

TUGAS AKHIR

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN MATERIAL
BAJA S45C DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR
TERHADAP KETAHANAN LAJU KOROSI**



Disusun Oleh :

TRI HATMANTO
NBI : 1421800072

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN MATERIAL
BAJA S45C DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR
TERHADAP KETAHANAN LAJU KOROSI**



Disusun Oleh :

TRI HATMANTO
NBI : 1421800072

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

PENGARUH WAKTU PERENDAMAN MATERIAL BAJA S45C DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR TERHADAP KETAHANAN LAJU KOROSI

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun oleh :
TRI HATMANTO
(1421800072)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

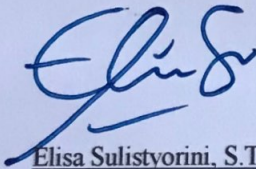
2024

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : TRI HATMANTO
NBI : 1421800072
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PENGARUH WAKTU PERENDAMAN MATERIAL
BAJA S45C DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR
TERHADAP KETAHANAN LAJU KOROSI

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

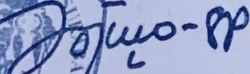


Elisa Sulistyorini, S.T.,MT.

NPP.20420.18.0792

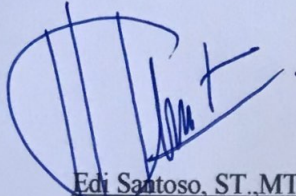
Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN ENG.

NPP. 20410.90.0197



Edi Santoso, ST.,MT

NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
PENGARUH WAKTU PERENDAMAN MATERIAL BAJA S45C DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR TERHADAP KETAHANAN LAJU KOROSI yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 13 Januari 2024



Tri Halmanto
1421800072



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl.Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)
Email: perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Hatmanto
NBI/NPM : 1421800072
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/~~Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian~~
~~Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN MATERIAL BAJA S45C
DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR TERHADAP KETAHANAN
LAJU KOROSI**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 13 Januari 2024



(Tri Hatmanto)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya ucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Kepada Allah SWT atas segala puji dan syukur atas segala rahmat rizqi dan hidayahnya sehingga proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Yang sangat teristimewah kepada orang tua dan segenap keluarga saya yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada henti sehingga penulisan proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Untuk Nimas Erza Miswardana selaku supporting system dalam perkuliahan saya. Terimakasih selalu ada dan selalu menemani segala keluh kesah. Terimakasih atas dukungan dan segala kebaikan yang diberikan. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya hingga sekarang ini.
4. Bapak Edi Santoso, ST.,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
5. Ibu Elisa Sulistyorini, S.T.,MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu sabar membimbing saya dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen mata kuliah di prodi Teknik Mesin UNTAG Surabaya yangtelah banyak memberikan ilmu dan wawasannya semoga kelak di dunia kerja akan berguna bagi saya.
7. Banyak terima kasih kepada semua kawan seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2018 yang banyak membantu mengarahkan dan selalu memberi masukan dan semangat selama saya menempuh jejang Strata 1 di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ini.

ABSTRAK

Peristiwa korosi bisa terjadi karena, logam mengalami oksidasi, sedangkan oksigen mengalami reduksi. Korosi pada besi tidak dapat dicegah akantetapi dapat diperlambat lajunya dengan membuat besi menjadi baja tahan karat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil waktu perendaman dan penambahan variasi inhibitor pada perendaman baja S45C di media HCL terhadap ketahanan korosi. Sampel yang digunakan adalah baja S45C dengan media media korosif yaitu HCL dan menggunakan variasi inhibitor diantaranya adalah Asam Karboksilat, Asam Fosfat, dan Sodium Nitrit yang menggunakan kadar 8mg pada masing-masing inhibitor. Metode yang digunakan adalah pengamatan laju korosi dan pengamatan morfologi menggunakan kamera hp pada masing-masing spesimen yang telah direndam selama waktu yang ditentukan. Proses yang dilakukan adalah perendaman Baja S45C selama 5 hari, 10 hari dan 15 hari. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah diketahuinya pengaruh penambahan inhibitor terhadap ketahanan korosi.

Kata kunci : Korosi, inhibitor, Baja S45C

ABSTRACT

Corrosion events can occur because, metal is oxidized, while oxygen is reduced. Corrosion in iron cannot be prevented but its rate can be slowed down by making the iron into stainless steel. The purpose of this study was to determine the results of immersion time and the addition of various inhibitors on corrosion resistance of S45C steel in HCL media. The sample used was S45C steel with corrosive media, namely HCL and using a variety of inhibitors including Carboxylic Acid, Phosphoric Acid, and Sodium Nitrite which used a level of 8 mg in each inhibitor. The method used is the observation of the corrosion rate and morphological observations using a cell phone camera on each specimen that has been soaked for a specified time. The process carried out was soaking S45C Steel for 5 days, 10 days and 15 days. The expected result of this study is to know the effect of adding inhibitors on corrosion resistance.

Keywords: Corrosion, inhibitor, S45C Steel

KATA PENGANTAR

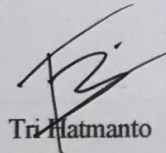
Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan proposal Tugas Akhir ini yang berjudul "PENGARUH WAKTU PERENDAMAN MATERIAL BAJA S45C DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR TERHADAP KETAHANAN LAJU KOROSI" ini ditempuh untuk memenuhi salah satu syarat laporan proposal tugas akhirdi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam proses pengerjaan dan penyusunan Proporsal Tugas Akhir ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir kepada :

1. Yang sangat teristimewah kedua orang tua tercinta, yang tanpa henti memberikan kasih sayang, dukungan moril dan materil serta doa yang tiada hentinya diberikan untuk penulis.
2. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Ibu Elisa Sulistyorini, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing TA yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan, dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu staf di Prodi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya angkatan 2018 yang tidak bisa penulis sebut satu-persatu yang telah memberikan dukungan.

Kami menyadari penulisan laporan ini jauh dari kesempurnaan. Untuk itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran dalam penulisan laporan Proposal Tugas Akhir ini, semoga laporan ini berguna bagi penulis dan untuk pihak-pihak lain sebagai acuan untuk kebutuhan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 13 Desember 2023



Tri Hatmanto

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	iii
Lembar Pernyataan.....	iv
Lembar Pernyataan Publikasi.....	v
Lembar Persembahan.....	vi
Abstrak.....	vii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Baja S45C.....	5
2.2 Korosi.....	5
2.2.1 Laju Korosi.....	5
2.2.2 Inhibitor Korosi.....	6
2.3 Faktor Penyebab Korosi / Yang Mempercepat Korosi.....	7
2.4 Dampak Dari Korosi.....	8
2.5 Bentuk-Bentuk Korosi.....	9
2.6 Sifat Mekanik.....	11
2.6.1 Struktur Mikro.....	11
2.6.2 Uji Kekerasan.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.2 Prosedur Penelitian.....	14
3.3 Bahan dan Alat.....	15

3.3.1 Bahan	15
3.3.2 Alat	18
3.4 Rancangan Percobaan Tabel	22
BAB III ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Proses Perendaman Baja S45C	23
4.2 Pengujian Struktur Mikro.....	25
4.2.1 Data Hasil Pengujian Struktur Mikro	25
4.3 Pembahasan Hasil Uji Struktur Mikro	35
4.4 Hasil Pengujian Kekerasan (HRC).....	35
4.5 Tanpa Perendaman.....	36
4.5.1 Tanpa perendaman Uji 1.....	36
4.5.1 Tanpa perendaman Uji 2.....	36
4.5.2 Tanpa perendaman Uji 3.....	36
4.6 Perendaman Sodium nitrit + HCL.....	36
4.6.1 Perendaman Sodium nitrit + HCL Uji 1	36
4.6.2 Perendaman Sodium nitrit + HCL Uji 2	37
4.6.3 Perendaman Sodium nitrit + HCL Uji 3	38
4.7 Perendaman Carbocyclic + HCL	38
4.7.1 Perendaman Carbocyclic + HCL Uji 1.....	38
4.7.2 Perendaman Carbocyclic + HCL Uji 2.....	39
4.7.3 Perendaman Carbocyclic + HCL Uji 3.....	40
4.8 Perendaman Asam fosfat + HCL	40
4.8.1 Perendaman Asam fosfat + HCL Uji 1.....	40
4.8.2 Perendaman Asam fosfat + HCL Uji 2.....	41
4.8.3 Perendaman Asam fosfat + HCL Uji 3.....	42
4.9 Nilai Rata-rata Inhibitor.....	43
4.10 Nilai Rata-Rata Waktu	44
4.11 Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi.....	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 KESIMPULAN	61
5.2 SARAN	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Diagram alir penelitian.....	13
Gambar 3. 2. Spesimen Baja.....	14
Gambar 3. 3. Baja S45C.....	17
Gambar 3. 4. Timbangan digital	18
Gambar 3. 5. Jangka sorong.....	18
Gambar 3. 6. Gelas ukur	19
Gambar 3. 7. Kertas gosok.....	19
Gambar 3. 8. Sarung tangan.....	20
Gambar 3. 9. Gerinda Tangan.....	20
Gambar 3. 10. Capitan	21
Gambar 3. 11. Kamera HP.....	21
Gambar 4. 1. Korosi Sumuran (Asam Fosfat 5 Hari).....	23
Gambar 4. 2. Korosi Celah (Sodium Nitrit 15 Hari).....	24
Gambar 4. 3. Korosi Seragam (carboxylic 10 Hari).....	24
Gambar 4. 4. Perhitungan Fasa Tanpa Perendaman.....	27
Gambar 4. 5. Perhitungan Fasa Perendaman Sodium Nitrit 5 Hari	28
Gambar 4. 6. Perhitungan Fasa Perendaman Carboxylic 5 Hari.....	28
Gambar 4. 7. Perhitungan Fasa Perendaman Asam Fosfat 5 Hari	29
Gambar 4. 8. Perhitungan Fasa Perendaman Sodium Nitrit 10 Hari	30
Gambar 4. 9. Perhitungan Fasa Perendaman Carboxylic 10 Hari.....	30
Gambar 4. 10. Perhitungan Fasa Perendaman Asam Fosfat 10 Hari	31
Gambar 4. 11. Perhitungan Fasa Perendaman Sodium Nitrit 15 Hari.....	32
Gambar 4. 12. Perhitungan Fasa Perendaman Carboxylic 15 Hari.....	32
Gambar 4. 13. Perhitungan Fasa Perendaman Asam Fosfat 15 Hari	33
Gambar 4. 14. Grafik Fasa Perlit	34
Gambar 4. 15. Grafik Fasa Ferrit.....	34
Gambar 4. 16. Grafik Inhibitor	43
Gambar 4. 17. Grafik Waktu.....	44
Gambar 4. 18. Grafik Laju Korosi.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rancangan Percobaan.....	22
Tabel 2. Data Uji Nilai Kekerasan	42
Tabel 3. Variasi Inhibitor	42
Tabel 4. Nilai Rata-Rata Variasi Waktu.....	43
Tabel 5. Hasil Uji Laju Korosi Varian Inhibitor dan Variasi Hari.....	45