

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS LAJU KOROSI BAJA KARBON RENDAH ASTM A36 DAN AISI 1020 DENGAN LARUTAN ASAM SULFAT MENGUNAKAN VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU

Diajukan sebagai Syarat Kelulusan Mencapai Gelar Sarjana Teknik
pada Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin
Universitas Darma Persada



Disusun Oleh:

Muhammad Ikhsan

NIM: 2020250006

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA JAKARTA
TAHUN 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

ANALISI LAJU KOROSI BAJA KARBON RENDAH ASTM A36 DAN AISI
1020 DENGAN ASAM SULFAT MENGGUNAKAN VARIASI TEMPERATUR
DAN WAKTU

Telah disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir untuk dipertahankan di depan
Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin
Universitas Darma Persada, pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 25 Juli 2024

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad ikhsan

NIM : 2020250006

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Mahasiswa


Dr. Ir. Asy'ari, SE, S.Kom.I, M.Sc., M.M., M.Ag.


Muhammad ikhsan

NIDN: 0321106601

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

**ANALISIS LAJU KOROSI BAJA KARBON RENDAH ASTM A36 DAN AISI
1020 DENGAN LARUTAN ASAM SULFAT MENGGUNAKAN VARIASI
TEMPERATUR DAN WAKTU**

Telah disidangkan pada Tanggal 29 Juli 2024 dihadapan
Dewan Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin
Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin

Nama : Muhammad Ikhsan
NIM : 2020250006
Program Studi : Teknik Mesin

Mengesahkan,

Dosen Penguji I



Dr. Ir. Erwin, S.T., M.T.
NIDN: 0430107902

Dosen Penguji II



Dr. Rolan Siregar, S.T., M.T.
NIDN: 0324069003

Dosen Penguji III



Dr. Ir. Asy'ari, S.E., S.Kom.I., M.Sc., M.M., M.Ag.
NIDN: 0321106601

Dosen Penguji IV



Herry Susanto ST., M.Si.
NIDN: 0309107704

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Didik Sugiyanto, S.T., M.Eng.
NIDN: 0625098201

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ikhsan
NIM : 2020250006
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Universitas Darma persada
Judul Tugas Akhir : ANALISIS LAJU KOROSI BAJA KARBON
RENDAH ASTM A36 DAN AISI 1020 DENGAN
LARUTAN ASAM SULFAT MENGGUNAKAN
VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan dan panduan dari buku-buku referensi yang terkait tema Tugas Akhir ini dengan menuliskan citasinya. Selanjutnya laporan Tugas ini bebas dari Plagiasi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bertanggungjawab atas semua yang ditulis dalam laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 25 Juli 2024

Penulis



Muhammad Ikhsan

2020250006

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri sendiri. (Hidia)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis laju korosi baja karbon rendah ASTM A36 dan AISI 1020 dengan larutan asam sulfat menggunakan variasi temperatur dan waktu”. Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Mesin di Universitas Darma Persada.

Banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada;

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan serta doa kepadapenulis.
2. Bapak ,Dr.Ir.Asy'ari, Se, SKom.I, MSc, MM, M.Ag_selaku Dosen Pembimbing, terimakasih atas semua perhatian, saran dan ilmu yang telah diberikan.
3. Bapak Dr. Ade Supriatna, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik UniversitasDarma Persada.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
5. Rekan-rekan angkatan 2020 , rekan-rekan Unsada, terimakasih atas kebersamaan kita selama ini dan suppo

6. Seluruh pihak secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam pelaksanaan dan penulisan Tugas Akhir.

Menyadari laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembacanya.

Jakarta, 25 Juli 2024



Muhammad Ikhsan

2025250006

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk laju korosi baja karbon rendah ASTM A36 dan AISI 1020 dalam larutan asam sulfat dengan mempertimbangkan variasi temperatur heat treatment dan waktu perendaman. Sampel baja dikenai perlakuan panas pada temperatur yang bervariasi (600°C , 820°C , dan 1100°C) dengan durasi waktu perendaman yang berbeda (24 jam, 48 jam, dan 72 jam) menggunakan cairan asam sulfat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa korosi ASTM A36 dan AISI 1020 dengan perlakuan panas berbeda yang dipengaruhi secara signifikan oleh temperatur heat treatment dan waktu paparan dalam larutan asam sulfat. dengan hasil peredaman selama 72 jam dengan perlakuan heat treatment 600° baja ASTM A36 mengalami laju korosi sebesar 140,68 MM/Y dan baja AISI 1020 mengalami laju korosi sebesar 149,07 MM/Y. serta dengan perlakuan heat treatment 820° baja ASTM A36 mengalami laju korosi sebesar 102,34 MM/Y dan baja AISI 1020 mengalami laju korosi sebesar 96,48 MM/Y. kemudian dengan perlakuan heat treatment 1100° baja ASTM A36 mengalami laju korosi sebesar 87,97 MM/Y dan baja AISI 1020 mengalami laju korosi sebesar 121,08 MM/Y. peningkatan temperatur heat treatment juga mempengaruhi laju korosi pada kedua jenis baja.

Kata kunci : baja karbon, heat treatment, varisai waktu

ABSTRACT

This study aims to the corrosion rate of low carbon steel ASTM A36 and AISI 1020 in sulfuric acid solution by considering variations in heat treatment temperature and immersion time. Steel samples were subjected to heat treatment at varying temperatures (600°C, 820°C, and 1100°C) with different immersion times (24 hours, 48 hours, and 72 hours) using sulfuric acid liquid. The results showed that the corrosion performance of ASTM A36 and AISI 1020 with different heat treatments was significantly affected by the heat treatment temperature and exposure time in sulfuric acid solution. with the results of 72 hours of immersion with 600° heat treatment, ASTM A36 steel experienced a corrosion rate of 140.68 MM/Y and AISI 1020 steel experienced a corrosion rate of 149.07 MM/Y. and with heat treatment 820° ASTM A36 steel experienced a corrosion rate of 102.34 MM/Y and AISI 1020 steel experienced a corrosion rate of 96.48 MM/Y. then with heat treatment 1100° ASTM A36 steel experienced a corrosion rate of 87.97 MM/Y and AISI 1020 steel experienced a corrosion rate of 121.08 MM/Y. increasing the heat treatment temperature also affects the corrosion rate of both types of steel.

Keywords: carbon steel, heat treatment, time variation

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SYMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Baja.....	5
2.1.1 Klasifikasi baja	6
2.1.2 Berdasarkan komposisi	7
2.2 Korosi	13
2.2.1 Sejarah korosi	13
2.2.2 Pengertian korosi	15
2.3 Bentuk korosi	16
2.3.1 Laju korosi	21
2.3.2 Faktor yang mempengaruhi korosi	23
2.3.3 Pengaruh ion klorida terhadap baja	25
2.3.4 Pengaruh ph terhadap korosi baja.....	26
2.3.5 Pengaruh oksigen terlarut pada baja	28

2.3.6 Karakteristik kawat baja	28
2.4 Hipotesis penelitian	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	31
3.2 Variabel Penelitian.....	33
3.3 Bahan dan Alat	34
3.3.1 Bahan	34
3.4 Desain Penelitian	36
3.4.1 Desain Eksperimen	36
3.4.2 Ukuran Bahan Pengujian	39
3.5 Langkah penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Penelitian.....	42
4.1.1 Pengujian berat baja ASTM A36 dan AISI 1020 tanpa perlakuan	42
4.1.2 Pengujian berat baja ASTM A36 DAN AISI 1020 Dengan heat treatment 600	47
4.1.3 Pengujian baja ASTM A36 dan AISI 1020 dengan heat treatment 820	53
4.1.4 Pengujian berat baja ASTM A36 dan AISI 1020 dengan heat treatment 1100.....	59
4.2 Pembahasan	64
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 tingkat ketahanan korosi berdasarkan laju korosi (fontana ,1978).....	21
Tabel 3. 1 komposisi baja ASTM A36	34
Tabel 3. 2 Komposisi baja AISI 1020	35
Tabel 4. 1 Tanpa perlakuan ASTM A36	43
Tabel 4. 2 Tanpa perlakuan AISI 1020	45
Tabel 4. 3 heat treatment 600 ° ASTM A36	49
Tabel 4. 4 Heat treatment 600 ° AISI 1020	51
Tabel 4. 5 Heat treatmen 820 ° ASTM A36	55
Tabel 4. 6 heat treatment 820 ° AISI 1020	56
Tabel 4. 7 heat treatment 1100 ° ASTM A36	60
Tabel 4. 8 heat treatment 1100 ° AISI 1020	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 mekanisme terjadinya korosi.....	15
Gambar 2. 2 korosi merata (sumber :jaya,dkk, 2010).....	17
Gambar 2. 3 korosi galvanic (sumber : utomo,2009).....	18
Gambar 2. 4 korosi celah	19
Gambar 2. 5 korosi sumuran (sumber : jaya,dkk 2010).....	20
Gambar 2. 3 korosi galvanic (sumber : utomo,2009).....	39
Gambar 3. 1 diagram alir penelitian.....	31
Gambar 3. 2 Proses heat treatment baja	37
Gambar 3. 3 report normalizing baja	37
Gambar 3. 4 proses penimbangan spesimen	38
Gambar 3. 5 proses perendaman asam sulfat	38
Gambar 3. 6 proses penimbangan specimen.....	39
Gambar 4. 1 tanpa perlakuan	42
Gambar 4. 2 setelah perendaman tanpa perlakuan.....	43
Gambar 4. 3 Kehilangan berat tanpa perlakuan ASTM A36	44
Gambar 4. 4 laju korosi tanpa perlakuan ASTM A36.....	45
Gambar 4. 5 Kehilangan berat tanpa perlakuan	46
Gambar 4. 6 laju korosi tanpa perlakuan AISI 1020	46
Gambar 4. 7 Selisi perbandingan ASTM A36 dan AISI 1020 tanpa perlakuan....	47
Gambar 4. 8 heat treatment 600°	48
Gambar 4. 9 setelah perendaman heat treatment 600°	49
Gambar 4. 10 Kehilangan berat HT 600 ° ASTM A36	50
Gambar 4. 11 laju korosi HT 600 ° ASTM A36.....	50

Gambar 4. 12 Kehilangan berat HT 600 ° AISI 1020	52
Gambar 4. 13 laju korosi HT 600 ° AISI 1020.....	52
Gambar 4. 14 selisih laju korosi HT 600 ° ASTM A36 dan AISI 1020	53
Gambar 4. 15 heat treatment 820 °	54
Gambar 4. 16 setelah peredaman HT 820 °	54
Gambar 4. 17 kehilangan berat HT 820 ° ASTM A36	55
Gambar 4. 18 laju korosi HT 820 ° ASTM A36.....	56
Gambar 4. 19 Kehilangan berat HT 820 ° AISI 1020	57
Gambar 4. 20 laju korosi HTB820 ° AISI 1020	58
Gambar 4. 21 selisih laju korosi ASMT A36 dan AISI 1020 HT 820 °	58
Gambar 4. 22 heat treatment 1100 °	59
Gambar 4. 23 setelah perendaman Heat treatment 1100.....	60
Gambar 4. 24 kehilangan berat HT 1100 ° ASTM A36	61
Gambar 4. 25 kehilangan berat HT 1100 ° AISI 1020	63
Gambar 4. 26 laju korosi HT 1100 ° AISI 1020	63
Gambar 4. 27 selisih laju korosi ASTM A36 dan AISI 1020 HT 1100 °	64

DAFTAR SYMBOL

α	Alpha
β	Beta
w	Berat
D	Density
A	Luas
T	Waktu

