

**ANALISA PENGARUH *QUENCHING* PADA PERHIASAN
DENGAN *ALLOY* EMAS KUNING KADAR 750%o UNTUK
MENGATASI KEGAGALAN RETAK PENGECORAN**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : ANDHIKA PRADANA

NIM : 21.11.907

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

2023

**ANALISA PENGARUH *QUENCHING* PADA PERHIASAN
DENGAN *ALLOY* EMAS KUNING KADAR 750%o UNTUK
MENGATASI KEGAGALAN RETAK PENGECORAN**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : ANDHIKA PRADANA

NIM : 21.11.907

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

2023

**ANALISA PENGARUH *QUENCHING* PADA PERHIASAN DENGAN
ALLOY EMAS KUNING KADAR 750% UNTUK MENGATASI
KEGAGALAN RETAK PENGECORAN**

SKRIPSI

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

DISUSUN OLEH :

NAMA : ANDHIKA PRADANA

NIM : 21.11.907

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

**ANALISA PENGARUH *QUENCHING* PADA PERHIASAN DENGAN
ALLOY EMAS KUNING KADAR 750%_o UNTUK MENGATASI
KEGAGALAN RETAK PENGECORAN**



DISUSUN OLEH :

NAMA : ANDHIKA PRADANA
NIM : 21.11.907

Malang, 20 Januari 2023

**Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing**



**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1**

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

Sibut, S.T., M.T.
NIP.Y. 1030300379



PT. BNI (PERERO) 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

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Andhika Pradana
NIM : 2111907
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh *Quenching* pada Perhiasan dengan Alloy Emas Kuning Kadar 750‰ untuk Mengatasi Kegagalan Retak Pengecoran.

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

Hari/Tanggal : Jum'at, 3 Feburuari 2023

Dengan Nilai : 85.5 (A).

Panitia Pengujian Skripsi

Ketua



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

Sekretaris


Febi Rahmadianto. ST., MT.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

Penguji I


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

Penguji II


Djoko Hari Praswanto. ST., MT
NIP. P. 1031800551

PERNNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Andhika Pradana

NIM : 21.11.907

Mahasiswa 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 keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 20 Januari 2023



Andhika Pradana

NIM. 2111907

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Andhika Pradana

NIM : 21.11.907

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Analisa Pengaruh *Quenching* pada Perhiasan dengan *Alloy*
Emas Kuning Kadar 750‰ untuk Mengatasi Kegagalan
Retak Pengecoran

Dosen Pembimbing : Sibut,ST.,MT

No	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan Judul Skripsi	28 September 2022	
2	Konsultasi Judul	05 Oktober 2022	
3	Persetujuan Judul	07 Oktober 2022	
4	Konsultasi Bab I	11 Oktober 2022	
5	Konsultasi Bab II, III	12 Oktober 2022	
6	Perbaikan Bab I, II, III	02 November 2022	
7	Seminar Proposal	27 Oktober 2022	
8	Perbaikan Bab I, II, III	02 November 2022	
9	Mulai Penelitian	18 November 2022	
10	Konsultasi Bab IV, V	08 Desember 2022	
11	Perbaikan Bab IV, V	29 Desember 2022	
12	Seminar Hasil	20 Januari 2023	
13	Perbaikan Bab IV, V	24 Januari 2023	
14	Ujian Skripsi	03 Februari 2023	


LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Andhika Pradana
NIM : 21.11.907
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh *Quenching* pada Perhiasan dengan *Alloy*
Emas Kuning Kadar 750‰ untuk Mengatasi Kegagalan
Retak Pengecoran
Dosen Pembimbing : Sibut,ST.,MT

Tanggal Mengajukan Skripsi : 28 September 2022
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 15 Februari 2023
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 85,5 (A).

Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing



Sibut,ST.,MT

NIP.Y. 1030300379

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “Analisa Pengaruh *Quenching* pada Perhiasan dengan *Alloy* Emas Kuning Kadar 750‰ untuk Mengatasi Kegagalan Retak Pengecoran” dapat diselesaikan sesuai jadwal yang telah ditentukan.

Penyusunan dan rangkaian acara skripsi ini dilaksanakan mulai tanggal 16 September 2022 – 28 Januari 2023. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib dilaksanakan sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri di Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini, penulis mendapatkan banyak sekali doa dan bantuan dari berbagai pihak. Atas berbagai bantuan dan dukungan tersebut, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Kedua orang tua atas support yang selalu diberikan selama ini
2. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, M.SE selaku rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Sibut,ST.,MT selaku dosen pembimbing
4. Seluruh dosen dan staff pengajar di Institut Teknologi Nasional Malang

Penulis menyadari masih banyak yang dapat dikembangkan pada tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis menerima setiap masukan dan kritik yang diberikan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis sendiri dan semua pihak khususnya bagi mahasiswa Program Studi D III Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang

ANALISA PENGARUH *QUENCHING* PADA PERHIASAN DENGAN *ALLOY* EMAS KUNING KADAR 750%_o UNTUK MENGATASI KEGAGALAN RETAK PENGECORAN

Andhika Pradana

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : andhikapradana1@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji secara visual melalui metode *Non-Destructive Test* pengaruh *quenching* pada perhiasan dengan *alloy* emas kuning kadar 750%_o untuk mengatasi kegagalan retak pengecoran. Dengan latar bahan baku yang mahal jika mengalami kegagalan saat proses produksi menimbulkan kerugian dan terlebih lagi kegagalan retak pengecoran tidak dapat dilanjutkan atau diperbaiki di proses *finishing*. Analisis ini menggunakan variabel bebas yaitu durasi waktu pendinginan atau *quenching*. Awal penelitian dilakukan dengan membuat cetakan terlebih dahulu untuk dicor yang terbuat dari lilin kemudian diberi *powder* kedalam tabung yang berguna untuk membentuk model kemudian dimasukan kedalam oven yang memiliki *temperature* puncak 750°c. Setelah pembuatan cetakan selesai dilakukan proses inti yaitu pengecoran dengan menggunakan metode *vacuum*. Setelah keluar dari proses pengecoran lalu dilakukanlah pendinginan dengan variasi durasi yaitu 5 menit di *blower* kemudian direndam penuh air, 15 menit di *blower* kemudian direndam penuh air, dan 30 menit di *blower* kemudian direndam penuh air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa durasi waktu pendinginan berpengaruh terhadap hasil retak pengecoran dengan hasil terbaik 30 menit di *blower* kemudian direndam penuh air dikarenakan kegagalan retak pengecoran yang umumnya terjadi antara lain perbedaan kecepatan pendinginan antara permukaan dan inti dari benda kerja, terjadinya perubahan volume pada waktu pembentukan martensit, *temperature* atau durasi *quenching* yang kurang tepat.

Kata kunci : Pengecoran, *Quenching*, Durasi, *Temperature*

ANALYSIS OF THE EFFECT OF QUENCHING ON JEWELRY USING 750% YELLOW GOLD ALLOY TO OVERCOME CRACK FAILURE IN CASTING

Andhika Pradana

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : andhikapradana1@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to visually test through the Non-Destructive Test method the effect of quenching on jewelry with a 750% yellow gold alloy to overcome failure of casting cracks. Against the background of expensive raw materials, if they fail during the production process, they will cause losses and moreover, failure of casting cracks cannot be continued or repaired in the finishing process. This analysis uses the independent variable, namely the duration of cooling or quenching time. The beginning of the research was carried out by first making a mold to be cast which was made of wax and then powdered into a tube which is used to form the model and then put into the oven which has a peak temperature of 750°C. After the mold making is complete, the core process is casting using the vacuum method. After exiting the casting process, cooling is carried out with variations in duration, first experiment is 5 minutes in the blower and then fully immersed in water, second is 15 minutes in the blower and then fully immersed in water, than the last 30 minutes in the blower and then fully immersed in water. The results of this study indicate that the duration of cooling time affects the results of casting cracks with the best results being 30 minutes in the blower and then fully immersed in water due to failure of casting cracks which generally occurs, including differences in cooling speed between the surface and core of the workpiece, changes in volume during formation. martensite, inappropriate temperature or quenching duration.

Keywords : Casting, Quenching, Duration, Temperature

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN	v
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRAC	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
Bab II Kajian Pustaka	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Pengecoran	6
2.2.1 <i>Centrifugal Casting</i>	7
2.2.2 <i>Continuous Casting</i>	8
2.2.3 <i>Shell Molding</i>	9
2.2.4 <i>Die Casting</i>	10
2.2.5 <i>Investment Casting</i>	11
2.3 Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>)	12
2.3.1 <i>Hardening</i>	13

2.3.2	<i>Quenching</i>	13
2.3.3	<i>Tempering</i>	14
2.3.4	<i>Full Annealing</i>	14
2.3.5	<i>Spherodizing</i>	15
2.3.6	<i>Normalizing</i>	15
2.4	Media Pendingin <i>Quenching</i>	15
2.5	Cacat, Penyebab, Solusi dalam <i>Heat Treatment</i>	18
2.6	<i>Forensic Engineering</i>	19
2.7	Alat Pelindung Diri (APD).....	20
2.6.1	Alat Pelindung Diri pada Proses Pengecoran Logam.....	21
BAB III Metodologi Penelitian		25
3.1	Diagram Alir Penelitian	25
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3	Peralatan dan Bahan Uji.....	26
3.3.1	Peralatan.....	26
3.3.2	Bahan	26
3.4	Variabel Penelitian.....	27
3.4.1	Variabel Bebas	27
3.4.2	Variabel Terikat.....	27
3.5	Prosedur Pengujian	27
3.5.1	Persiapan Bahan Uji	28
3.5.2	Proses Pengujian.....	31
BAB IV Analisa Data dan Pembahasan		33
4.1	Hasil Pengujian.....	33
4.2	Pengolahan Data.....	33
4.3	Analisis dan Pembahasan.....	35
BAB V Penutup.....		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38

DAFTAR GAMBAR

Pengecoran	7
<i>Centrifugal Casting</i>	8
<i>Continuous Casting</i>	10
<i>Shell Moulding</i>	11
<i>Die Casting</i>	12
<i>Vacuum Casting Machine</i>	13
<i>Hardening</i>	15
<i>Quenching</i>	15
Tempering Diagram Untuk Baja	16
<i>Annealing Furnance</i>	16
<i>Normalizing</i>	17
<i>Quenching Media Air</i>	18
<i>Quenching Media Oli</i>	19
<i>Quenching Media Udara</i>	20
<i>Face Shield</i>	23
<i>Wearpack</i>	24
<i>Apron</i>	24
<i>Sarung Tangan</i>	25
<i>Safety Shoes</i>	25
<i>Respirator</i>	26
<i>Ear Plug</i>	26
Diagram Alir Penelitian	27
Mesin <i>Inject Lilin</i>	30
Hasil <i>Inject Lilin</i>	30
Proses Pasang Batu Lilin.....	31
Proses Tanam Pohon.....	31
Proses Penepungan	32
Mesin Oven	33
Proses Pengecoran	33
<i>Blower</i>	34

Hasil Proses <i>Cleaning</i>	34
Grafik Penurunan <i>Temperature Blower</i>	39