



PROPOSAL TUGAS AKHIR
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI PERKAPALAN

**ANALISIS KONSTRUKSI DAN KEGAGALAN COMPRESSION BAR
PADA HATCH COVER TIPE PONTON MANUAL MPV GEARLESS
MENGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)
STUDI KASUS : PT. KTU TANJUNG RIAU**

Diajukan untuk memenuhi sebagian
persyaratan Memperoleh gelar Sarjana
Terapan

Disusun oleh :

Nama : Arwen Surya Adi Anjalu

NIM : 40040422650058

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arwen Surya Adi Anjalu
NIM : 40040422650058
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KONSTRUKSI DAN KEGAGALAN COMPRESSION
BAR PADA HATCH COVER TIPE PONTON MANUAL MPV
GEARLESS MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE
ANALYSIS (RCA) STUDI KASUS : PT. KTU TANJUNG RIAU

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Proposal Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, dan pemaparan asli saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Tugas Akhir ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Diponegoro.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Semarang, 1 Januari 2026
Yang membuat pernyataan



Arwen Surya Adi Anjalu
40040422650058

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KONSTRUKSI DAN KEGAGALAN COMPRESSION BAR PADA HATCH COVER TIPE PONTON MANUAL MPV GEARLESS MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) STUDI KASUS : PT. KTU TANJUNG RIAU

Laporan Tugas Akhir ini diajukan kepada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi
Perkapalan Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Oleh :

Arwen Surya Adi Anjalu
40040422650058

Diajukan pada Sidang Laporan Proposal Tugas Akhir
Tanggal 3 Maret 2026

Dinyatakan Lulus / Tidak Lulus
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan

Dr. Aulia Windyandari, ST., MT.

Pembimbing

Dr. Zulfaidah Ariany, S.T., M.T

Penguji 1

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

Penguji 2

Handwritten signatures and dates:
..... 21/3/26
..... 5.3.25
.....

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan
Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Dr. Mohd. Ridwan, S.T., M.T.
NIP.970082719990302

ABSTRAK

ANALISIS KONSTRUKSI DAN KEGAGALAN COMPRESSION BAR PADA HATCH COVER TIPE PONTON MANUAL MPV GEARLESS MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) STUDI KASUS : PT. KTU TANJUNG RIAU

Penelitian ini mengkaji kondisi konstruksi dan potensi kegagalan *compression bar* pada hatch cover tipe ponton manual di kapal *Multy Purpose Vessel* (MPV) *gearless* yang dibangun di PT. KTU Shipyard Tanjung Riau. Fokus utama penelitian adalah menilai kesesuaian kondisi aktual (*as-built condition*) terhadap persyaratan teknis serta hubungannya dengan kinerja kedapapan (*weathertightness*) ruang muat. Permasalahan muncul karena pada praktiknya masih ditemukan indikasi kebocoran atau penurunan performa sealing meskipun prosedur inspeksi rutin telah dilaksanakan, sehingga diperlukan penelusuran lebih mendalam untuk mengetahui penyebab yang mendasarinya, bukan hanya gejala yang terlihat di permukaan.

Pendekatan yang digunakan adalah studi kasus dengan pengumpulan data primer melalui visual test, pengukuran dimensi manual pada *compression bar*, serta pengujian *ultrasonic test* dalam kondisi *hatch cover* tertutup. Data hasil pemeriksaan kemudian dibandingkan dengan standar teknis yang berlaku, dan dianalisis menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) melalui *Fishbone* Diagram dan *5 Why's* untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat secara sistematis.

Hasil analisis menunjukkan bahwa ketidaksesuaian toleransi geometris, ketidakrataaan permukaan, variasi ketebalan, serta indikasi misalignment berpengaruh terhadap distribusi tekanan packing rubber yang tidak merata. Kondisi tersebut meningkatkan nilai kebocoran pada pengujian ultrasonik dan menurunkan efektivitas sistem sealing. Akar permasalahan tidak hanya terletak pada kondisi fisik *compression bar*, tetapi juga berkaitan dengan proses fabrikasi, metode pemasangan, dan pengendalian mutu yang belum konsisten. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi teknis berbasis RCA yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas konstruksi dan keandalan hatch cover ponton manual secara berkelanjutan.

Kata kunci: *compression bar, hatch cover ponton manual, weathertightness, Root Cause Analysis (RCA), ultrasonic test.*

ABSTRAC

ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION AND FAILURE OF COMPRESSION BARS ON MANUAL PONTON TYPE HATCH COVERS MPV GEARLESS USING THE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) METHOD STUDY CASE: PT. KTU TANJUNG RIAU

This study examines the construction conditions and potential failure of compression bars on manual pontoon-type hatch covers on gearless Multipurpose Vessels (MPVs) built at PT. KTU Shipyard Tanjung Riau. The main focus of the study is to assess the suitability of the actual condition (as-built condition) against technical requirements and its relationship with the weathertightness performance of the cargo hold. The problem arises because in practice, there are still indications of leakage or decreased sealing performance even though routine inspection procedures have been carried out, thus requiring a more in-depth investigation to determine the underlying causes, not just the symptoms that are visible on the surface.

The approach used is a case study with primary data collection through visual tests, manual dimension measurements on compression bars, and ultrasonic testing with the hatch cover closed. The inspection data is then compared with applicable technical standards and analyzed using the Root Cause Analysis (RCA) method through Fishbone Diagrams and 5 Whys to systematically identify cause-and-effect relationships.

The analysis results show that geometric tolerance discrepancies, surface irregularities, thickness variations, and misalignment indications affect the uneven distribution of pressure on the rubber packing. These conditions increase leakage values in ultrasonic testing and reduce the effectiveness of the sealing system. The root cause of the problem lies not only in the physical condition of the compression bar, but also in the fabrication process, installation method, and inconsistent quality control. This study produced RCA-based technical recommendations that can be applied to improve the construction quality and reliability of manual pontoon hatch covers on an ongoing basis.

Keywords: compression bar, hatch cover ponton manual, weathertightness, Root Cause Analysis (RCA), ultrasonic test

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas, sehingga penyusun dapat menyelesaikan pengerjaan proposal Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW. Penyusunan proposal Tugas Akhir ini bertujuan untuk memperoleh gelar sarjana terapan di Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Dengan terselesaikannya penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak terkait, sehingga penulis ingin menyampaikan rasa syukur serta mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya. Untuk tulisan ilmiah yang sederhana ini, maka penulis persembahkan untuk:

1. Seluruh anggota keluarga saya terlebih untuk ibu saya Ibu Rukmini Dewi Darutami selaku ibu kandung saya yang sebagaimana senantiasa selalu memberikan dukungan dan do'a sehingga penulis bisa sampai ditahap ini untuk menyelesaikan kewajiban dan tanggung jawab sebagai seorang anak untuk menyelesaikan Pendidikan dan kedua saudara kandung saya Valentina Dea Ramadhani dan Kharisma Adhitami Damayanti yang turut memberikan motivasi, doa dan juga dukungannya dalam penulisan karya yang sederhana ini. Juga ayah saya yang pendukung dan mendo'akan perjuangan saya.
2. Bapak Dr. Mohd. Ridwan, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Dr. Aulia Windyantari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan juga bimbingan dalam menyelesaikan proposal Tugas Akhir.
4. Semua dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan yang telah memberikan dedikasinya untuk mendidik dan mengajarkan ilmu dengan penuh rasa sabar dan ikhlas. Sehingga ilmu yang saya dapatkan bisa menjadi ilmu yang bermanfaat.
5. Seluruh staff PT. KTU Tanjung Riau terkhusus Bapak Ivanno, Bapak Syaufi dan Bapak Rochman sudah sepenuhnya membantu keberjalanan penelitian saya.
6. Maria Maylana Marintyas selaku pelengkap dan pendukung kehidupan saya sebelum dan saat perkuliahan, serta senantiasa menemani saya dalam proses menulis karya ini.
7. Grup bermain saya Parahmen yang selalu mendukung dalam setiap langkah perjalanan hidup saya
8. Teman-teman NASA 22, terimakasih telah kebersamai penulis dalam masa - masa perkuliahan berlangsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran konstruktif dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini di kemudian hari. Akhir kata, penulis berharap Proposal Tugas Akhir ini tidak hanya menjadi catatan akhir akademis, tetapi juga inspirasi bagi perjalanan pengetahuan di masa yang akan datang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak. Semoga Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan berkah dan petunjuk-Nya kepada kita semua.

Semarang, 13 November 2025

Arwen Surya Adi Anjalu

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRAC	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Luaran Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Multi Purpose Vessel	6
2.2.2 Sistem pada Hatch Cover.....	6
2.2.3 Hatch Cover Tipe Ponton Manual.....	7
2.2.4 Komponen pada Hatch Cover	9
2.2.5 Standar dan Regulasi Compression Bar menurut MacGregor	14
2.2.7 Kegagalan Umum pada Compression Bar	19
2.2.8 Root Cause Analysis (RCA)	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Metodologi penelitian	23
3.2 Studi Literatur	23
3.3 Lokasi dan Objek Penelitian	23

3.4 Data dan Sumber Data	23
3.4.1 Data Primer :	23
3.4.2 Data Sekunder	24
3.5 Metode Pengumpulan Data	24
3.6 Metode Analisis Data	24
3.7 Hasil Pembahasan	25
3.8 Kesimpulan dan Diagram Alir (Flowachart).....	25
3.9 Rencana dan Waktu Penelitian	27
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Klasifikasi Data Lapangan	29
4.2 Analisis Kesesuaian Teknis (Compliance Analysis).....	35
4.3 Analisis Keterkaitan Antara Data.....	37
4.4 Root Cause Analysis (RCA)	39
4.5 Penyusunan Rekomendasi Teknis	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN I_	49
LAMPIRAN II_	51
LAMPIRAN III_	54
LAMPIRAN IV_	59
LAMPIRAN V_	62
LAMPIRAN VI_	64
LAMPIRAN VII_	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal Multi Purpose Vessel (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	14
Gambar 2. 2 Hatch Cover (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	15
Gambar 2. 3 Jenis – jenis Hatch Cover (Sumber : Visualisai dari Jurnal)	8
Gambar 2. 4 Hatch Panel (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	9
Gambar 2. 5 Coaming Plate (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	9
Gambar 2. 6 Packing Rubber (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	10
Gambar 2. 7 Bearing Pads (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	20
Gambar 2. 8 Compression Bar (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	20
Gambar 2. 9 Stoppers (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	11
Gambar 2. 10 Locators (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	12
Gambar 2. 11 Cleat (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	12
Gambar 2. 12 Sistem Drainase dengan non-return valve (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	13
Gambar 2. 13 Prosedur MacGregor (Sumber : Data milik PT. KTU Shipyard)	14
Gambar 2. 14 Visual Test (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	26
Gambar 2. 15 Desain Awal Rubber (Sumber : Data milik PT. KTU Shipyard.....	18
Gambar 2. 16 Hose Test (Sumber : Data milik PT. KTU Shipyard	19
Gambar 2. 17 Ultrasonic Test (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 4. 1 Diagram Fishbone	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Kegagalan Compression Bar	31
Tabel 3. 1 Rencana dan waktu penelitian	27
Tabel 4. 1 Data Visual Test	29
Tabel 4. 2 Data Pengukuran Manual	30
Tabel 4. 3 Data Hasil Ultrasonic	34
Tabel 4. 4 Kategori Kriteria Umum	35
Tabel 4. 5 Kriteria Teknis menurut MacGregor	35
Tabel 4. 6 Kriteria Teknis menurut ClassNK	35
Tabel 4. 7 Hasil Integrasi Data Pemeriksaan	36
Tabel 4. 8 Keterkaitan Kondisi Permukaan dengan Hasil UT	38
Tabel 4. 9 Keterkaitan Ketebalan Compression Bar dengan Tekanan Rubber	38
Tabel 4. 10 Keterkaitan Misalignment dengan Peningkatan Nilai Kebocoran	39
Tabel 4. 11 Jenis Penyebab Dominan	41
Tabel 4. 12 Analisis 5 Why's	42
Tabel 4. 13 Rekomendasi Teknis	44