



**PROPOSAL PROYEK TUGAS AKHIR
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI
PERKAPALAN**

**ANALISIS LAJU KOROSI PLAT BAJA ASTM A36
DENGAN VARIASI JUMLAH LAPISAN *COATING EPOXY*
PADA MEDIA AIR LAUT PERAIRAN KOTA SEMARANG
PT. X MENGGUNAKAN METODE *WEIGHT LOSS***

Diajukan untuk memenuhi
sebagai persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan

Disusun Oleh:
Muhammad Rafly Athaya
40040422650052

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONTRUKSI PERKAPALAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Rafly Athaya
NIM : 40040422650052
Fakultas : Sekolah Vokasi
Program Studi : Teknologi Rekayasa Konstruksi
Perkapalan
Judul Penelitian Terapan : ANALISIS LAJU KOROSI PLAT
BAJA ASTM A36 DENGAN VARIASI
JUMLAH LAPISAN *COATINGEPOXY*
PADA MEDIA AIR LAUT PERAIRAN
KOTA SEMARANG PT.X
MENGUNAKAN METODE
WEIGHT LOSS

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari diri saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya, ditulis oleh orang lain, atau diajukan untuk gelar ataupun ijazah pada Universitas Diponegoro atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Diponegoro.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 22 September 2026
Pembuat Pernyataan



Muhammad Rafly Athaya
NIM 40040422650052

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

**HALAMAN PENGESAHAN
SEMINAR TUGAS AKHIR**

**ANALISIS LAJU KOROSI PLAT BAJA ASTM A36 DENGAN VARIASI
JUMLAH LAPISAN COATING EPOXY PADA MEDIA AIR LAUT
PERAIRAN KOTA SEMARANG PT. X MENGGUNAKAN METODE
WEIGHT LOSS**

Oleh :

Muhammad Rafly Athaya

40040422650052

Diajukan pada

Sidang Seminar Tugas Akhir

Tanggal 22 September 2026

Dinyatakan Lulus / Tidak Lulus

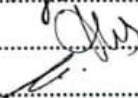
Seminar Proposal Penelitian

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan

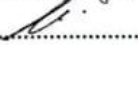
Dr. Aulia Windyandari, S.T., M.T.

Pembimbing 1.....

Muhammad Sawal Baital, S.T., M.T.

Penguji 1.....

Dr. Mohd Ridwan, S.T., M.T.

Penguji 2.....

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan

Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro


Dr. Mohd Ridwan, S.T., M.T.
NIP. 197708102003122002

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

ANALISIS LAJU KOROSI PLAT BAJA ASTM A36 DENGAN VARIASI JUMLAH LAPISAN *COATING EPOXY* PADA MEDIA AIR LAUT PERAIRAN KOTA SEMARANG PT. X MENGGUNAKAN METODE *WEIGHT LOSS*

Nama Mahasiswa : Muhammad Rafly Athaya
NIM : 40040422650052
Nama Dosen : Dr. Aulia Windyandari, S.T., M.T.
Pebimbing

ABSTRAK

Korosi merupakan salah satu penyebab utama degradasi material baja pada lingkungan laut akibat tingginya kandungan ion klorida yang mampu mempercepat reaksi elektrokimia. Baja ASTM A36 yang banyak digunakan pada konstruksi kapal memiliki ketahanan korosi yang relatif rendah sehingga memerlukan sistem proteksi permukaan berupa *Coating Epoxy*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi jumlah lapisan *Coating Epoxy* terhadap laju korosi baja ASTM A36 menggunakan metode *Weight Loss* pada media air laut Perairan Semarang PT. X. Variasi perlakuan terdiri atas spesimen tanpa *Coating*, *Coating* 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis dengan waktu perendaman selama 14 hari dan 21 hari. Sebanyak 24 spesimen digunakan dalam penelitian, kemudian dilakukan pengukuran massa sebelum dan sesudah perendaman untuk menentukan nilai kehilangan massa dan laju korosi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah lapisan *Coating Epoxy* mampu menurunkan kehilangan massa maupun laju korosi secara signifikan. Spesimen tanpa *Coating* mengalami kehilangan massa terbesar, sedangkan spesimen dengan tiga lapisan *Coating* menunjukkan kehilangan massa dan laju korosi paling rendah pada kedua periode perendaman. Selain itu, bertambahnya waktu perendaman dari 14 hari menjadi 21 hari menyebabkan peningkatan degradasi material pada seluruh variasi spesimen. Temuan penelitian membuktikan bahwa jumlah lapisan *Coating Epoxy* berpengaruh terhadap efektivitas perlindungan baja ASTM A36 di lingkungan laut karena lapisan yang lebih tebal mampu menghambat penetrasi air laut dan ion klorida menuju permukaan logam. Oleh karena itu, penggunaan *Coating Epoxy* dengan jumlah lapisan yang lebih banyak direkomendasikan untuk meningkatkan ketahanan korosi struktur baja pada aplikasi maritim.

Kata Kunci: Baja ASTM A36, *Coating Epoxy*, korosi, *Weight Loss*, air laut, laju korosi.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

ABSTRACT

Corrosion is one of the primary causes of steel degradation in marine environments due to the high concentration of chloride ions, which accelerate electrochemical reactions on metal surfaces. ASTM A36 steel is widely utilized in shipbuilding and marine structures; however, its relatively low corrosion resistance necessitates the application of protective *Coatings* such as *Epoxy*. This study aims to investigate the effect of different *Epoxy Coating* layers on the corrosion rate of ASTM A36 steel using the *Weight Loss* method in natural seawater collected from the waters of Semarang at PT. X. The experimental variables consisted of uncoated specimens and specimens coated with one, two, and three *Epoxy* layers, with immersion periods of 14 and 21 days. A total of 24 specimens were prepared, and their masses were measured before and after immersion to determine *Weight Loss* and corrosion rate. The experimental results indicate that increasing the number of *Epoxy Coating* layers significantly reduced both *Weight Loss* and corrosion rate. Uncoated specimens exhibited the highest material loss, whereas specimens protected with three *Epoxy* layers demonstrated the lowest corrosion rate throughout both immersion periods. Furthermore, extending the immersion duration from 14 to 21 days increased material degradation across all specimen groups. These findings confirm that a greater number of *Epoxy Coating* layers enhances the corrosion resistance of ASTM A36 steel by providing a more effective barrier against seawater penetration and chloride ion diffusion. Therefore, applying multiple *Epoxy Coating* layers is recommended to improve the durability and service life of steel structures operating in marine environments.

Keywords: ASTM A36 steel, *Epoxy Coating*, corrosion, *Weight Loss*, seawater, corrosion rate.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, lancar serta tepat waktu. Tugas akhir yang berjudul “Analisis Laju Korosi Plat Baja ASTM A36 dengan Variasi Jumlah Lapisan *Coating Epoxy* pada Media Air Laut Perairan Kota Semarang PT. X Menggunakan Metode *Weight Loss*” ini diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan program Diploma – IV dan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik di Program Studi Diploma – IV Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan selama menyusun tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik,
2. Papa, Mama serta Abang - abangku tercinta yang selalu mendukung, memberi nasihat dan memberi doa selama ini kepada penulis,
3. Bapak Dr. Mohd. Ridwan, S.T., M.T. selaku kepala program studi dan dosen wali penulis selama menempuh pembelajaran di Diploma – IV Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan,
4. Ibu Dr. Aulia Windyandari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang telah mendukung dan memberikan masukan serta arahan selama penyusunan tugas akhir ini,
5. Tim penguji, Ibu Dr. Zulfaidah Ariany, S.T., M.T. dan Bapak Muhammad Sawal Baital, S.T, M.T.
6. Dosen Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan Universitas Diponegoro yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan dan wawasan yang bermanfaat bagi penulis,
7. Papa, Mama, yang sudah melahirkan dan membesarkan penulis hingga memberikan kesempatan serta dukungan doa, dan tenaga untuk dapat mengenyam pendidikan tinggi di Universitas Diponegoro,
8. Pakde, serta Bude, yang telah memberikan kesempatan, dukungan serta doa kepada penulis untuk dapat mengenyam pendidikan tinggi di Universitas Diponegoro,
9. Abang – abang serta kaka – kaka Sepupu penulis yang menjadi semangat penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini,
10. Teman - teman Angkatan 2022 “NASA” Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman - teman semarangku yang memberikan dukungan selama aku kuliah di Universitas Diponegoro.

12. Teman - teman Universitas Diponegoro-ku, Qatrunnada Shafa Kamiliya, Alib Maulana Herdian, Rifky Dwi Cahya Putra, dan masih banyak yang lainnya yang telah banyak membantu menemani penulis dari maba.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat berharap atas segala bentuk saran dan kritik guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak yang membutuhkan, baik sebagai referensi kegiatan penelitian maupun pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Semarang, 22 September 2026



Muhammad Rafly Athaya
40040422650052

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	I
HALAMAN PENGESAHAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ABSTRAK.....	V
ABSTRACT	VII
KATA PENGANTAR	IX
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XV
DAFTAR TABEL.....	XVII
DAFTAR LAMPIRAN	XIX
DAFTAR ISTILAH	XXI
DAFTAR NOTASI.....	XXIII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Hipotesa	4
1.7. Rencana Luaran Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Baja ASTM A36	7
2.2 Korosi Baja pada lingkungan Marine	8
2.3 <i>Epoxy Coating</i> sebagai Proteksi Korosi pada Baja	10
2.4 Metode Kehilangan Massa (<i>Weight Loss</i>) untuk Menghitung Laju Korosi	11
2.5 pH Larutan Air Laut	12

2.6	Air Laut Perairan Semarang Sebagai Media Korosif	13
2.7	Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1	Perumusan Masalah.....	18
3.2	Studi Literatur.....	18
3.3	Persiapan Alat dan Bahan	18
3.3.1	Bahan	18
3.3.2	Alat	18
3.4	Pembuatan Spesimen.....	19
3.5	Persiapan Permukaan (<i>Surface Preparation</i>)	19
3.6	Pengujian Laju Korosi Metode (<i>Weight Loss</i>).....	19
3.7	Pengukuran Ketebalan <i>Coating</i>	20
3.8	Hasil Pembahasan.....	20
3.9	Kesimpulan dan Saran	21
3.10	Variabel Penelitian.....	21
3.10.1	Variabel Bebas (<i>Independent</i>).....	21
3.10.2	Variabel Terikat (<i>Dependent</i>).....	22
3.10.3	Variabel Terkontrol (<i>Controlled</i>)	22
3.11	Proses <i>Coating Epoxy</i>	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Identifikasi Pengumpulan Data	23
4.1.1	Hasil Pengukuran Kehilangan Massa (<i>Weight Loss</i>).....	23
4.1.2	Kondisi Lingkungan Pengujian	23
4.2	Hasil Pengukuran Massa Awal dan Massa Akhir	24
4.2.1	Perendaman 14 Hari	24
4.2.2	Perendaman 21 Hari	25
4.3	Hasil Perhitungan <i>Weight Loss</i>	25
4.3.1	Perhitungan Pada Spesimen 14 Hari	25

4.3.2	Perhitungan Pada Spesimen 21 Hari	28
4.4	Hasil Perhitungan Laju Korosi	31
4.4.1	Perhitungan Laju korosi perendaman 14 hari.....	32
4.4.2	Perhitungan Laju Korosi perendaman 21 Hari	40
4.4.3	Pengaruh Jumlah Lapisan <i>Coating</i> Terhadap <i>Weight Loss</i> dan Laju Korosi	47
4.5	Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Korosi	49
4.6	Temuan penelitian.....	50
4.7	Luaran Penelitian.....	51
4.7.1	Paper Publikasi pada Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta.....	51
4.7.2	Modul Analisis Laju Korosi Plat Baja ASTM A36 dengan Variasi Jumlah Lapisan <i>Coating Epoxy</i> pada Media Air Laut Perairan Kota Semarang PT. X Menggunakan Metode <i>Weight Loss</i>	52
4.7.3	HKI Modul Analisis Laju Korosi Plat Baja ASTM A36 dengan Variasi Jumlah Lapisan <i>Coating Epoxy</i> pada Media Air Laut Perairan Kota Semarang PT. X Menggunakan Metode <i>Weight Loss</i>	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		63

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Baja ASTM A36	7
Gambar 2. 3 Korosi pada plat baja	8
Gambar 2. 4 <i>Coating Epoxy</i>	10
Gambar 2. 5 Sodium Chloride.....	Error! Bookmark not defined.
<i>Gambar 2. 6 Kertas Indikator pH</i>	12
Gambar 3. 1 Flowchart	17
Gambar 4. 1 Grafik <i>Weight Loss</i> 14 hari	28
Gambar 4. 2 Grafik <i>Weight Loss</i> 21 hari	31
Gambar 4. 3 Grafik Laju Korosi 14 hari	39
Gambar 4. 4 Grafik Laju Korosi 21 hari	47
Gambar 4. 5 Grafik Rata - rata <i>Weight Loss</i> dan Laju Korosi 14 hari.....	48
Gambar 4. 6 Grafik Rata - rata <i>Weight Loss</i> dan Laju Korosi 21 hari.....	49

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Baja.....	8
Tabel 2. 2 Satuan Laju Korosi	9
Tabel 2. 3 Parameter	13
Tabel 3. 1 Jumlah Spesimen	19
Tabel 4. 1 Parameter	24
Tabel 4. 2 <i>Weight Loss</i> 14 hari.....	24
Tabel 4. 3 <i>Weight Loss</i> 21 hari.....	25
Tabel 4. 4 Laju Korosi 14 hari.....	39
Tabel 4. 5 Laju Korosi 21 hari.....	46
Tabel 4. 6 Rata - rata <i>Weight Loss</i> dan Laju Korosi 14 hari	48
Tabel 4. 7 Rata - rata <i>Weight Loss</i> dan Laju Korosi 21 hari	48

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Proses Pembersihan Specimen	64
Lampiran 2. Gambar Proses Pemotongan	65
Lampiran 3. Gambar Proses Pengaplikasian <i>Coating</i>	67
Lampiran 4. Proses Perendaman	68
Lampiran 5. Suhu Air dan pH Air	69
Lampiran 6. Gambar Timbangan untuk Mengetahui <i>Weight Loss</i>	70
Lampiran 7. Gambar Specimen 14 Hari Massa Awal.....	72
Lampiran 8. Gambar Specimen Massa Akhir 14 Hari.....	73
Lampiran 9. Gambar specimen masa awal 21 hari.....	74
Lampiran 10. Gambar Specimen Massa Akhir 21 Hari.....	76
Lampiran 11. Luaran Jurnal.....	77
Lampiran 12. Luaran Sertifikat HKI	79
Lampiran 13. Luaran Modul HKI	81
Lampiran 14. Hasil Turnitin	83
Lampiran 15. Surat Serah Terima Paper Ilmiah	85

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR ISTILAH

ASTM A36	: Baja karbon rendah sesuai standar ASTM yang banyak digunakan pada konstruksi kapal dan struktur baja.
Korosi	: Proses penurunan kualitas logam akibat reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan.
Laju Korosi (Corrosion Rate)	: Kecepatan penurunan ketebalan atau massa logam akibat korosi yang dinyatakan dalam mm/tahun.
Weight Loss	: Metode pengukuran laju korosi berdasarkan kehilangan massa spesimen sebelum dan sesudah perendaman.
Kehilangan Massa	: Selisih antara massa awal dan massa akhir spesimen setelah pengujian korosi.
Coating	: Lapisan pelindung yang diaplikasikan pada permukaan logam untuk menghambat korosi.
Epoxy Coating	: Lapisan pelindung berbasis resin <i>Epoxy</i> yang memiliki daya rekat tinggi dan ketahanan korosi yang baik.
Barrier Protection	: Mekanisme perlindungan <i>Coating</i> yang menghalangi kontak logam dengan media korosif.
Surface Preparation	: Tahapan pembersihan dan persiapan permukaan logam sebelum proses pelapisan <i>Coating</i> .
Spesimen	: Sampel baja ASTM A36 yang digunakan sebagai benda uji penelitian.
Immersion Test	: Metode pengujian korosi dengan merendam spesimen pada media korosif selama waktu tertentu.
Media Korosif	: Lingkungan yang dapat menyebabkan korosi, dalam penelitian ini berupa air laut Perairan Kota Semarang.
Ion Klorida (Cl⁻)	: Ion utama dalam air laut yang mempercepat proses korosi pada baja.
Elektrolit	: Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik melalui ion-ion terlarut.

Korosi Merata (Uniform Corrosion)	: Korosi yang terjadi secara relatif merata pada seluruh permukaan logam.
Pitting Corrosion	: Korosi lokal yang menghasilkan lubang kecil pada permukaan logam.
Salinitas	: Kandungan garam terlarut dalam air laut yang dinyatakan dalam satuan ppt.
pH	: Derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan.
Densitas	: Massa jenis suatu material.
Variabel Bebas	: Variabel yang dimanipulasi, yaitu jumlah lapisan <i>Coating Epoxy</i> .
Variabel Terikat	: Variabel yang dipengaruhi, yaitu kehilangan massa dan laju korosi.
Variabel Terkontrol	: Variabel yang dijaga tetap selama penelitian, seperti pH, waktu perendaman, luas permukaan, dan jenis material.

DAFTAR NOTASI

CR	Laju korosi (<i>Corrosion Rate</i>)	mm/tahun
ΔW	Kehilangan massa (<i>Weight Loss</i>)	g
W_0	Massa awal spesimen sebelum perendaman	g
W_t	Massa akhir spesimen setelah perendaman	g
K	Konstanta perhitungan laju korosi	-
ρ (rho)	Densitas baja ASTM A36	g/cm ³
A	Luas permukaan spesimen yang terpapar media korosif	cm ²
t	Waktu perendaman	jam
pH	Derajat keasaman atau kebasaan media pengujian	-
Cl⁻	Ion klorida dalam air laut	-
Fe	Besi sebagai unsur utama penyusun baja	-
Fe²⁺	Ion besi hasil proses oksidasi	-

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR RUMUS

II.1 (Rumus <i>Weight Loss</i>)	11
II.2 (Rumus Laju Korosi)	12

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan