

TUGAS AKHIR

PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN MEDIA KOROSI ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37 TERHADAP LAJU KOROSI



Disusun Oleh :

M. RIZAL PRATAMA
NBI : 1422100055

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

2025

TUGAS AKHIR

PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN MEDIA KOROSI ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37 TERHADAP LAJU KOROSI



Disusun Oleh :

M. RIZAL PRATAMA
(1422100055)

-

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

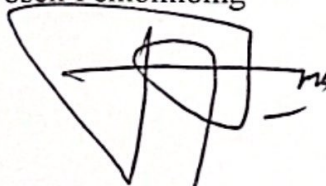
LEMBAR PENGESAHAN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : M RIZAL PRATAMA
NBI : 14 22100055
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN
MEDIA KOROSI ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37
TERHADAP LAJU KOROSI

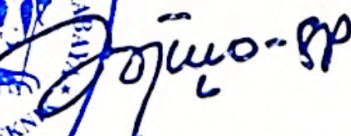
Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



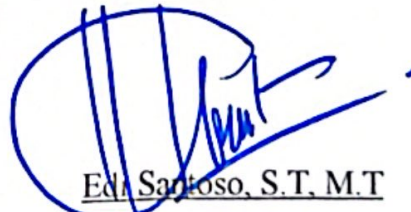
Ir. Ismail, M.Sc
NPP. 20420.87.0116



Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Edi Santoso, S.T., M.T
NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN MEDIA KOROSI ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37 TERHADAP 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 instalasi manapun, kecuali bagian yang bersumber dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya 20 Juli 2025



METERAI
TEMPEL
05F99ANX032495382

M.RIZAL PRATAMA
1422100055



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : 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 : M.RIZAL PRATAMA
NBI/ NPM : 1422100055
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : 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 Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-
Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN MEDIA KOROSI
ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37 TERHADAP LAJU KOROSI**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (**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 Juli 2025

Yang Menyatakan,



M.RIZAL PRATAMA

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR PERSEMBAHAN

Persembahan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak, Alhamdulillah sebagai bentuk rasa syukur Allah SWT atas segala nikmatnya, penulis menyampaikan terimakasih dan mempersembahkan karya ilmiah ini untuk:

1. Kepada Orang tua, sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga, yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, cinta kasih yang tak terhingga, yang tiada mungkin dapat dibalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah maupun ibunda bahagia, karena penulis menyadari selama ini belum bisa berbuat lebih.
2. Bapak Ir. Ismail, M.Sc. selaku dosen pembimbing memberi bimbingan, arahan, motivasi, pengetahuan serta ilmu pada penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya.
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas pendidikan dan ilmu yang telah diberikan penulis selama ini.
4. Seluruh keluarga besar baik dari pihak ibu maupun ayah yang selalu mendukung penulis baik berupa moril maupun materil dari awal penulis memasuki jenjang perkuliahan sampai selesai.
5. Teman-teman Seperjuangan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Angkatan 2021, yang selalu membantu dan mensupport baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikan laporan ini.
6. Terimakasih kepada hati yang sudah menepikan ego untuk lebih memilih bangkit
7. Terakhir, karya ini penulis persembahkan untuk diri sendiri, terima kasih telah bersabar dan berjuang untuk menyelesaikan Tugas Akhir. Ini bukanlah akhir dari semuanya, melainkan awal dari sebuah kesuksesan yang abadi.

“Tidak akan aku hormati jika seseorang tidak menghargai saya tidak ada kata umur, semua orang menyebutnya ego? Saya menyebutnya harga diri.”

“Tidak ada rahasia sukses. Itu adalah hasil dari persiapan, kerja keras, dan belajar dari kegagalan.”

- Colin Powell

ABSTRAK

PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN MEDIA KOROSI ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37 TERHADAP LAJU KOROSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut bending dan pencelupan dalam media korosi zat asam terhadap laju korosi material baja karbon rendah ST37. Material ST37 banyak digunakan dalam konstruksi teknik karena sifatnya yang mudah dibentuk, namun memiliki kelemahan terhadap korosi, terutama bila mengalami deformasi seperti bending. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan tiga variasi sudut bending, yaitu 70°, 90°, dan 95°, serta tiga jenis larutan korosi: NaCl, HCl, dan H₂SO₄ 98%. Setiap spesimen direndam dalam media korosi selama 2 jam, kemudian dihitung laju korosinya menggunakan metode gravimetri berdasarkan pengurangan berat sebelum dan sesudah pencelupan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan sudut bending menyebabkan peningkatan laju korosi secara signifikan. Selain itu, jenis media korosi juga berpengaruh besar, di mana larutan HCl menghasilkan laju korosi tertinggi, diikuti oleh H₂SO₄ 98%, dan yang terendah adalah NaCl. Kombinasi sudut bending 95° dengan larutan HCl memberikan laju korosi tertinggi, mencapai rata-rata lebih dari 2800 mpy. Hal ini menunjukkan bahwa deformasi plastis akibat bending dan lingkungan korosif yang agresif secara sinergis mempercepat proses degradasi material ST37.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa baik sudut bending maupun jenis larutan memiliki pengaruh langsung terhadap ketahanan korosi baja ST37. Oleh karena itu, perlindungan tambahan dan pengendalian kondisi lingkungan sangat penting dalam aplikasi material ini pada struktur yang mengalami deformasi.

Kata kunci: ST37, laju korosi, sudut bending, larutan asam, NaCl, HCl, H₂SO₄

ABSTRACT

THE EFFECT OF BENDING ANGLE AND IMMERSION IN ACIDIC CORROSIVE MEDIA ON THE CORROSION RATE OF ST37 STEEL

This research aims to investigate the effect of bending angle and immersion in acidic corrosive media on the corrosion rate of low carbon steel ST37. ST37 is commonly used in engineering applications due to its good formability, but it has low corrosion resistance, especially when subjected to mechanical deformation such as bending. The experimental method involved three variations of bending angles: 70°, 90°, and 95°, and three types of corrosive solutions: NaCl, HCl, and H₂SO₄ (98%). Each specimen was immersed in the corrosive media for 2 hours, and the corrosion rate was calculated using the gravimetric method based on the weight loss before and after immersion.

The results showed that increasing the bending angle significantly increased the corrosion rate. Additionally, the type of corrosive media played a major role, with HCl producing the highest corrosion rate, followed by H₂SO₄, and the lowest was NaCl. The combination of a 95° bending angle and HCl solution resulted in the highest corrosion rate, with an average exceeding 2800 mpy. This indicates that plastic deformation due to bending and exposure to highly aggressive corrosive environments synergistically accelerate the degradation of ST37 steel.

The study concludes that both bending angle and corrosive media type directly affect the corrosion resistance of ST37 steel. Therefore, additional protective measures and environmental control are essential when applying this material in structures subjected to mechanical deformation.

Keywords: ST37, corrosion rate, bending angle, acidic solution, NaCl, HCl, H₂SO₄

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga proses pengerjaan Proposal Tugas Akhir **“Pengaruh Sudut Bending Dan Pencelupan Media Korosi Zat Asam Pada Material St37 Terhadap Laju Korosi”** ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

Proposal Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan Proposal Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin (S1), Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Yang pertama kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan berupa materi, moral dan doa yang diberikan kepada penulis
2. Bapak Edi Santoso, ST, M.T Selaku ketua program studi teknik mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Bapak Ir. Ismail M.Sc. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan dan arahan.
4. Seluruh dosen dan karyawan program studi teknik mesin (S1) Universitas 17 Agustus Surabaya
5. Serta teman-teman mahasiswa teknik mesin Universitas 17 Agustus Surabaya khususnya angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dan doa.

Penulis menyadari bahwa Seminar Proposal ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan demi kesempurnaan Seminar Proposal ini sehingga dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lebih lanjut di masa mendatang.

Surabaya, 23 Juli 2025

M RIZAL PRATAMA
(1422100055)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	3
2.1 Korosi Pada Material Baja ST37	3
2.1.1 Definisi baja ST37	3
2.1.2 Klasifikasi baja ST37	3
2.1.3 Sifat baja ST37.....	4
2.2 Korosi.....	4
2.2.1 Pengertian Korosi	4
2.2.3 Rumus Rata-rata	5
2.3 Jenis-Jenis Larutan Korosi Yang Digunakan	5
2.3.1 Larutan NaCl	5
2.3.2 Larutan HCl.....	5
2.3.3 Larutan H ₂ SO ₄	6
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Laju Korosi	6
2.5 Metode pengujian korosi.....	7
2.6 Pengaruh waktu pencelupan.....	7
2.7 Pengaruh sudut bending terhadap korosi.....	7
2.8 Penelitian Terkait.....	7
2.9 Media korosi: Zat Asam	8

BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	9
3.2 Prosedur Penelitian.....	10
3.3 Bahan dan Alat	11
3.1.1 Alat.....	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Data hasil baja st37 yang telah dilakukan proses pencelupan pada larutan zat asam	17
4.2 Rata-Rata Laju Korosi.....	30
4.3 Analisa Grafik	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

3.1 Timbangan Digital	11
3.2 Gelas Ukur	11
3.3 ragum tangan	12
3.4 gerinda potong	12
3.5 mesin bor	13
3.6 tang kombinasi.....	13
3.7 busur derajat.....	14
3.8 pistol pemanas	14
3.9 stopwatch	15
3.10 benang.....	15
3.11 sarung tangan	16
3.12 jangka sorong.....	16
4.1 gambar grafik laju korosi terhadap sudut bending.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Sudut 70°, Larutan NaCl.....	17
Tabel 4.2 Sudut 90°, Larutan NaC.....	18
Tabel 4.3 Sudut 95°, Larutan NaCl.....	20
Tabel 4.4 Sudut 70°, Larutan HCl	21
Tabel 4.5 Sudut 90°, Larutan HCl	22
Tabel 4.6 Sudut 95°, Larutan HCl	24
Tabel 4.7 Sudut 70°, Larutan H ₂ SO ₄ 98%	25
Tabel 4.8 Sudut 90°, Larutan H ₂ SO ₄ 98%	27
Tabel 4.9 Sudut 95°, Larutan H ₂ SO ₄ 98%	28
Tabel 4.1 Rata rata laju korosi larutan NaCl.....	30
Tabel 4.2 Rata rata laju korosi larutan HCl	30
Tabel 4.3 Rata rata laju korosi larutan H ₂ SO ₄ 98%	30