

**PENGARUH DIAMETER CHILLER PENDINGIN PADA PROSES
PEMBEKUAN SEARAH PADA PENGECORAN KUNINGAN PROPELER
KAPAL NELAYAN TERHADAP UJI TARIK DAN UJI IMPAK**

PROYEK AKHIR

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai Derajat Ahli Madya**



Di susun Oleh :

MUHAMMAD ALI MA'RUF

2009 - 55 - 026

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Proyek Akhir : PENGARUH DIAMETER CHILLER PENDINGIN PADA
PROSES PEMBEKUAN SEARAH PADA PENGECORAN
KUNINGAN PROPELER KAPAL NELAYAN TERHADAP
UJI TARIK DAN UJI IMPAK.

Nama : Muhammad Ali Ma'ruf

NIM : 2009 – 55 – 026

Konsentrasi : Mesin Produksi

Telah layak mengikuti ujian proyek akhir pada Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus.

Kudus, 10 September 2014

Pembimbing I



Hera Setiawan, ST.,M.Eng

Pembimbing II



Taufiq Hidayat, ST.,MT

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proyek Akhi : PENGARUH DIAMETER CHILLER PENDINGIN PADA
PROSES PEMBEKUAN SEARAH PADA PENGECORAN
KUNINGAN PROPELER KAPAL NELAYAN TERHADAP
UJI TARIK DAN UJI IMPAK.

Nama : Muhammad Ali Ma'ruf

NIM : 2009 – 55 – 026

Konsentrasi : Mesin Produksi

Telah diujikan pada ujian Proyek Akhir Ahli Madya pada tanggal 11 September 2014
dan dinyatakan lulus pada program Studi Teknik mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus, 2014

Penguji Utama



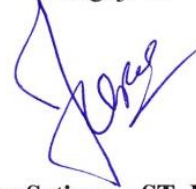
Rochmad Winarso, ST.,MT

Penguji I



Sugeng Slamet, ST.,MT

Penguji II



Hera Setiawan,ST.,M.Eng

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muria Kudus



Rochmad Winarso, ST., MT

Mengetahui,
Kaprogdi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus



Taufiq Hidayat, ST., MT

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati penulis mengucapkan Puji syukur kehadirat *Allah SWT*, yang senantiasa memberikan taufiq dan hidayahnya berupa kesehatan baik jasmani maupun rohani sehingga dapat menyelesaikan laoporan proyek akhir ini. Tidak lupa sholawat serta salam kepada nabi agung *Muhammad S.A.W*, terima kasih penulis sampaikan juga kepada:

1. *Orang tua*, sebagai pelita hati yang selalu menyayangi tanpa pamrih, yang selalu mendoakan supaya jadi orang yang sukses, berguna bagi Agama, Bangsa dan Negara (Bapak *Sukawi*, Ibu *Khotidjah*).
2. *Abah Zulfa Banten*, yang selalu membantu dalam kesulitan.
3. *Romo Yai*, sebagai pencerahan yang selalu memberi ketenangan batin.
4. *Dosen - dosen*, sebagai pembimbing dalam menuntut ilmu.
5. *Laboran* serta *Tata Usaha*, sebagai staf yang selalu membantu selama masa kuliah.
6. *Teman – teman*, sebagai penyemangat terutama teknik mesin angkatan 2009.
7. *Kekasih* , sebagai tumpuhan hati dikala susah dan senang (*Naila Kholifah,A.keb*).
8. *Semua pihak*, sebagai pendamping baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung.
9. *Almamaterku* tercinta, sebagai sarana dan prasarana dalam menempuh pendidikan (*Universitas Muria Kudus*).

MOTTO :

1. Mendasari hidup dengan iman, islam dan ikhsan (perbuatan baik) dengan ketaqwaan dan mengharap ridho Allah SWT semata.
2. Doa restu kedua orang tua adalah segalanya.
3. Kehancuran hidupmu hanya disebabkan satu hal, yaitu kemalasan. Bila engkau malas rejeki tidak datang dan engkau puas akan pemberian orang.
4. Kata orang” kegagalan adalah kesuksesan yang tertunda “, tapi kataku “ kegagalan adalah bagian dari kesuksesan, bila engkau sabar menjalani “
5. Tak ada kesempatan yang sama datang dua kali, tak ada kegagalan yang datang sekali. Maka ambil kesempatan & bangkit dari setiap kegagalan.
6. Yakinlah dengan apa yang kamu citakan, dan janganlah menoleh kebelakang jikalau ingin meraih citamu.
7. Menatap kedepan dengan kejujuran, tanggungjawab, inisiatif, kreatif dan komunikatif.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penyusun panjatkan kepada Allah SWT karena dengan segala rahmat dan hidayah Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas Proyek Akhir dengan judul Analisa Pengujian Struktur Mikro dan Kekerasan Propeller Kapal Nelayan Menggunakan Metode Pembekuan Searah.

Laporan ini disusun untuk memenuhi kelengkapan syarat kelulusan Derajat Ahli Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik UMK yang di maksudkan sebagai usaha untuk mengaplikasikan teori yang di berikan di bangku perkuliahan dengan mengaplikasikan pada kondisi yang nyata pada program pengabdian masyarakat.

Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan banyak terima kasih atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan kepada penyusun ,sehingga laporan proyek akhir dapat terselesaikan.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Hera Setiawan, ST.,M.Eng selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Taufiq Hidayat, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Rochmad Winarso, ST.,MT Selaku Dekan Fakultas Teknik UMK
4. Bapak Taufiq Hidayat, ST.,MT selaku Kaprogdi Teknik Mesin UMK
5. Bapak Agus Selaku Kepala UPT.Kuningan Juwana-Pati
6. Bapak Sumardi selaku Pemilik Pengecoran Logam Kuningan KTM Juwana-Pati.
7. Bapak Sunhaji selaku kepala laboran bahan teknik UGM yogyakarta.

8. Segenap Dosen dan Laboran Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin UMK.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan proyek akhir ini.

penulis menyadari masih ada kekurangan dalam laporan ini, untuk itu penulis meminta kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca agar laporan ini lebih sempurna dan bermanfaat bagi penulis serta semua orang yang membacanya.

Kudus, 10 September 2014

Muhammad Ali Ma'ruf



DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar.....	ix
Abstrak	xi
BAB I. Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. Landasan Teori	
2.1 Propeller	7
2.2 Teknik Pengecoran.....	8
2.3 Logam Kuningan.....	11
2.3.1 Jenis- Jenis Kuningan.....	13

2.4	Metode Pembekuan Searah	15
2.5	Macam-macam Pengujian	15
2.5.1	Uji Tarik	15
2.5.2	Uji Pukulan Takik (Uji Impak)	21
2.5.3	Sifat Keretakan	25
2.5.4	MOE (Modulus Of Elasticity)	25
2.5.5	MOR (Modulus Of Rupture)	26
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Alat dan Bahan	28
3.1.1	Pengujian Tarik dan Pengujian Impak	28
3.2	Rancangan Penelitian	29
3.2.1	Lokasi dan Waktu	29
3.2.2	Penyediaan Bahan Uji	29
3.2.3	Langkah Kerja Pengujian Tarik	29
3.2.4	Langkah Kerja Pengujian Impak	30
3.2.5	Pengambilan Data	31
3.2.6	Jumlah Data	32
3.2.7	Pembahasan	32
3.2.8	Diagram Alur Penelitian	33
3.3	Variabel Penelitian	34
3.3.1	Variabel Tetap	34
3.3.2	Variabel Tidak Tetap	35
3.2.3	Variabel Kontrol	36

BAB IV Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Hasil Penelitian.....	37
4.1.1 Data Hasil Pengujian Tarik	37
4.1.2 Penyelesaian.....	38
4.1.2.1 Chiller Diameter 1/8 inch.....	38
4.1.2.2 Chiller Diameter 2/8 inch.....	39
4.1.2.3 Chiller Diameter 3/8 inch.....	39
4.1.3 Data Hasil Pengujian Impak.....	40
4.1.3.1 Chiller Diameter 1/8 inch.....	43
4.1.3.2 Chiller Diameter 2/8 inch.....	43
4.1.3.3 Chiller Diameter 3/8 inch.....	44
4.2 Pembahasan.....	46

BAB V Penutup

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	47

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 uji tarik.....	38
Tabel 4.2 uji impak.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 propeler kapal nelayan.....	7
Gambar 2.2 rongga cetakan.....	9
Gambar 2.3 inti.....	9
Gambar 2.4 sistem saluran masuk.....	10
Gambar 2.5 saluran turun.....	10
Gambar 2.6 pouring basin.....	11
Gambar 2.7 diagram fasa binary cu -zn.....	13
Gambar 2.8 metode pembekuan searah.....	16
Gambar 2.9 kurva tegangan regangan.....	17
Gambar 2.10 mesin uji impak.....	23
Gambar 2.11 spesimen uji impak.....	24
Gambar 3.1 dimensi specimen uji tarik.....	28
Gambar 3.2 dimensi specimen uji impak.....	29
Gambar 3.3 diagram alur penelitian.....	32
Gambar 3.4 mesin uji tarik.....	33
Gambar 3.5 mesin uji impak.....	34
Gambar 4.1 dimensi specimen.....	37
Gambar 4.2 foto specimen uji tarik.....	37
Gambar 4.3 foto specimen uji impak.....	42

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bingkai cetakan propeller dengan chiller pendingin

Lampiran 1. Proses pengisian cetakan

Lampiran 3. Proses pengambilan inti cor

Lampiran 4. Proses pendinginan searah dan penuangan coran

Lampiran 5. Proses pembongkaran cetakan

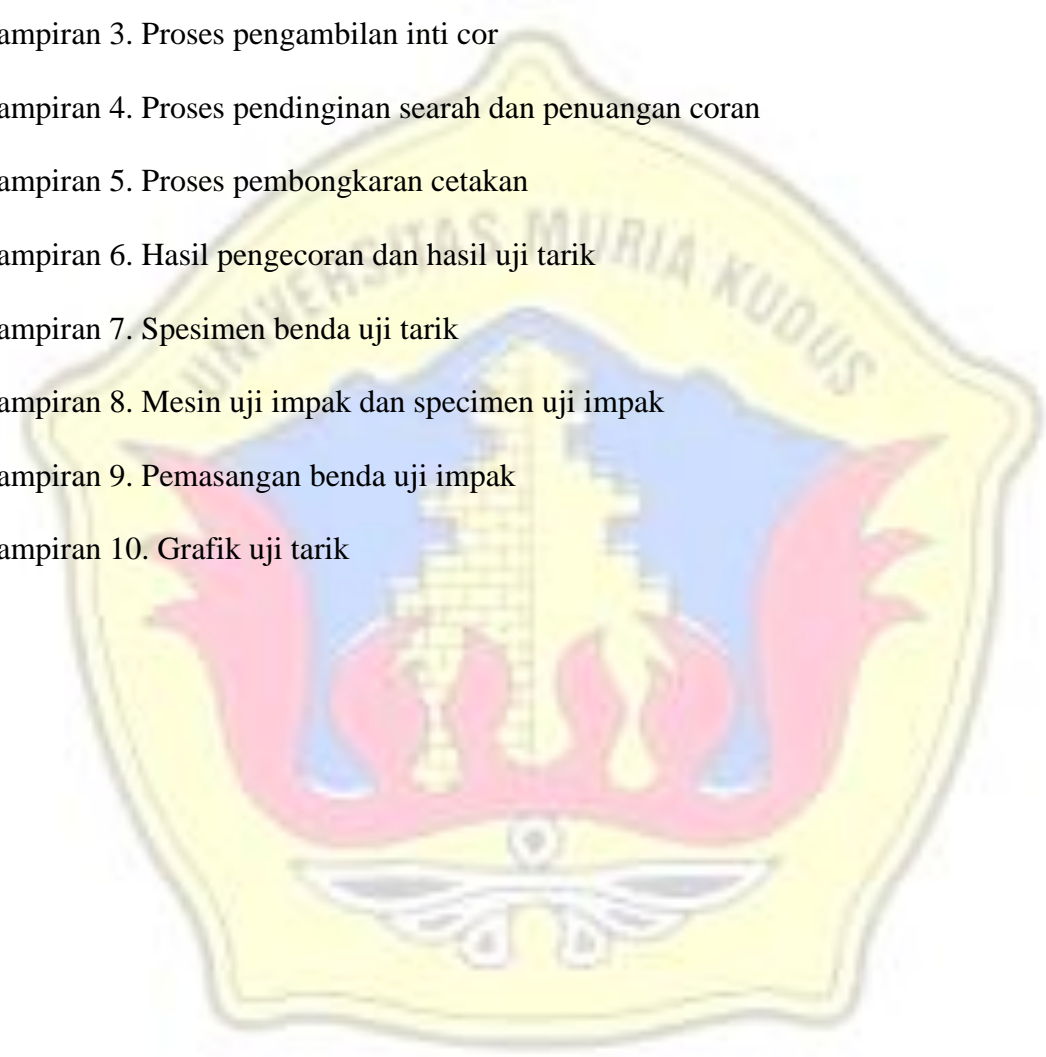
Lampiran 6. Hasil pengecoran dan hasil uji tarik

Lampiran 7. Spesimen benda uji tarik

Lampiran 8. Mesin uji impak dan specimen uji impak

Lampiran 9. Pemasangan benda uji impak

Lampiran 10. Grafik uji tarik



**PENGARUH DIAMETER CHILLER PENDINGIN PADA PROSES
PEMBEKUAN SEARAH PADA PENGECORAN KUNINGAN PROPELER
KAPAL NELAYAN TERHADAP UJI TARIK DAN UJI IMPAK**

Disusun : Muhammad Ali Ma'ruf
Pembimbing 1 : Hera Setiawan, ST., M.Eng
Pembimbing 2 : Taufiq Hidayat, ST., MT

ABSTRAK

Pengecoran adalah suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan parts dengan bentuk yang mendekati bentuk geometri akhir produk jadi. Dalam pengecoran ini menggunakan material kuningan dengan kadar Cu 55,65%, yang sering digunakan para pengrajin logam untuk membuat propeler di Juwana. Metode pembekuan searah adalah proses untuk meningkatkan terbentuknya *dendrit arm spacing* dan menurunkan kekesaran butir terutama pada daerah *hypoeutectic* serta mengarahkan pertumbuhan butir menjadi searah (*columnar*) dengan mengatur laju aliran kalor.

Kuningan dengan kadar Cu 55,65% dicairkan dalam wadah tungku berkisar antara 650°C- 780°C, kemudian dituangkan kedalam cetakan pasir melalui lubang saluran turun. Proses pendinginan menggunakan logam chiller yang dialiri air saat penunggan hingga logam cair membeku.

Dalam proses pembuatan cetakan cor propeler ini memerlukan beberapa proses langkah pengerjaan, yang meliputi pemotongan bahan, pengeboran, perakitan, dan pengecoran. Selanjutnya hasil pengecoran siap diuji dengan pengujian kekuatan tarik dan impak.

Hasil dari pengujian adalah hasil pengecoran dengan menggunakan chiller pendingin yaitu pipa stainless, Pada pengecoran dengan chiller pendingin $\text{Ø } \frac{1}{8}$ inch, tegangan tariknya adalah 135,98 N/mm² dan regangannya 5,6 % sedangkan tenaga patahnya 19 joule dan harga keuletannya 0,370 j/mm². Pada pengecoran dengan chiller pendingin $\text{Ø } \frac{2}{8}$ inch, tegangan tariknya adalah 193,22 N/mm² dan regangannya 6,4 % sedangkan tenaga patahnya 20 joule dan harga keuletannya 0,390 j/mm². Pada pengecoran dengan chiller pendingin $\text{Ø } \frac{3}{8}$ inch, tegangan tariknya adalah 241,17 N/mm² dan regangannya 5,2 % sedangkan tenaga patahnya 25 joule dan harga keuletannya 0,484 j/mm².

Kata kunci : Chiller, Kuningan, Pengecoran, Uji tarik, Uji impak.