

**ANALISA PENGARUH NORMALIZING DENGAN VARIASI
TEMPERATUR PEMANASAN DILANJUTKAN DENGAN
PENGKOROSIAN DIDALAM AIR LAUT PADA MATERIAL
AISI 1020**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh:

**Hazmi Zamzami
2002220023**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2024

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH NORMALIZING DENGAN VARIASI
TEMPERATUR PEMANASAN DILANJUTKAN DENGAN
PENGKOROSIAN DIDALAM AIR LAUT PADA MATERIAL
AISI 1020

Oleh :

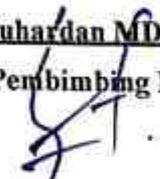
Hazmi Zamzami
2002220023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Ir. H. Muhammad Lazim, MT

Diperiksa dan Disetujui :
Dosen Pembimbing I


Ir. H. Suhardan MD, MT, Met. IP
Dosen Pembimbing II


Herivanto Rusmaryadi, ST., MT.

Disahkan Oleh :
Dean Fakultas Teknik




Dr. Zulkarnain Eaton, MT., MM

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH NORMALIZING DENGAN VARIASI
TEMPERATUR PEMANASAN DILANJUTKAN DENGAN
PENGKOROSIAN DI DALAM AIR LAUT PADA MATERIAL
AISI 1020**

Oleh :

**Hazmi Zamzami
2002220023**

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 17 September 2024

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

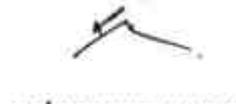
Ketua Penguji,

Ir. R. Kohar, MT



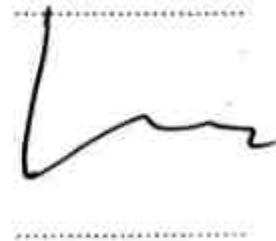
Anggota Penguji 1,

Ir. Abdul Muin, MT



Anggota Penguji 2,

Ir. Madagaskar, MT



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Hazmi Zamzami
NIP : 2002220023
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul

ANALISA PENGARUH NORMALIZING DENGAN VARIASI TEMPERATURE PEMANASAN DILANJUTKAN PENGKOROSIAN DIDALAM AIR LAUT PADA MATERIAL AISI 1020

adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang,

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a 10,000 Indonesian postage stamp. The stamp features a Garuda bird and the text 'METERAI TEMPEL' and 'AA1ALX365068130'.

NIM. 2002220023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hazmi Zamzami

NIM : 2002220023

Program Studi: Teknik Mesin

BKU : Metalurgi

Alamat : Jl. P. Sido Ing Lautan

Institusi : Universitas Tridinanti

Daerah dalam rangka memenuhi persyaratan akademik, dengan ini menyatakan bahwa saya akan menyelesaikan penelitian dengan judul:

ANALISA PENGARUH NORMALIZING DENGAN VARIASI TEMPERATURE PEMANASAN DILANJUTKAN PENGKOROSIAN DIDALAM AIR LAUT PADA MATERIAL AISI 1020

Saya menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta atau aturan etika penelitian. Saya bersedia untuk mempublikasikan hasil penelitian ini di Jurnal Ilmiah **OJS/PKP** sampai dengan selesai dan memberikan bukti submit kepada pihak prodi. Saya juga menjamin bahwa penelitian ini tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain atau media cetak lainnya. Saya siap untuk memberikan informasi lebih lanjut atau menjawab pertanyaan yang mungkin timbul sehubungan dengan penelitian ini. Saya menyadari bahwa jika penelitian ini tidak dipublikasikan dalam jurnal, maka saya akan dikenakan sanksi yang ditentukan oleh pihak institusi saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Hormat saya,



The image shows a handwritten signature in black ink over a yellow 10,000 Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and 'DI 113ALX365568140'.

Hazmi Zamzami

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hazmi Zamzami
NIP : 2002220023
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

**ANALISA PENGARUH NORMALIZING DENGAN VARIASI TEMPERATURE
PEMANASAN DILANJUTKAN PENGKOROSIAN DIDALAM AIR LAUT PADA
MATERIAL AISI 1020**

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui
Verifikator Plagiat

Martin Luther King, ST., MT

Palembang, September 2024

Mahasiswa


Hazmi Zamzami

METERAI
TEMPER
A79BALX355568135

Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hazmi Zamzami
NIM : 2002220023
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISA PENGARUH NORMALIZING DENGAN VARIASI TEMPERATURE PEMANASAN DILANJUTKAN PENGKOROSIAN DIDALAM AIR LAUT PADA MATERIAL AISI 1020

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, September 2024

Yang menyatakan,



Hazmi Zamzami

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan hidayah-NYA, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun Tugas Akhir ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Pengaruh Normalizing Dengan Variasi Temperatur Pemanasan Dilanjutkan Dengan Pengkorosian Didalam Air Laut Pada Material Aisi 1020”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridinanti. Meskipun penyusunan tugas akhir ini telah selesai, tetap disadari tugas akhir masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasannya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS. Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Bapak Ir. H. Suhardan MD, MT, Met. Selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing II
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi mahasiswa. Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

Palembang, Oktober 2024

Penulis,



Hazmi Zamzami

Motto :

*Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.
Teruslah belajar dan jangan takut salah.
Menyikapi sesuatu dengan sikap sabar dan berpikir tenang.
Suatu permasalahan pasti ada solusinya.
Lebih baik bersikap rendah hati dari pada sombong diri.
Selalu bersyukur yang diberikan tuhan kepada kita.
Menjalani hidup ini harus dengan semangat dan jangan
sampai menyerah.*

Kupersembahkan Untuk:

*Kedua Orang Tua Ku Ibu dan Bapak yang
Kucinta
Saudara Kakak dan Adik-adiku yang telah
memberiku semangat
Tunangan ku Dini Mardiani yang telah memberiku
support system
Teman-teman seperjuangan 2020 Teknik
Mesin
Teman-teman seperjuangan Rekan Kerja IOH
Almamaterku*

DAFTAR ISI

Halaman :

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Rumusan Masalah	2
1. 3. Batasan Masalah	3
1. 4. Tujuan	3
1. 5. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2. 1. Baja	4
2. 2. Baja AISI 1020	7

2. 3. Normalizing	7
2. 4. Korosi	8
2. 4. 1. Reaksi Korosi	8
2. 4. 2. Hal-hal Mempercepat Terjadinya Korosi	9
2. 4. 3. Jenis-jenis Korosi	9
2. 4. 4. Menghitung Laju Korosi	11
2. 5. Air Laut	12
2. 5. 1. Salinitas Air Laut	13
2. 6. Metalografi	14
2. 6. 1. Pemotongan benda uji.	14
2. 6. 2. Pengamplasan dan Pemolesan	15
2. 6. 3. Pengetsaan	15
2. 6. 4. Pemotretan	15

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Diagram Alir Penelitian	16
3. 2. Metode Penelitian	17
3. 2. 1. Studi Pustaka	17
3. 2. 2. Studi Lapangan	17
3. 3. Benda Uji	17
3. 4. Alat dan Bahan	18
3. 4. 1. Bahan yang digunakan	18
3. 4. 2. Alat yang digunakan	18
3. 5. Prosedur pengujian	19

3. 6. Analisa	19
3. 7. Waktu dan Tempat Penelitian	19

BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA

4. 1. Benda uji baja plat kapal	20
4. 1. 1. Komposisi baja plat kapal AISI 1020	20
4. 1. 2. Perhitungan specimen benda uji	21
4. 2. Perhitungan laju korosi	22
4. 2. 1. Laju korosi hari pertama	22
4. 2. 2. Laju korosi hari kedua	23
4. 2. 3. Laju korosi hari ketiga	24
4. 2. 4. Laju korosi hari keempat	25
4. 2. 5. Laju korosi hari kelima	26
4. 3. Data hasil pengujian	26
4. 4. Analisa laju korosi pada benda uji	28
4. 5. Pengamatan makroskopis	29

BAB V. KESIMPULAN

5. 1. Kesimpulan	30
5. 2. Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman :
2. 1. Diagram fasa Fe-C.....	5
3. 1. Diagram alir pengujian.....	16
3. 2. Benda uji.....	17
4. 1. Baja pelat kapal AISI 1020.....	20
4. 2. Grafik lama waktu perendaman terhadap laju korosi.....	27
4. 3. Pengamatan makroskopis benda uji.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman :
2. 1. Komposisi kimia baja AISI 1020.....	7
4. 1. Spesifikasi komposisi baja pelat kapal AISI 1020	20
4. 2. Laju korosi setiap benda uji didalam media air laut.....	27

ABSTRAK

Baja AISI 1020 merupakan baja karbon rendah yang banyak digunakan dalam konstruksi kapal laut. Sifatnya yang kuat dan tahan korosi membuatnya menjadi pilihan populer. Namun, dalam peristiwa kebakaran, baja ini rentan mengalami kerusakan struktur yang dapat menyebabkan bahaya signifikan. Ketika terjadi kebakaran di kapal, suhu ekstrem dapat menyebabkan kerusakan fatal baik pada struktur maupun ketahanan korosinya.

Penelitian ini dilakukan pada baja AISI 1020 yang mendapat perlakuan panas pada temperature 863°C dan 876°C, selama 20 menit lalu didinginkan normal di suhu ruang. Dari perlakuan tersebut maka dilakukan pengujian korosi di dalam air laut selama 5 hari baik pada benda uji asal tanpa perlakuan maupun benda uji yang mendapat perlakuan normalizing.

Pengujian memperoleh nilai laju korosi tertinggi selama 5 hari terdapat pada benda uji yang mendapat perlakuan normalizing pada temperature pemanasan 876°C jika di bandingkan dengan benda asal tanpa perlakuan, dan benda uji normalizing temperature 863°C. Hal ini karena, semakin lama waktu pengujian, semakin tinggi laju korosi, dengan laju korosi terbesar terjadi pada temperatur 876 °C karena semakin tinggi temperature, butiran struktur semakin membesar, dimana dalam butiran tersebut merupakan campuran antara lapisan ferrit dan sementit. Lapisan sementit lebih tebal dibandingkan lapisan ferrit mengakibatkan sementit mengalami korosi, jadi semakin banyak lapisan sementit yang terkandung maka laju korosi akan semakin cepat. Jenis korosi yang terdeteksi adalah korosi merata, karena pada permukaan benda uji tidak membentuk lapisan pasif protektif.

Kata Kunci : Baja AISI 1020, Korosi, Air Laut

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baja merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi teknik, seperti konstruksi, permesinan, dan maritim. Namun, baja memiliki kerentanan terhadap korosi, terutama dalam lingkungan yang korosif seperti air laut. Korosi dapat menyebabkan degradasi material, penurunan kekuatan, dan akhirnya kegagalan struktural.

Baja AISI 1020 merupakan jenis baja karbon rendah yang sering digunakan dalam industri maritim, terutama untuk konstruksi kapal. Alasan utama penggunaan baja ini di kapal adalah sebagai berikut. Baja AISI 1020 memiliki ketangguhan yang baik, dan keuletan yang memadai. Ini membuatnya cocok untuk bagian-bagian struktural kapal yang membutuhkan kekuatan dan ketahanan terhadap beban. Meskipun tidak sebaik baja tahan karat, baja AISI 1020 memiliki ketahanan korosi yang cukup baik dalam lingkungan laut. Dengan perlindungan katodik atau pelapisan yang sesuai, baja ini dapat bertahan lama di lingkungan maritim.

Baja AISI 1020 memiliki sifat mampu las dan mampu bentuk yang baik, membuatnya mudah untuk difabrikasi menjadi komponen kapal dengan berbagai bentuk dan ukuran. Dibandingkan dengan baja tahan karat atau paduan khusus, baja AISI 1020 relatif murah dan tersedia dalam jumlah besar. Ini membuatnya pilihan ekonomis untuk konstruksi kapal. Namun, untuk aplikasi tertentu yang

membutuhkan ketahanan korosi atau kekuatan yang lebih tinggi, baja paduan atau baja tahan karat mungkin lebih sesuai digunakan

Normalizing adalah proses pemanasan baja pada suhu sekitar 20-50°C di atas garis transformasi kemudian didinginkan di udara terbuka. Proses ini bertujuan untuk memperbaiki keuletan dan ketangguhan baja setelah proses pengerjaan panas sebelumnya, seperti penempaan atau pengerolan. Temperatur pemanasan dalam proses normalizing sangat mempengaruhi mikrostruktur dan sifat mekanik yang dihasilkan.

Setelah proses normalizing, komponen baja AISI 1020 sering kali digunakan dalam lingkungan yang korosif, seperti lingkungan air laut. Korosi pada komponen logam dapat menyebabkan kerusakan, berkurangnya umur pakai, hingga kegagalan pada komponen tersebut. Oleh karena itu, pemahaman tentang perilaku korosi baja AISI 1020 dalam lingkungan air laut setelah proses normalizing dengan variasi temperatur pemanasan menjadi hal yang penting.

Berdasarkan uraian diatas penulis akan menganalisa tentang **“Analisa Pengaruh Normalizing Dengan Variasi Temperatur Pemanasan Dilanjutkan Dengan Pengkorosian didalam Air Laut Pada Material AISI 1020”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, rumusan masalah dalam penelitian ini, adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur setelah proses normalizing terhadap laju korosi baja AISI 1020 dalam air laut.?

2. Bagaimana perubahan struktur mikro baja AISI 1020 setelah proses normalizing dengan variasi temperatur pemanasan dan pengujian korosi dalam air laut.?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas seperti :

1. Bahan yang digunakan baja AISI 1020.
2. Proses perlakuan panas yang dilakukan adalah normalizing dengan variasi temperatur pemanasan.
3. Proses pengkorosian menggunakan air laut yang diambil ditengah laut ketapang lampung.

1.4. Tujuan

Agar dapat mempelajari laju korosi yang terjadi pada baja karbon rendah terekspose di dalam air laut, maka penelitian ini bertujuan. Untuk mengetahui laju korosi baja AISI 1020 jika dilakukan normalizing

1.5. Manfaat

Manfaat yang diharapkan penulis untuk melakukan ini adalah :

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan informasi kepada industri yang menggunakan baja AISI 1020.

DAFTAR PUSTAKA

- Kohar, R. 2013. "Laju dan Bentuk Korosi pada Baja Karbon Menengah yang Mendapat Perlakuan pada Suhu Austenit Diuji di Dalam Larutan NaCl 3 N." *Jurnal Desiminasi Teknologi* Volume 1: 44-49.
- Trethewey, K.R, Chamberlain, J. "Korosi untuk mahasiswa dan rekayasawan". Diterjemahkan Alex Trikantjono Widodo. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama 1991.
- Smallman & Bishop. 2000. *Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material*. Jakarta : Erlangga. PT. Gelora Aksara Pratama.
- Saripuddin M. 2021. *Mengenal Logam Sebagai Bahan Teknik*. Yogyakarta :CV Budi Utama
- Handbook, Metal. 1972. *Atlas of Microstructures of Industrial Alloys*. Vol. 7. Ohio: American Society for Metal. Fontana, M.G. 1987. *Corrosion Engineering* . New York: Graw-Hill Int.