

**TUGAS SARJANA**  
**BIDANG MATERIAL**

**KAJI EKSPERIMENTAL LAJU KOROSI MATERIAL BAJA ASTM A36  
DALAM ALIRAN AIR LAUT**

*Diajukan Sebagai salah satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

**DENI SATRIA**  
**NPM: 1810017211048**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS BUNG HATTA**  
**2022**

**LEMBARAN PENGESAHAN  
TUGAS SARJANA**

**KAJI EKSPERIMENTAL LAJU KOROSI MATERIAL BAJA ASTM A36  
DALAM ALIRAN AIR LAUT**

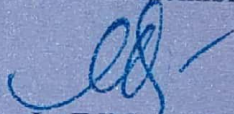
*Telah memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh:*

**Deni Satria  
NPM: 1810017211048**

*Disetujui Oleh:*

**Dosen Pembimbing**



**Dr. Ir. Edi Septe S., M.T.**  
NIDN: 1001096301

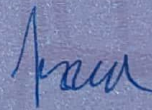
*Disahkan Oleh:*

**Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,**



**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.**  
NIDN: 1012097403

**Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,**



**Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin, M.T.**  
NIDN: 1013036202

**LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI  
SIDANG SARJANA**

**KAJI EKSPERIMENTAL LAJU KOROSI MATERIAL BAJA ASTM A36  
DALAM ALIRAN AIR LAUT**

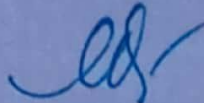
*Telah diuji dan dipertahankan pada Sidang Sarjana  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta  
pada Tanggal 18 Juli 2022*

*Oleh:*

**Deni Satria**  
NPM: 1810017211048

*Disetujui Oleh Tim Penguji :*

**Ketua,**



**Dr. Ir. Edi Septe S., M.T.**  
NIDN: 1001096301

**Anggota,**



**Drs. Mulyanef, S.T., M.Sc.**  
NIDN: 0002085903

**Anggota,**



**Ir. Rizky Arman, M.T.**  
NIDN: 1026057402

## KATA MUTIARA



Sujud sukur pada sang maha besar, Allah SWT  
Terima kasihku pada pembawa cahaya penuntun, Nabi besar Muhammad SAW  
Kecupan indah untuk pembimbing kehidupan manusia, Alqur'an  
Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan  
Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan)  
Kerjakanlah dengan sesungguhnya – sungguh (urusan) yang lain Dan  
kepada Tuhan-Mu hendaknya kamu berharap.

(Q.S AL-Insyirah : 6-8)

Ya..... ,Allah  
Karena Mu jualah...

Pada hari ini...

Engkau beri aku kesempatan untuk membahagiakan

Orang – orang yang aku sayangi

Namun..., Kusadari perjuanganku belum usai,

Tujuan belum tercapai

Esok maupun lusa aku masih mengharapkan ridho-mu ya Allah

‘Sesungguhnya ridho Allah itu terletak pada ridhoorang tua’

Sebuah langkah usai sudah, satu cita sudah tercapai, kubersujud dihadapan Mu, engkau berikan kesempatan sampai pada saat perjuanganku.

Segala puji bagi Mu ya Allah...

Terimakasih ku hantarkan pada cahaya mulia, Kekasih Allah SWT, penuntun umat berilmu, berakal, beriman, dan sabar Nabi Muhammad SAW.

Kupersembahkan sebuah karya kecilku ini untuk ayahku yang selama ini telah membesarkan dan merawatku, Bapak tersayang dan untuk malaikat tanpa saayapku Ibu tercinta yang tiada henti memberiku semangat, do'a, nasehat dan kasih sayang yang tiada

tara serta pengorbanan yang tidak pernah tergantikan oleh apapun di dunia hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan...

Setulus hati ibu, searif arahan bapak....

Izinmu hadirkan keridhoan untukku,

Petuahmu tuntunkan jalanku,

Pelukmu berkahi hidupku,

Perjuangan serta tetesan doa malammu memudahkan jalanku,

Dan senyum hangatmu merangkul diriku menuju hari depan yang cerah  
hingga diriku selesai dalam studi sarjana

Terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas pengorbananmu maafkan anakmu Ayah, Ibu, masih saja ananda menyusahkan mu.

Dalam setiap langkah aku berusaha mewujudkan harapan – harapan yang kalian inpikan, meski belum semua itu kuraih Inshaallah atas dukungan, do'a dan restu semua mimpi itu kan tercapai dimasa yang penuh kehangatan nantinya.

Semoga secercah keberhasilan ini menjadipelita

Dalam perjalanan hidupku

Meraih sukses dimasa yang akan datang

Aamin...

**PERNYATAAN  
KEASLIAN ISI SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deni Satria  
NIM : 1810017211048  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Kaji Eksperimental Laju Korosi Material Baja Astm  
A36 Dalam Aliran Air Laut

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar hasil karya sendiri, kecuali yang bereferensi dan dinyatakan sumbernya pada referensi yang tertera dalam daftar pustaka.

Padang, 18 Juli 2022  
Saya yang menyatakan,



Deni Satria  
NPM: 1810017211048

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Kaji Eksperimental Laju Korosi Material Baja ASTM A36 Pada Dalam Aliran Air Laut”, serta kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat dari zaman jahiliyah dan keterbelakangan ke zaman yang serba canggih dan berpendidikan seperti sekarang.

Adapun maksud dan tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, MBA**, Rektor Universitas Bung Hatta.
2. **Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, M.T.** Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. **Dr. Ir. Yovial Mahjoeddin, M.T** selaku Penasehat Akademik dan Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. **Dr. Ir. Edi Septe S, M.T** selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar dan banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dalam proses pembuatan skripsi ini. Serta memberikan ilmu, inspirasi, nasehat, dan waktu untuk bertukar pikiran sehingga membuka wawasan penulis.
5. Orang tua saya **Ir.Syahram** dan **Fitri Rifni A.Md**, serta keluarga tercinta abang **Oki Saputra, S.A.P.**, abang **Eko priyanda, S.Pd.**, kakak **Eka Putri Yolanda, S.Ds** yang telah memberikan bantuan moril, materil serta do’a kepada penulis selama pengelesaian Skripsi ini.
6. Teman- teman Basecamp : **Raestu, Rozali, Alaf, Yacob, Fikri, Eggy, Syahdan, Dika** yang telah membantu dan menyemangati selama pembuatan skripsi
7. Rekan–rekan angkatan 2018 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu–persatu, atas bantuannya baik secara langsung maupun tidak lansung dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam Skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritikan dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat serta dapat menambah wawasan pembaca.

Padang, 18 Juli 2022



Deni Satria

## ABSTRAK

Perindustrian perkapalan pada saat ini masih mengalami masalah yang sama, yaitu faktor terjadinya korosi pada lambung kapal, yang membuat lambung kapal harusnya diberikan pelapisan agar dapat mengurangi korosi tersebut. Untuk itu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat dari material-material yang akan digunakan sebagai bahan pembuatan lambung kapal. Material baja karbon ASTM A36 dikenal sebagai salah satunya material yang biasa digunakan pada bahan pembuatan lambung kapal.

Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian menggunakan Material ASTM A36, untuk mengetahui nilai laju korosi yang diterima material ASTM A36 dengan arus buatan dan air laut. Pengujian dilakukan selama 24 jam, 48 jam, 76 jam, 92 jam, 120 jam.

Hasil pengujian menunjukkan bahwasannya material ASTM A36 pada waktu pengujian 24 jam, mengalami *pitting corrosion*, 48 jam, 76 jam, 92 jam, 120 jam mengalami korosi erosi yang mengikis dalam permukaan material ASTM A36. Dengan hasil pengujian ini dapat diketahui bahwa material ASTM A36 yang tidak diberi pelapisan akan mengalami korosi dengan cepat dan gejala2 pengikisan yang agresif.

**Kata Kunci :** ASTM A36, *pitting corrosion*, korosi erosi, air laut



## ABSTRACT

*The shipping industry is currently still experiencing the same problem, namely the factor of corrosion in the hull, which makes the hull of the ship should be given a coating in order to reduce the corrosion. For this reason, further research is needed on the properties of the materials that will be used as materials for the manufacture of ship hulls. ASTM A36 carbon steel material is known as one of the materials commonly used in ship hull materials.*

*Therefore, researchers conducted a study using ASTM A36 material, to determine the corrosion rate value received by ASTM A36 material with artificial currents and seawater. Tests were carried out for 24 hours, 48 hours, 76 hours, 92 hours, 120 hours.*

*The test results show that the ASTM A36 material at the time of testing was 24 hours, experiencing pitting corrosion, 48 hours, 76 hours, 92 hours, 120 hours experiencing erosion corrosion which erodes the surface of the ASTM A36 material. With the results of this test, it can be seen that ASTM A36 material that is not coated will experience rapid corrosion and aggressive erosion symptoms.*

**Keyword :** ASTM A36, pitting corrosion, erosion corrosion, sea water

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>COVER</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>KATA MUTIARA.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>14</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematika.....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB II.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Faktor Terjadinya Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Mekanisme Terjadinya Sel Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Jenis-jenis Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Pengaruh Ion Klorida Terhadap Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Karakteristik Karat Besi.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. Perhitungan Laju Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
2.8. Material Baja ASTM A36.....	Error! Bookmark not defined.
2.9. Penelitian Laju Korosi Pada Baja ASTM....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB III.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Metodologi Penelitian.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Diagram Alir.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Waktu dan Tempat Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Persiapan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4. Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1. Alat yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2. Bahan yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5. Metode pengumpulan data.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1. Cara pengolahan Data.....	22
3.5.2. Tabel Pengambilan Data.....	22

3.6. Prosedur Pengujian .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB IV .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Analisa Hasil Pengujian .....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan Laju Korosi .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Laju korosi spesimen A .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Laju korosi spesimen B .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Laju korosi spesimen C .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Laju korosi spesimen D .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Laju korosi spesimen E .....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Tabel Hasil Pengolahan Data dan Grafik .....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pembahasan .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB V .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan .....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Mekanisme terbentuknya Korosi.....	7
Gambar 2. 2. Bentuk dari Pitting korosi.....	8
Gambar 2. 3. Korosi Erosi.....	9
Gambar 2. 4. korosi galvanis.....	9
Gambar 2. 5. Stress Corrosion.....	10
Gambar 2. 6. Crevice corrosion.....	11
Gambar 2. 7. Fatigue korosion.....	11
Gambar 3. 1. Timbangan Digital.....	20
Gambar 3. 2. Bath Glass.....	20
Gambar 3. 3. Pompa Aquarium.....	21
Gambar 3. 4. Spesimen uji ASTM A36.....	22
Gambar 3. 5. Bentuk instalasi pengujian.....	24
Gambar 4. 1. Grafik Perbandingan Kehilangan berat dengan Waktu.....	26
Gambar 4. 2. Grafik Kehilangan berat spesimen A.....	27
Gambar 4. 3. Grafik Kehilangan berat spesimen B.....	27
Gambar 4. 4. Grafik Kehilangan berat spesimen C.....	28
Gambar 4. 5. Grafik Kehilangan berat spesimen D.....	28
Gambar 4. 6. Grafik Kehilangan berat spesimen E.....	29
Gambar 4. 7. Perbandingan Laju korosi dengan waktu.....	41
Gambar 4.8. Spesimen yang telah dilakukan pengujian selama 24 jam.....	42
Gambar 4.9. Spesimen yang telah dilakukan pengujian selama 48 jam.....	43
Gambar 4.10. Spesimen yang telah dilakukan pengujian selama 72 jam.....	43
Gambar 4.11. Spesimen yang telah dilakukan pengujian selama 96 jam.....	44
Gambar 4.12. Spesimen yang telah dilakukan pengujian selama 120 jam.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konstanta Laju Korosi Berdasarkan Satuannya.....	15
Tabel 2. 2.Konversi Perhitungan Laju Korosi.....	15
Tabel 2. 3.Distribusi kualitas ketahanan korosi suatu material.....	16
Tabel 2. 4.Komposisi Kimia Baja ASTM A36.....	16
Tabel 3. 1 Tabel Hasil Pengujian.....	23
Tabel 4. 1.Data Hasil Pengujian.....	25
Tabel 4. 2.Morphologi spesimen A yang mengalami perendaman.....	30
Tabel 4. 3 Morphologi spesimen B yang mengalami perendaman.....	31
Tabel 4. 4 Morphologi spesimen C yang mengalami perendaman.....	32
Tabel 4. 5 Morphologi spesimen D yang mengalami perendaman.....	33
Tabel 4. 6 Morphologi spesimen E yang mengalami perendaman.....	34
Tabel 4. 7 Tabel hasil pengolahan data dan laju korosi spesimen A.....	36
Tabel 4. 8 Tabel hasil pengolahan data dan laju korosi spesimen B.....	37
Tabel 4. 9 Tabel hasil pengolahan data dan laju korosi spesimen C.....	38
Tabel 4. 10 Tabel hasil pengolahan data dan laju korosi spesimen D.....	39
Tabel 4. 11 Tabel hasil pengolahan data dan laju korosi spesimen E.....	40
Tabel 4. 12 Hasil Pengolahan Data Kesemua Pengujian.....	40

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A : Spesimen Baja Astm A36 Hasil Pengujian Korosi

Lampiran B : Penimbangan Spesimen Uji

Lampiran C : Proses Pengujian Spesimen