

SKRIPSI

**ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA
MATERIAL BAJA PADA KAPAL TUGBOAT SUBALI II DAN ALUMINIUM PADA
KAPAL PATROLI JOS 901 UNTUK BIAYA REPARASI LAMBUNG KAPAL**



DISUSUN OLEH :

Nama : ACHMAD FAISOL RIDHO
NIM : 190605006

PROGRAM STUDI TEKNIK KONTRUKSI PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

2023

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

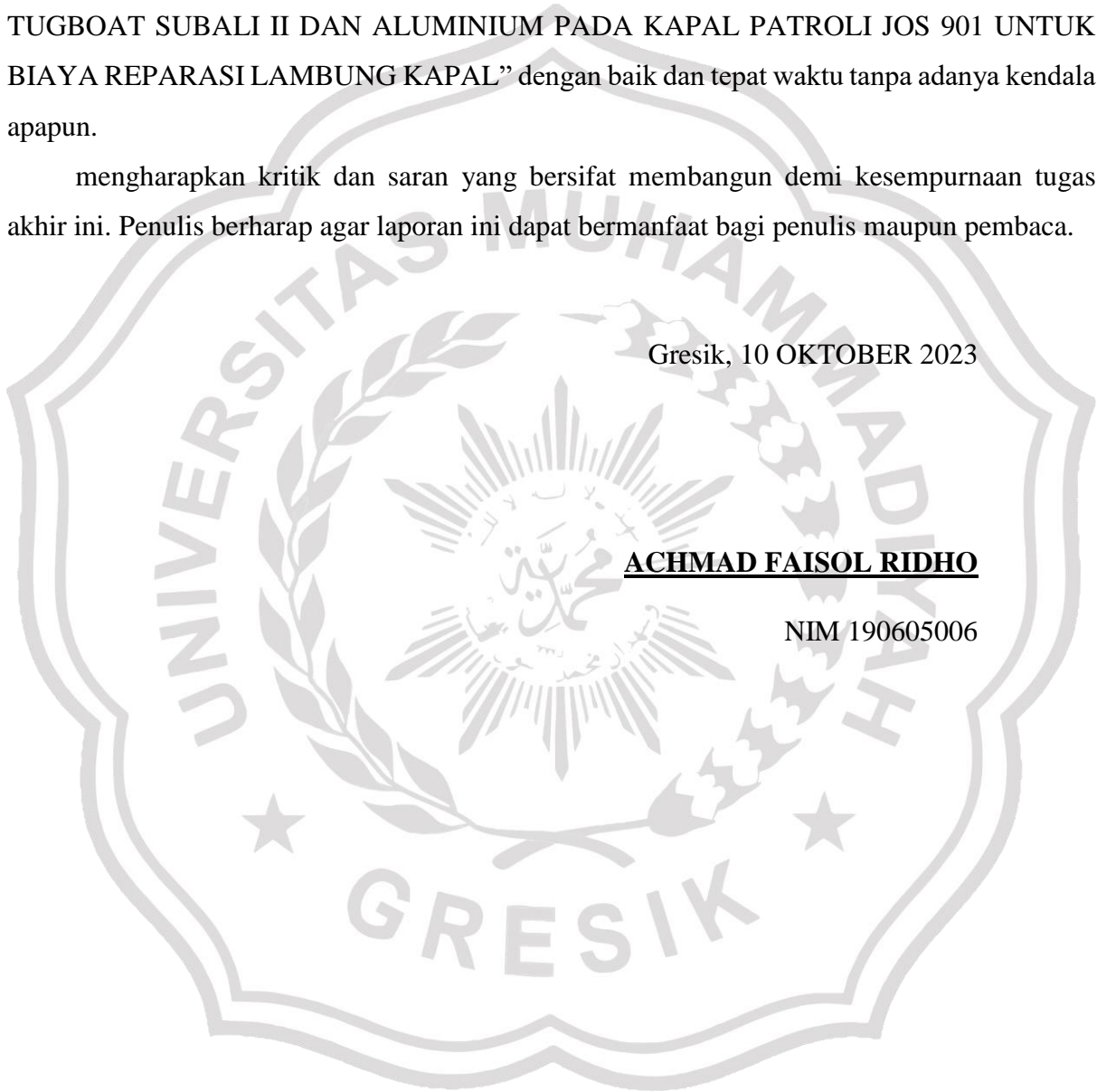
Segala puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA MATERIAL BAJA PADA KAPAL TUGBOAT SUBALI II DAN ALUMINIUM PADA KAPAL PATROLI JOS 901 UNTUK BIAYA REPARASI LAMBUNG KAPAL” dengan baik dan tepat waktu tanpa adanya kendala apapun.

mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Gresik, 10 OKTOBER 2023

ACHMAD FAISOL RIDHO

NIM 190605006



ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA MATERIAL BAJA PADA KAPAL TUGBOAT SUBALI II DAN ALUMINIUM PADA KAPAL PATROLI JOS 901 UNTUK BIAYA REPARASI LAMBUNG KAPAL

ABSTRAK

Konstruksi pada lambung kapal memegang peranan penting dalam pembangunan kapal. Diperlukan material dengan karakteristik yang tepat untuk dijadikan sebagai bahan lambung kapal. Ketahanan korosi yang buruk pada material baja menjadi salah satu kekurangan yang menyebabkan banyaknya kerugian. Adapun keunggulan material aluminium yaitu massa jenis yang lebih ringan dan memiliki daya tahan korosi yang tinggi. Namun, salah satu kekurangan aluminium adalah nilai jualnya yang tinggi serta memerlukan biaya yang mahal dalam proses pembangunan, pemeliharaan, dan perbaikan kapal. Galvanisasi pada material baja dapat dilakukan untuk melindungi material baja dan meningkatkan daya tahan korosi yang hampir sama baiknya dengan material aluminium sehingga baja galvanis dapat dijadikan alternatif material lambung kapal. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk menganalisis perbandingan korosi Material Baja ASTM A36 dan Aluminium 5083 untuk memprediksi umur material dan biaya reparasi yang dihasilkan pada lambung kapal. Rata-rata nilai laju korosi baja tidak memenuhi kategori excellent (0,02 – 0,1 mmpy) untuk air laut gresik pada standar laju korosi yang diijinkan untuk sebuah material pelat kapal; (2) Berdasarkan perhitungan estimasi umur material pelat kapal dari nilai laju korosi material uji yang telah diperoleh dan safety factor pengurangan ketebalan pelat, umur material baja adalah 3,4 tahun pada specimen pelat dengan tebal pelat sebesar 8 mm . Umur material aluminium adalah 26 tahun pada pelat spesimen dengan tebal pelat sebesar 12 mm .Material baja lebih singkat jika dibandingkan dengan material aluminium, (3) Akumulasi total biaya reparasi kapal per plat pada kapal baja adalah sebesar Rp10.150.000,00 sedangkan pada kapal aluminium adalah sebesar Rp 30.490.500,00 Perbedaan pada biaya total akumulasi memiliki selisih biaya sebesar Rp20.340.500,00. Perbedaan biaya total disebabkan oleh mahalnya harga aluminium serta biaya produksi dan perbaikannya. Penggunaan baja sebagai material kapal memiliki biaya yang lebih ekonomis dibandingkan aluminium.

KATA KUNCI – ALUMINIUM , BAJA , BIAYA REPARASI , LAJU KOROSI , LIFE TIME MATERIAL

COMPARATIVE TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF CORROSION RATES ON STEEL MATERIALS ON THE SUBALI II TUGBOAT AND ALUMINUM ON THE JOS 901 PATROL BOAT FOR HULL REPAIR COSTS

ABSTRACT

The construction of the ship's hull plays an important role in ship construction. Material with the right characteristics is needed to be used as ship hull material. Poor corrosion resistance in steel materials is one of the shortcomings that causes many losses. The advantages of aluminum material are that it has a lighter density and has high corrosion resistance. However, one of the disadvantages of aluminum is its high resale value and the expensive costs involved in building, maintaining and repairing ships. Galvanization of steel material can be done to protect the steel material and increase its corrosion resistance which is almost as good as aluminum material so that galvanized steel can be used as an alternative ship hull material. Therefore, in this research, tests were carried out to analyze the corrosion comparison of ASTM A36 Steel Material and Aluminum 5083 to predict the life of the material and the resulting repair costs on the ship's hull. The average steel corrosion rate value does not meet the excellent category (0.02 – 0.1 mmpy) for Gresik sea water at the permissible corrosion rate standard for a ship plate material; (2) Based on the calculation of the estimated age of the ship's plate material from the corrosion rate value of the test material that has been obtained and the safety factor for reducing the thickness of the plate, the age of the steel material is 3.4 years for plate specimens with a plate thickness of 8 mm. The lifespan of aluminum material is 26 years for specimen plates with a plate thickness of 12 mm. Steel material is shorter when compared to aluminum material, (3) The total accumulated ship repair costs per plate for steel ships is IDR 10,150,000.00 while for aluminum ships is Rp. 30,490,500.00 The difference in total accumulated costs has a cost difference of Rp. 20,340,500.00. The difference in total costs is due to the high price of aluminum as well as production and repair costs. The use of steel as a ship material is more economical than aluminum.

*KEYWORDS – ALUMINUM, CORROSION RATE, MATERIAL LIFE TIME
STEEL, REPAIR COSTS.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
ABSTRAK	3
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR TABEL	7
DAFTAR GAMBAR.....	8
BAB 1	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan 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.
BAB 2	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Korosi Dan pengaruhnya.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Jenis – Jenis Korosi Dan Pencegahannya.....	Error! Bookmark not defined.
Jenis Korosi	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Hal – hal yang mempengaruhi terjadinya korosi.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Pencegahan Korosi	Error! Bookmark not defined.
2.2 Thermogravimetri.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Perhitungan Laju Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Hasil Salinitas dan pH pada Media Air laut Untuk Laju korosi baja & aluminium	Error! Bookmark not defined.
2.5 Perbandingan Baja & Aluminium.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Kapal Baja dan Aluminium	Error! Bookmark not defined.
2.6 Teknik Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
2.7 Analisis Teknis Dan Ekonomis	Error! Bookmark not defined.
2.8 Batas Ketebalan Minimum pelat	Error! Bookmark not defined.
BAB 3	Error! Bookmark not defined.
METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.

3.1 Merumuskan Masalah & Menentukan Tujuan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Data Kapal	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Harga Material	Error! Bookmark not defined.
Daftar Harga Plat Aluminium 5083 dan Baja ASTM A36 Sebagai Referensi	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
3.2.3 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Penelitian Sebelumnya	Error! Bookmark not defined.
3.3 Persiapan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
Persiapan Uji dan Metode Laju Korosi Material	Error! Bookmark not defined.
<input type="checkbox"/> Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah	Error! Bookmark not defined.
Baja astm a36 dan logam aluminium 5083 air laut Gresik dengan rincian sebagai berikut	
:	Error! Bookmark not defined.
<input type="checkbox"/> Pembuatan Spesimen	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pengujian Spesimen Korosi Pada Media Air Laut Gresik Dengan Thermogravimetri (Weight loss)	Error! Bookmark not defined.
5. Hasil Korosi Pencelupan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisa Teknis dan Ekonomis	Error! Bookmark not defined.
3.6 Efektivitas Nilai Korosi	Error! Bookmark not defined.
3.7 Analisa Hasil & Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
BAB 4	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Perhitungan Teknis Dari Material Baja Astm A36	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan Teknis Dari Material Baja Aluminium 5083	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perhitungan Ekonomis Dari Material	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Perhitungan Ekonomis Dari Material Baja ASTM A36	Error! Bookmark not defined.
defined.	
4.3.2 Perhitungan Ekonomis Dari Material Aluminium 5083	Error! Bookmark not defined.
defined.	
KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
SARAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

tabel 2. 1 Hasil Salinitas dan PH pada Media Air Laut Gresik **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Data Kapal Tugboat SUBALI II PT Pelindo III (PERSERO) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 3 BAJA ASTM A36 SPECIFICATIONS **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 4 Data Kapal Patrol Boat PT Orela Shipyard **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 5 ALUMINIUM 5083 SPECIFICATIONS **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 6 Batas Minimum Korosi Plat BKI..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Data Kapal Tugboat SUBALI II..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Patrol boat PT Orela Shipyard..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 PT.GUNAWAN DIAN JAYA STEEL , BAJA HARGA **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 4 PT. SENTOSA JAYA ALUM , ALUMINIUM HARGA **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 5 Hasil Nilai Korosi dari pelat Baja A36 Pada Air laut Gresik **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 6 Hasil Nilai korosi dari pelat Aluminium 5083 Pada Air laut Gresik **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Grafik Laju korosi Baja ASTM A36 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Laju korosi Aluminium 5083..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Tabel Harga pergantian pelat Baja ASTM A36 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Tabel Harga pergantian pelat Aluminium 5083 **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal Tugboat Subali II (Baja) ,Sumber : Jetty Gresik**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2 Kapal Jos 901 (Aluminium).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 3D Spesimen Plat Baja A36..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 3D Spesimen plat Aluminium 5083. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 12 Pemotongan Spesimen dan Hasil Pemotongan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 13 Pengecekan Suhu air laut dan pengambilan air laut**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 15 Penimbangan Beban Berat Awal Spesimen Baja dan Aluminium**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16 Wadah Berisi Air Laut Gresik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 17 Hasil Penimbangan Spesimen Baja Pada 96 Jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 18 Penimbangan Spesimen aluminium pada 96 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 19 Kondisi air pada 96 jam pencelupan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 20 hasil Penimbangan Spesimen Baja pada 360 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 21 hasil Penimbangan Spesimen aluminium pada 360 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 22 Kondisi air pada 360 jam pencelupan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 23 hasil Penimbangan Spesimen Baja pada 504 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 24 hasil Penimbangan Spesimen aluminium pada 504 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 25 Kondisi air pada 504 jam pencelupan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 26 hasil Penimbangan Spesimen baja pada 576 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 27 hasil Penimbangan Spesimen aluminium pada 576 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 28 Kondisi air pada 576 jam pencelupan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 29 hasil Penimbangan Spesimen aluminium pada 720 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 30 hasil Penimbangan Spesimen baja pada 720 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 31 Kondisi air pada 720 jam pencelupan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 hasil Penimbangan Spesimen Baja pada 96 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Hasil Penimbangan Spesimen Baja pada 360 jam**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Hasil Penimbangan Spesimen Baja pada 504 jam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Hasil Penimbangan Spesimen Baja pada 576 jam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Hasil Penimbangan Spesimen Baja pada 720 jam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Hasil Penimbangan Spesimen Aluminium pada 96 jam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Hasil Penimbangan Spesimen Aluminium pada 360 jam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Hasil Penimbangan Spesimen Aluminium pada 504 jam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Hasil Penimbangan Spesimen Aluminium pada 576 jam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Hasil Penimbangan Spesimen Aluminium pada 720 jam **Error! Bookmark not defined.**

