

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

IQBAL PANJI NUGRAHA
NBI : 1421800036

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

2023

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

IQBAL PANJI NUGRAHA
NBI : 1421800036

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

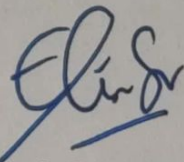
2023

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : IQBAL PANJI NUGRAHA
NBI : 1421800036
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PENGARUH WAKTU PERENDAMAN
MATERIAL BAJA S45C DENGAN
MENGUNAKAN INHIBITOR TERHADAP
KETAHANAN KOROSI

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



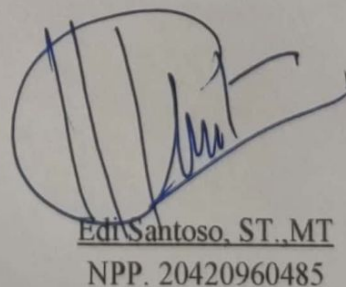
Elisa Sulistyorini, S.T.,MT.
NPP.20420180792

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN ENG.
NPP. 20410900197



Edi Santoso, ST.,MT
NPP. 20420960485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : IQBAL PANJI NUGRAHA
NBI : 1421800036
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
JUDUL : PENGARUH WAKTU PERENDAMAN
MATERIAL BAJA S45C DENGAN
MENGUNAKAN INHIBITOR TERHADAP
KETAHANAN KOROSI

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil pemikiran, penelitian dan hasil dari pemaparan saya sendiri. Yang di buat sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Semua sumber yang saya gunakan dalam penulisan proposal tugas akhir ini telah saya cantumkan sesuai dengan ketentuan kaidah penyusunan proposal penelitian yang telah berlaku sebagai mana mestinya. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun.

Surabaya, 18 Juni 2023


Iqbal Panji Nu
1421800036





UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@uatag-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 : Iqbal Panji Nugraha
NBI/NPM : 1421800036
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/~~Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian~~
~~/Praktek*~~

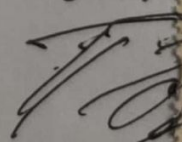
Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN MATERIAL BAJA S45C
DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR TERHADAP KETAHANAN
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 : 18 Juni 2023

Yang Menyatakan


(Iqbal Panji Nugraha)



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. Bapak Edi Santoso, ST.,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. 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.
5. Bapak/Ibu Dosen mata kuliah di prodi Teknik Mesin UNTAG Surabaya yang telah banyak memberikan ilmu dan wawasannya semoga kelak di dunia kerja akan berguna bagi saya.
6. 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 I 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 akan tetapi 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 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 Proporsal Tugas Akhir kepada :

1. Yang sangat istimewa 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, 18 Juni 2023

Iqbal Panji Nugraha

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan.....	iii
Lembar Persembahan	iv
Abstrak	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiii
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 LANDASAN TEORI.....	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	14
3.1 Diagram Alir Penelitian	14
3.2 Prosedur Penelitian.....	15

3.3	Bahan dan Alat.....	16
3.3.1	Bahan.....	16
3.3.2	Alat.....	20
3.4	Rancangan Percobaan Tabel.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Proses Perendaman Baja S45C.....	26
4.2	Pengujian Struktur Mikro.....	29
4.2.1	Data Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	29
4.3	Pembahasan Hasil Uji Struktur Mikro.....	39
4.4	Hasil Pengujian Kekerasan (HRC).....	39
4.5	Tanpa Perendaman.....	39
4.5.1	Tanpa perendaman Uji 1.....	40
4.5.1	Tanpa perendaman Uji 2.....	40
4.5.2	Tanpa perendaman Uji 3.....	40
4.6	Perendaman Sodium nitrit + HCL.....	40
4.6.1	Perendaman Sodium nitrit + HCL Uji 1.....	40
4.6.2	Perendaman Sodium nitrit + HCL Uji 2.....	41
4.6.3	Perendaman Sodium nitrit + HCL Uji 3.....	42
4.7	Perendaman Carbocyclic + HCL.....	42
4.7.1	Perendaman Carbocyclic + HCL Uji 1.....	42
4.7.2	Perendaman Carbocyclic + HCL Uji 2.....	43
4.7.3	Perendaman Carbocyclic + HCL Uji 3.....	44
4.8	Perendaman Asam fosfat + HCL.....	44
4.8.1	Perendaman Asam fosfat + HCL Uji 1.....	44
4.8.2	Perendaman Asam fosfat + HCL Uji 2.....	45
4.8.3	Perendaman Asam fosfat + HCL Uji 3.....	46
4.9	Nilai Rata-ata Inhibitor.....	47
4.10	Nilai Rata-Rata Waktu.....	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 KESIMPULAN	50
5.2 SARAN.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Diagram alir penelitian.....	14
Gambar 3. 2. Spesimen Baja	15
Gambar 3. 3. Larutan HCL.....	16
Gambar 3. 4. Asam fosfat.....	17
Gambar 3. 5. Asam karbosilat.....	18
Gambar 3. 6. Sodium nitrit.....	19
Gambar 3. 7. Baja S45C.....	19
Gambar 3. 8. Timbangan digital.....	20
Gambar 3. 9. Jangka sorong	20
Gambar 3. 10. Gelas ukur.....	21
Gambar 3. 11. Kertas gosok	21
Gambar 3. 12. Sarung tangan	22
Gambar 3. 13. Gerinda Tangan	22
Gambar 3. 14. Capitan.....	23
Gambar 3. 15. Kamera HP	23
Gambar 4. 1. Proses Pematangan Baja S45C.....	26
Gambar 4. 2. Menyiapkan Bahan Inhibitor.....	26
Gambar 4. 3. Perendaman Spesimen.....	27
Gambar 4. 4. Pengangkatan Spesimen.....	27
Gambar 4. 5. Korosi Sumuran (Asam Fosfat 5 Hari).....	27
Gambar 4. 6. Korosi Celah (Sodium Nitrit 15 Hari).....	28
Gambar 4. 7. Korosi Seragam (carboxylic 10 Hari).....	28
Gambar 4. 8. Perhitungan Fasa Tanpa Perendaman	31
Gambar 4. 9. Perhitungan Fasa Perendaman Sodium Nitrit 5 Hari.....	31
Gambar 4. 10. Perhitungan Fasa Perendaman Carboxylic 5 Hari	32
Gambar 4. 11. Perhitungan Fasa Perendaman Asam Fosfat 5 Hari	33
Gambar 4. 12. Perhitungan Fasa Perendaman Sodium Nitrit 10 Hari.....	33
Gambar 4. 13. Perhitungan Fasa Perendaman Carboxylic 10 Hari	34
Gambar 4. 14. Perhitungan Fasa Perendaman Asam Fosfat 10 Hari	35
Gambar 4. 15. Perhitungan Fasa Perendaman Sodium Nitrit 15 Hari.....	35
Gambar 4. 16. Perhitungan Fasa Perendaman Carboxylic 15 Hari	36
Gambar 4. 17. Perhitungan Fasa Perendaman Asam Fosfat 15 Hari	37
Gambar 4. 18. Grafik Fasa Perlit.....	38
Gambar 4. 19. Grafik Fasa Ferrit	38
Gambar 4. 20. Grafik Inhibitor.....	47
Gambar 4. 21. Grafik Waktu	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rancangan Percobaan	24
Tabel 2. Data Uji Nilai Kekerasan	46
Tabel 3. Variasi Inhibitor	46
Tabel 4. Nilai Rata-Rata Variasi Waktu	47