

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS ANNEALING
TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA KARBON RENDAH
DI DALAM LARUTAN AIR LAUT**



TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti

Disusun Oleh :

ARI JULIAN S

1902220023

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2023

**UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS ANNEALING
TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA KARBON RENDAH
DI DALAM LARUTAN AIR LAUT**

Disusun Oleh :

**ARI JULIAN S
1902220023**

Ketua Program Studi



Ir. Muhammad Lazim, M.T.

Dosen Pembimbing I



Ir. R. Kohar, MT

Dosen Pembimbing II



Hj. Rita Maria Veranika, ST, MT

**Disahkan oleh,
Dekan FT-UNANTI**



Ir. Zulkarnain Fathoni, M.T., M.M

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS ANNEALING
TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA KARBON RENDAH
DI DALAM LARUTAN AIR LAUT**



Disusun Oleh :
ARI JULIAN S
1902220023

Dosen Pembimbing I



Ir.R. Kohar, MT

Dosen Pembimbing II



Hj. Rita Maria Veranika, ST, MT

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**



Ir. Muhammad Lazim, M.T.

TUGAS AKHIR
PENGARUH PERLAKUAN PANAS ANNEALING
TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA KARBON RENDAH
DI DALAM LARUTAN AIR LAUT

Disusun Oleh :
ARI JULIAN S
1902220023

Telah diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal September 2023

Tim Penguji,


Nama:

Tanda Tangan:

1. Ketua Penguji :
Ir. H. Suhardan MD, MS.Met, IP

1. 

2. Penguji 1 :
Ir. Madagaskar, MT

2. 

3. Penguji 2 :
Ir. Iskandar Husin, MT

3. 

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

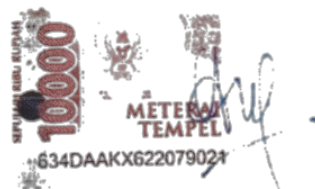
Nama : Ari Julian S
NIM : 1902220023
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **Pengaruh Perlakuan Panas Annealing Terhadap Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Di Dalam Larutan Air Laut** 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, September 2023

Yang membuat pernyataan



Ari Julian S

NIM. 1902220023



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 16%

Date: Monday, October 16, 2023

Statistics: 1162 words Plagiarized / 7075 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

1 **BAB I PENDAHULUAN** Latar Belakang 1. 1. Metalurgi sangat penting dalam operasi industri, khususnya dalam domain bahan logam, karena melibatkan tugas penting untuk memilih logam dengan sifat mekanik yang diinginkan. Selain itu, metalurgi memainkan peran penting dalam produksi logam dan komponen teknik yang digunakan dalam industri manufaktur.

Ahli metalurgi bertanggung jawab untuk mengidentifikasi bahan logam yang cocok dan meningkatkan atau memodifikasi sifat-sifatnya. Ini termasuk kemampuan untuk memberikan ketahanan korosi yang sangat baik terhadap logam. (Gunawan, 2017 : 55 – 66). Korosi adalah konsekuensi merugikan yang timbul dari reaksi elektrokimia antara logam dan lingkungan sekitarnya, yang menyebabkan kerusakan permukaan.

Korosi ini dipicu oleh interaksi logam atau baja dengan unsur-unsur yang ada di lingkungan, seperti oksigen, hidrogen, arus listrik, serta kontaminan seperti kotoran atau bakteri. Karena sifatnya yang melekat, korosi tidak dapat dihentikan sepenuhnya. Namun, adalah mungkin untuk mencegah atau mengelola korosi dengan menggunakan inhibitor yang diaplikasikan sebagai pelapis pada permukaan logam atau baja.

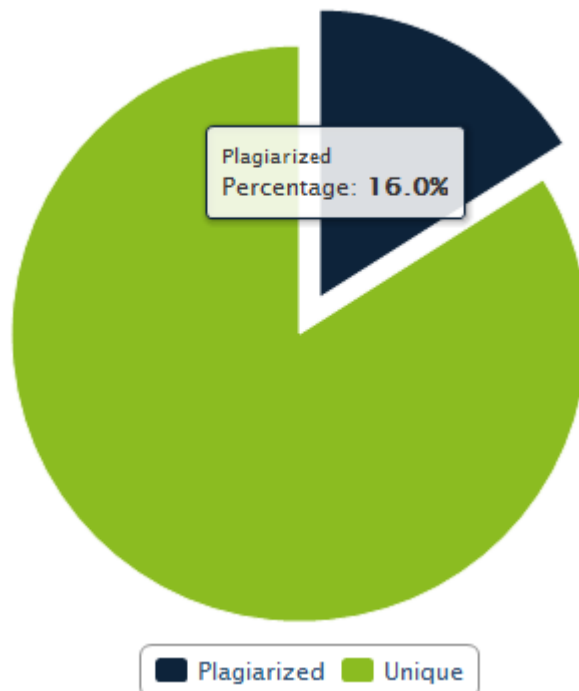
Contoh penghambat tersebut termasuk cat, oli, krom, dan berbagai lapisan pelindung lainnya (Purwanto. et al, 2019 51- 57). 2 Baja karbon adalah bentuk baja paduan yang terdiri dari besi (Fe) dan karbon (C) sebagai elemen utamanya. Besi berfungsi sebagai komponen dasar, sedangkan karbon bertindak sebagai elemen paduan utama.

Selama proses pembuatan baja, ditambahkan unsur-unsur tambahan seperti belerang (S), fosfor (P), silikon (Si), mangan (Mn), dan lain-lain berdasarkan sifat baja yang diinginkan. Kandungan karbon dalam baja karbon berkisar antara 0,2% hingga 2,14%,



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Monday, October 16, 2023
Words	1162 Plagiarized Words / Total 7075 Words
Sources	More than 193 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

MOTTO & PERSEMBAHAN

“TIDAK ADA KATA MUSTAHIL JIKA KITA MAU BERUSAHA, DAN JIKA KITA SUDAH BERUSAHA SETELAH ITU BERSERAH LAH DIRI KEPADA ALLAH SUBHANAHU WA TA’ALA. KARENA - NYA LAH APA YANG KITA USAHAKAN AKAN DI WUJUDKAN OLEH - NYA.”

أَفْدَامَكُمْ وَيُثَبِّتْ يَنْصُرْكُمْ اللَّهُ تَنْصُرُوا إِنْ ءَامَنُوا الَّذِينَ يَأْتِيهَا

“HAI ORANG-ORANG MUKMIN, JIKA KAMU MENOLONG (AGAMA) ALLAH, NISCAYA DIA AKAN MENOLONGMU DAN MENEGUHKAN KEDUDUKANMU” (Q.S. MUHAMMAD : 7)

Kupersembahkan untuk :

- Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- Saudara-Saudariku*
- Teman-teman Seperjuangan*
- Almamaterku*

ABSTRAK

Annealing adalah proses perlakuan panas yang bertujuan untuk meningkatkan keuletan suatu bahan atau material dan mengurangi tegangan tarik pada bahan atau material tersebut. Annealing dilakukan dengan memanaskan material dalam tungku pada suhu yang ditentukan dan mempertahankan suhu tersebut selama jangka waktu tertentu. Pendinginan dilakukan di dalam tungku tersebut. Baja karbon rendah, disebut juga baja ringan, adalah jenis baja dengan kandungan karbon di bawah 0,3%. Varian khusus baja ini menunjukkan tingkat ketangguhan dan keuletan yang tinggi tetapi memiliki kekerasan dan ketahanan aus yang relatif lebih rendah. Biasanya, baja karbon rendah digunakan sebagai bahan utama untuk pembuatan berbagai komponen struktural, pipa bangunan, jembatan, badan mobil, dan lainnya. didapatkan pada Raw material laju korosi mengalami peningkatan seiring lamanya waktu perendaman, begitu pula dengan laju korosi yang berada pada suhu 820°C, 850°C dan 880°C yang juga mengalami peningkatan laju korosi semakin lama waktu perendaman pada air laut. Hal ini disebabkan karena pengaruh waktu perendaman pada air laut, sehingga menyebabkan semakin banyak ion logam (Fe^{2+}) yang terurai dan terlepas dari benda uji, pada proses korosi sangat beriringan dengan waktu dikarenakan semakin lama logam bersentuhan pada lingkungan yang korosif akan semakin tinggi pula korosi pada logam. Selain dengan pengaruh waktu, pada laju korosi juga berpengaruh pada suhu perlakuan panas annealing. Bisa dilihat dari grafik dan tabel hasil uji korosi diatas, didapatkan laju korosi yang paling rendah ada pada raw material sebesar 0,0609546 mm/yr dan yang paling tertinggi ada pada benda uji dengan suhu perlakuan panas sebesar 0,0914319 mm/yr.

Kata Kunci : Annealing, Laju Korosi, Baja Karbon Rendah

ABSTRACT

Annealing is a heat treatment process that aims to increase the ductility of a material or material and reduce the tensile stress on the material or material. Annealing is done by heating the material in a furnace to a set temperature and maintaining that temperature for a set period of time. Cooling is done in the furnace. Low carbon steel, also called mild steel, is a type of steel with a carbon content below 0.3%. This particular variant of steel exhibits high levels of toughness and ductility but has relatively lower hardness and wear resistance. Typically, low carbon steel is used as the main material for the manufacture of various structural components, building pipes, bridges, car bodies and more. It was found that in Raw material the corrosion rate increased with the length of immersion time, as well as the corrosion rate at temperatures of 820°C, 850°C and 880°C which also experienced an increase in the corrosion rate the longer the immersion time in sea water. This is due to the influence of immersion time in seawater, causing more and more metal ions (Fe^{2+}) to decompose and be released from the test object, the corrosion process is very synchronous with time because the longer the metal is in contact with a corrosive environment, the higher the corrosion will be. metal. Apart from the influence of time, the corrosion rate also influences the annealing heat treatment temperature. It can be seen from the graph and table of corrosion test results above, it was found that the lowest corrosion rate was in the raw material of 0.0609546 mm/yr and the highest was in the test object with a heat treatment temperature of 0.0914319 mm/yr.

Keywords : Annealing, Corrosion Rate, Baja Karbon Rendah

KATA PENGANTAR

Segala Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena anugrah-Nya yang melimpah. Hanya karena kebaikan Kasih dan Berkat-Nya lah yang menuntun penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini sehingga dapat selesai 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 "**Pengaruh Perlakuan Panas Annealing Terhadap Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Di Dalam Larutan Air Laut**" dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti Palembang.

Meskipun penyusunan tugas akhir ini telah selesai, tetap disadari bahwa 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. H. Edizal AE, MS, selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni. MT.,MM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
3. Bapak Ir. Muhammad Lazim, M'T. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Tridianti.

4. Bapak Martin Luther King, ST. MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti.
5. Bapak Ir.R. Kohar, MT, selaku dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Hj. Rita Maria Veranika, ST, MT selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Staff Dosen dilingkungan Prodi Teknik Mesin Universitas Tridinanti yang tidak bisa disebut satu persatu.
8. Orang tua dan keluarga.
9. Serta teman-teman Teknik Mesin Universitas Tridinanti angkatan 2019.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dari ketidaksempurnaan yang ada. akhir kata dengan kerendahan hati, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, September 2023

Ari Julian S

DAFTAR ISI

Hal :

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO & PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Rumusan masalah.....	3
1. 3. Batasan Masalah.....	3
1. 4. Tujuan Penelitian.....	4
1. 5. Manfaat Penelitian.....	4

1. 6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2. 1. Baja.....	6
2. 1. 1. Baja karbon rendah (<i>Low Carbon Steel</i>)	7
2. 1. 2. Baja Karbon Menengah (<i>Mid Carbon Steel</i>).....	10
2. 1. 3. Baja karbon tinggi (<i>High Carbon Steel</i>).....	11
2. 2. Diagram Fasa Besi Karbon (Fe-C).....	11
2. 3. Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>).....	12
2. 3. 1. Perlakuan Panas <i>Annealing</i>	15
2. 4. Korosi	16
2. 4. 1. Reaksi Korosi.....	16
2. 4. 2. <i>Uniform Attack</i> (Korosi Merata).....	19
2. 4. 3. Laju Korosi	21
2. 5. Air Laut	21
2. 5. 1. Salinitas Air laut	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3. 1. Diagram Alir Penelitian.....	25
3. 2. Tempat Penelitian.....	26
3. 3. Alat dan Bahan	26
3. 4. Prosedur Penelitian.....	27

3. 4. 1. Persiapan penelitian	27
3. 4. 2. Pembuatan Spesimen	27
3. 4. 3. Proses Perlakuan Panas.....	27
3. 4. 4. Proses Struktur Mikro	27
3. 4. 5. Proses Penimbangan Awal.....	28
3. 4. 6. Proses Pengujian Laju Korosi.....	28
3. 4. 7. Proses Penimbangan Akhir.....	28
3. 4. 8. Proses Struktur Makro	28
3. 4. 9. Pengambilan Data Hasil Penelitian.....	28
3. 5. Benda uji.....	29
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN	31
4. 1. Pengujian Laju Korosi.....	31
4. 2. Struktur Mikro	37
4. 3. Makroskopis	40
4. 4. Pembahasan.....	42
4. 4. 1. Pengujian Laju Korosi	42
4. 4. 2. Hubungan Antara Struktur Mikro Dan Laju Korosi.....	43
4. 4. 3. Pengujian Makroskopis.....	44
BAB V KESIMPULAN & SARAN	45
5. 1. Kesimpulan.....	45

5. 2. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

	Hal :
Gambar II.1 Diagram Kesetimbangan Fe-C	12
Gambar II.2 Diagram TTT (Time Temperature Transformation.....	14
Gambar II.3 Korosi Merata.....	20
Gambar III.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar III.2 Mill Certificate	29
Gambar III.3 Dimensi Benda Uji sebelum Di Potong	30
Gambar III.4 Dimensi Benda Uji Setelah Di potong.....	30
Gambar IV.1 Grafik Laju Korosi.....	37
Gambar IV.2 Struktur Mikro Raw Material (Holding Time 10 Menit), Mikroskop 400× Perbesaran, Etsa Nital 3 %.....	38
Gambar IV.3 Struktur Mikro Suhu 820°C (Holding Time 10 Menit), Mikroskop 400× Perbesaran, Etsa Nital 3 %.....	39
Gambar IV.4 Struktur Mikro Suhu 850°C (Holding Time 10 Menit), Mikroskop 400× Perbesaran, Etsa Nital 3 %.....	39
Gambar IV.5 Struktur Mikro Suhu 880°C(Holding Time 10 Menit), Mikroskop 400× Perbesaran, Etsa Nital 3 %.....	39
Gambar IV.6 Pengamatan Makroskopis Pada Permukaan Benda Uji Raw Material Perendaman 120 Jam.....	40
Gambar IV.7 Pengamatan Makroskopis Pada Permukaan Benda Uji Annealing Suhu 820°C Perendaman 120 Jam.....	41

Gambar IV.8 Pengamatan Makroskopis Pada Permukaan Benda Uji Annealing	
Suhu 850°C Perendaman 120 Jam.....	41
Gambar IV.9 Pengamatan Makroskopis Pada Permukaan Benda Uji Annealing	
Suhu 880°C Perendaman 120 Jam.....	41

DAFTAR TABEL

Hal :

Tabel IV.1 Tabel Laju Korosi	36
------------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Metalurgi sangat penting dalam operasi industri, khususnya dalam domain bahan logam, karena melibatkan tugas penting untuk memilih logam dengan sifat mekanik yang diinginkan. Selain itu, metalurgi memainkan peran penting dalam produksi logam dan komponen teknik yang digunakan dalam industri manufaktur. Ahli metalurgi bertanggung jawab untuk mengidentifikasi bahan logam yang cocok dan meningkatkan atau memodifikasi sifat-sifatnya. Ini termasuk kemampuan untuk memberikan ketahanan korosi yang sangat baik terhadap logam.(Gunawan, 2017 : 55 – 66).

Korosi adalah konsekuensi merugikan yang timbul dari reaksi elektrokimia antara logam dan lingkungan sekitarnya, yang menyebabkan kerusakan permukaan. Korosi ini dipicu oleh interaksi logam atau baja dengan unsur-unsur yang ada di lingkungan, seperti oksigen, hidrogen, arus listrik, serta kontaminan seperti kotoran atau bakteri.

Karena sifatnya yang melekat, korosi tidak dapat dihentikan sepenuhnya. Namun, adalah mungkin untuk mencegah atau mengelola korosi dengan menggunakan inhibitor yang diaplikasikan sebagai pelapis pada permukaan logam atau baja. Contoh penghambat tersebut termasuk cat, oli, krom, dan berbagai lapisan pelindung lainnya (Purwanto. et al, 2019 51- 57).

Baja karbon adalah bentuk baja paduan yang terdiri dari besi (Fe) dan karbon (C) sebagai elemen utamanya. Besi berfungsi sebagai komponen dasar, sedangkan karbon bertindak sebagai elemen paduan utama. Selama proses pembuatan baja, ditambahkan unsur-unsur tambahan seperti belerang (S), fosfor (P), silikon (Si), mangan (Mn), dan lain-lain berdasarkan sifat baja yang diinginkan. Kandungan karbon dalam baja karbon berkisar antara 0,2% hingga 2,14%, dan kandungan karbon ini berperan penting sebagai elemen pengerasan dalam struktur baja. (Nugroho, et al, 2019)

Perlakuan panas, suatu proses yang digunakan untuk mengubah sifat mekanik logam atau baja, mencakup berbagai teknik. Di antara teknik-teknik ini, anil adalah metode perlakuan panas khusus yang biasa diterapkan setelah pengelasan. Annealing melibatkan memanaskan logam atau baja ke suhu tertentu, menahannya pada suhu tersebut untuk durasi yang ditentukan, dan secara bertahap mendinginkannya. Tujuan dari perlakuan panas ini adalah untuk meningkatkan sifat mekanik logam atau paduan, sehingga meningkatkan kualitasnya secara keseluruhan. (Trihutomo, 2014 : 81 – 88)

Baja karbon rendah ini dapat dipergunakan pada geladak kapal, dikarenakan Baja karbon rendah memiliki kekuatan mekanik yang memadai untuk kebanyakan aplikasi geladak kapal. Ini termasuk kemampuan untuk menahan beban dinamis yang dihasilkan oleh muatan, peralatan, dan operasi kapal. Baja karbon rendah memiliki ketangguhan yang baik, yang berarti dapat menahan kejutan dan stres mekanis tanpa pecah. Ini merupakan atribut yang penting dalam lingkungan maritim di mana geladak kapal dapat mengalami beban yang bervariasi dan

dinamis. Dengan memperhatikan hal tersebut, baja karbon rendah ini baik untuk bahan pada geladak kapal. Tetapi karbon baja rendah ini kurang baik dalam menahan laju korosi yang mana pada geladak kapal ini berada pada lingkungan air laut yang sangat tinggi akan terjadi korosi.

Hal – hal diatas lah yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian yang berjudul “**PENGARUH PERLAKUAN PANAS ANNEALING TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA KARBON RENDAH DI DALAM LARUTAN AIR LAUT**”.

1. 2. Rumusan masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang akan dilakukan dalam penelitian ini :

- 1) Untuk mengetahui apa pengaruh perlakuan panas annealing terhadap laju korosi pada baja karbon rendah ?
- 2) Apakah dengan dilakukannya perlakuan panas annealing dapat menahan atau memperlambat laju korosi pada Baja karbon rendah ?

1. 3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki batasan masalah, yaitu :

- 1) Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baja AISI 1020.
- 2) Proses *Heat Treatment* yang akan digunakan adalah *Annealing*.
- 3) Temperatur pada proses *heat treatment* menggunakan bervariasi suhu, 820°C, 850°C, dan 880°C yang akan di *Holding Time* selama 10 menit.
- 4) Media korosi akan menggunakan Air Laut

- 5) Untuk mendapatkan data hasil laju korosi, penelitian ini menggunakan perhitungan kehilangan berat pada benda uji.

1. 4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa berpengaruhnya perlakuan panas *annealing* dan larutan air laut terhadap laju korosi pada baja karbon rendah. Dan apakah dengan melakukan perlakuan panas *annealing* bisa mendapatkan solusi untuk menahan laju korosi pada Baja Karbon Rendah.

1. 5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, dapat diambil manfaat dalam penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :

- 1) Diharapkan agar hasil penelitian ini dapat digunakan dalam salah satu referensi untuk calon peneliti selanjutnya yang akan diperlukannya
- 2) Dengan melakukan penelitian ini, peneliti berharap penelitian ini berguna di dalam bidang teknik mesin terutama pada bidang metalurgi
- 3) Dapat meningkatkan pemahaman dan juga ilmu untuk diri pribadi dan orang di sekitar yang berkaitan dengan material baja menengah karbon dan korosi
- 4) Dapat memberikan pengetahuan dalam penelitian ini kepada mahasiswa teknik untuk dapat mengetahui berbagai macam penerapan ilmu perlakuan panas dan korosi
- 5) Sebagai bahan atau referensi dalam pembelajaran teknik mesin terutama bidang metalurgi

1. 6. Sistematika Penulisan

- 1) BAB 1 Pendahuluan :
Membahas konteks penelitian, fokus penelitian, tujuan penelitian, kegunaan penelitian dan penegasan istilah.
- 2) BAB 2 Tinjauan Pustaka :
Membahas mengenai dasar teori yang digunakan dalam penelitian.
- 3) BAB 3 Metode Penelitian :
Membahas mengenai pendekatan dan jenis penelitian, kehadiran peneliti, waktu penelitian, sumber data, pengumpulan data, analisis data, pengecekan keabsahan data dan tahapan penelitian.
- 4) BAB 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan :
Memuat paparan data hasil penelitian dan pembahasan keterkaitan terhadap teori, hasil penelitian serta interpretasi dari hasil penelitian.
- 5) BAB 5 Penutup :
Membahas kesimpulan yang didapat dari hasil data penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan saran untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, Hari, dan Daryanto. 2003. *Ilmu Bahan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- ASM. (1991). *ASM metals handbook Vol. 4: Heat treating*. New York: ASM Handbook Committee.
- ASTM Internasional. (2005). *Corrosion Test and Standar: Application and Interpretation*. Second Edition. ASTM International.
- Gapsari, Femiana (2017). *Pengantar Korosi*. Malang : UB Press
- Gunawan, E. (2017). *Pengaruh Temperatur Pada Proses Perlakuan Panas Baja Tahan Karat Martensitik Aisi 431 Terhadap Laju Korosi Dan Struktur Mikro*. Sidoarjo : Universitas Maarif Hasyim Latif
- Muttaqin, Idzani. (2020). *Analisa Metalurgi Baja Paduan Pada Shackle Kapasitas 12 Ton Setelah Dilakukan Proses Pemanasan Disertai Pendinginan*. Banjarmasin : Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.
- Nitha. (2021). *Pengaruh Proses Pack Carburizing Arang Tulang Kerbau Terhadap sifat mekanik mekanik Baja Karbon*. Jawa Tengah : CV. ZT CORPORA
- Nugroho, E., Handono, S. D., Asroni, A., & Wahidin, W. (2019). *Pengaruh Temperatur dan Media Pendingin pada Proses Heat Treatment Baja AISI*