENGAN TEMPERATUR TUANG
710°C**

Syahrul Ramadhan Noorhuda (1611070)
Dosen Pembimbing, Ir. Basuki Widodo, MT.
Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI - Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo KM 2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153
Email : syahrulramadhan2411@gmail.com

ABSTRAK

Alumunium adalah logam yang memiliki kekuatan relatif rendah dan lunak, juga merupakan logam yang ringan, memiliki ketahanan korosi yang baik, hantaran listrik yang baik serta sifat-sifat lainnya. Logam jenis ini memiliki berbagai jenis tipe, dimana pengaplikasiannya disesuaikan dengan kebutuhan dan sifat-sifat yang dimiliki oleh masing-masing material tersebut. Penggunaanya pun banyak kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari peralatan rumah tangga, transportasi, hingga keperluan industri. Pemakaian alumunium pada industri otomotif terus meningkat, khususnya paduan alumunium yang digunakan untuk pembuatan piston, blok mesin, kepala silinder dan katup. Dalam penelitian ini menggunakan limbah piston, piston bekas dilebur dengan proses penuangan gravitasi pada suhu penuangan 710°C dengan menggunakan media pendingin air, udara, dan oli SAE 20. Kegiatan penelitian ini meliputi uji tarik, uji impak, dan uji kekerasan. Hasil pengujian didapatkan kekuatan tarik tertinggi pendingin oli SAE 20 adalah 16,69 Kgf/mm². Kekerasan tertinggi diperoleh dari pendingin oli SAE 20 yaitu 43,6 HRB. Sedangkan ketangguhan impak tertinggi berpendingin udara adalah 1,6764 joule/mm. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pendinginan terhadap sifat mekanik alumunium.

Kata kunci : alumunium, pengecoran, uji tarik, uji kekerasan, uji impak, media pendingin.

ABSTRACT

Aluminum is a metal that has relatively low strength and is soft, is also a lightweight metal, has good corrosion resistance, good electrical conductivity and other properties. This type of metal has various types of types, where the application is tailored to the needs and properties possessed by each of these materials. We also encounter many uses in daily life, ranging from household appliances, transportation, to industrial needs. The use of aluminum in the automotive industry continues to increase, especially aluminum alloys which are used to manufacture pistons, engine blocks, cylinder heads and valves. In this research using piston waste, the former piston is melted down by the pouring process of gravity at a pouring temperature of 710 ° C by using water, air, and SAE 20 cooling media. This research activity includes tensile test, impact test, and hardness test. The test results obtained the highest tensile strength of the SAE 20 oil cooler is 16.69 Kgf / mm². The highest hardness obtained from SAE 20 oil cooler is 43.6 HRB. While the highest impact resistance air-cooled is 1.6764 joules / mm. This shows the influence of cooling on the mechanical properties of aluminum.

Keywords: aluminum, casting, tensile test, hardness test, impact test, cooling media.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
BAB I 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 DASAR TEORI.....	3
2.1 Pengecoran Logam	3
2.2 Jenis-Jenis Cetakan	3
2.3 Alumunium	5
2.3.1 Alumunium Murni	5
2.3.2 Panduan Alumunium.....	6
2.3.3 Paduan Al Utama	8
2.4 Quenching.....	15
2.5 Proses Quenching	15
2.6 Pengecoran Cetakan Logam	16
2.7 Tarik.....	17
2.8 Kekerasan	18
2.8.1 Kekerasan Rockwell	18
2.9 Impact	20
2.10 Cacat Pada Coran.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23

3.1	Diagram Alir Penelitian.....	23
3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	24
3.3	Alat dan Bahan	25
3.4	Perencanaan Penelitian	31
3.5	Proses Pengecoran dan Peleburan	32
3.5.1	Dapur Tungku	32
3.5.2	Peleburan.....	33
3.5.3	Penuangan	33
3.5.4	Finishing.....	34
3.6	Waktu dan Tempat Penelitian	34
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Data Hasil Pengujian	36
4.2	Data Pengujian Tarik	36
4.2.1	Analisa Hasil Pengujian Tarik	38
4.3	Data Pengujian Kekerasan	38
4.3.1	Analisa Hasil Pengujian Kekerasan	40
4.4	Data Pengujian Impak	41
4.4.1	Analisa Hasil Uji Impak.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Al-Si	10
Gambar 2.2 Perbaikan Sifat Mekanik Modifikasi Al-Si	10
Gambar 2.3 Diagram Fasa Biner Semu Paduan Al-Mg-Si	12
Gambar 2.4 Pengaruh Kadar Mg ₂ Si Pada Kekuatan Tarik Al-Mg-Si	13
Gambar 2.5 Diagram Fasa Biner Semu Dari Al-MgZn	14
Gambar 2.6 Skema Uji Tarik	18
Gambar 2.7 Skema Uji Kekerasan	20
Gambar 2.8 Skema Uji Impak	21
Gambar 3.1 Cetakan Logam	26
Gambar 3.2 Dapur Krusibel	26
Gambar 3.3 Ladel	27
Gambar 3.4 Alat Uji Tarik	28
Gambar 3.5 Alat Uji Kekerasan	29
Gambar 3.6 Alat Uji Impak	30
Gambar 3.7 Termokopel	31
Gambar 3.8 Piston Bekas	31
Gambar 3.9 Dapur Krusible	32
Gambar 3.10 Proses Penuangan Logam Cair.....	33
Gambar 3.11 Hasil Pengecoran.....	33
Gambar 3.12 Proses Finishing Spesimen Uji.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat Fisik Alumunium.....	5
Tabel 2.2 Sifat-sifat Mekanik Alumunium	6
Tabel 2.3 Klasifikasi Panduan Alumunium Tempaan	7
Tabel 2.4 Klasifikasi Perlakuan Bahan	8
Tabel 2.5 Sifat-Sifat Mekanik Paduan Al-Cu-Mg	9
Tabel 2.6 Sifat-Sifat Paduan Al-Mg	12
Tabel 2.7 Sifat-Sifat Mekanik Pada Paduan Al-Mg-Si	13
Tabel 2.8 Sifat-Sifat Mekanik Paduan 7075	15
Tabel 2.9 Skala Kekerasan Rockwell	19
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	35
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tarik	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan	39
Tabel 4.3 Data Pengujian Impak	41
Tabel 4.4 Hasil Rata-Rata Impak (Nilai Energi)	41
Tabel 4.5 Hasil Rata-Rata Harga Impak (HI)	42

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Variasi Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Al-Si	37
Grafik 4.2 Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Al-Si	40
Grafik 4.3 Variasi Media Pendingin Terhadap Energi Impak	42
Grafik 4.4 Variasi Media Pendingin Terhadap Harga Impak	42