

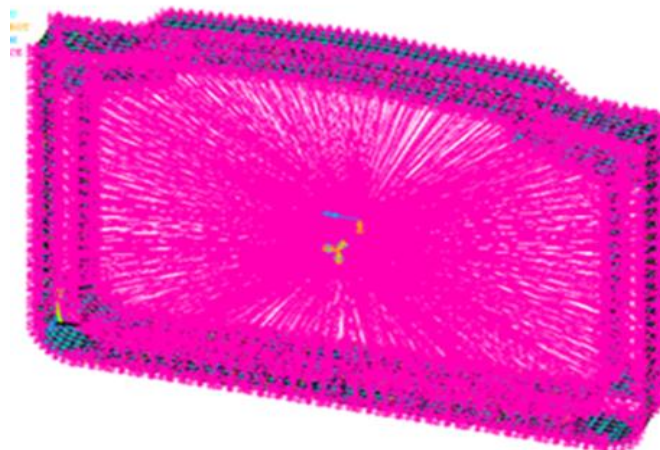
Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

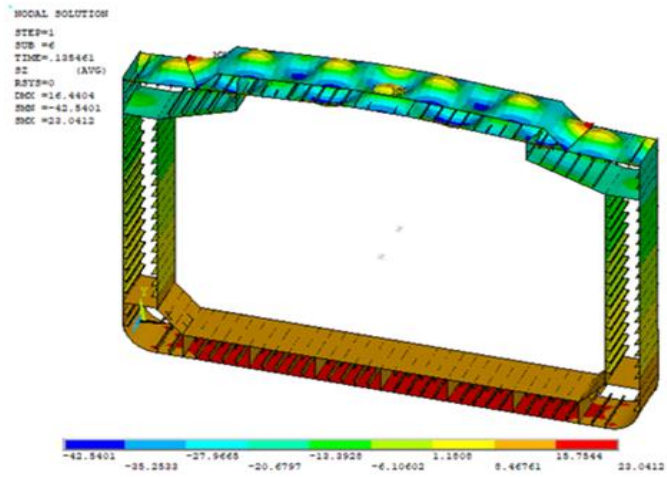
Hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai pada tahun pertama (Tahun 2020) yang meliputi data adalah data dimensi kapal, dimensi pelat dan pelat berpenegar yang terdapat pada bagian konstruksi secara garis besar yang mendukung kekuatan kapal yang terdapat di geladak, lambung dan bottom (dasar). Kemudian data material properti yang digunakan seperti tegangan luluh, modulus elastisitas dan sebagainya. Hasil analisis berdasarkan data-data kapal kemudian dimodelkan dan dianalisis dengan menggunakan metode numerik atau metode elemen hingga berupa perpindahan titik, gaya-gaya elemen yang terdapat pada konstruksi, tegangan yang terjadi di geladak dan di bottom (dasar), momen dan rotasi serta deformasi struktur kapal baik pada kondisi hogging dan sagging. Adapun data berupa gambar dan grafik dapat dilihat pada gambar-gambar berikut:



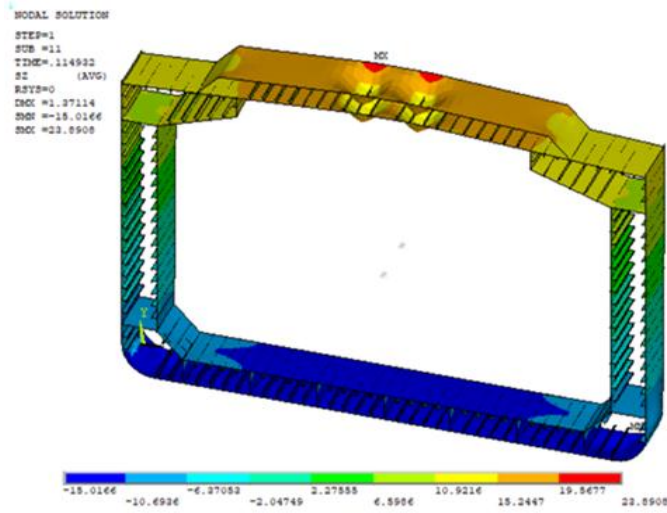
Gambar 1. Model Penampang kapal



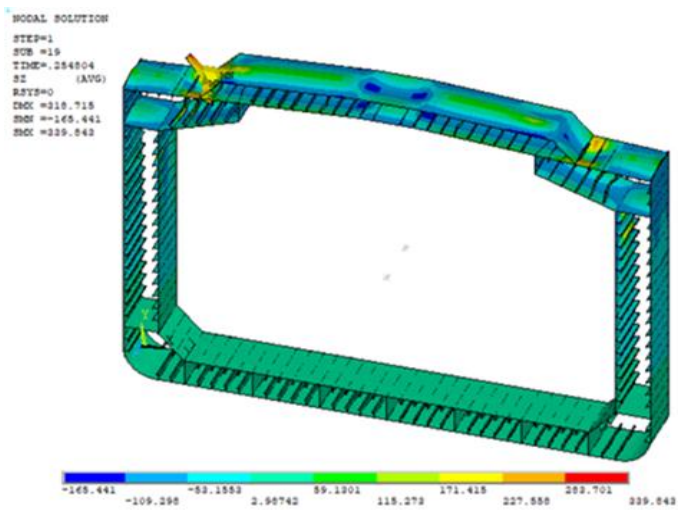
Gambar 2. Kondisi batas dan rigid link



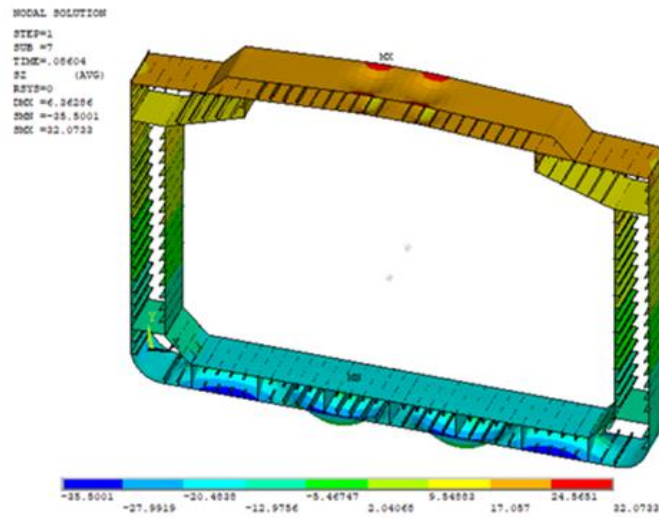
Gambar 3. Hasil distribusi tegangan kerja kondisi hogging



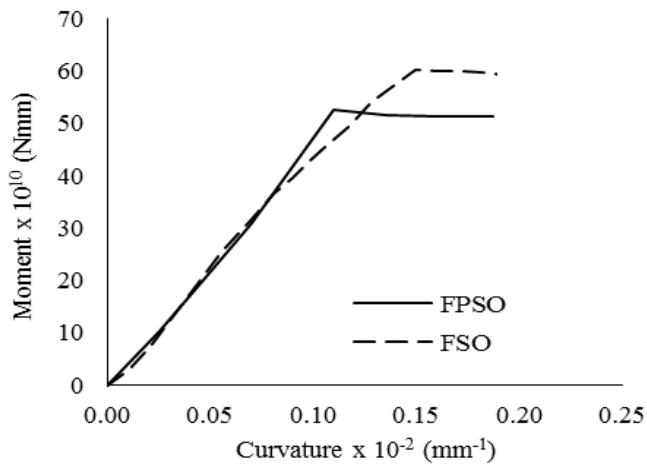
Gambar 4. Hasil distribusi tegangan kerja kondisi sagging



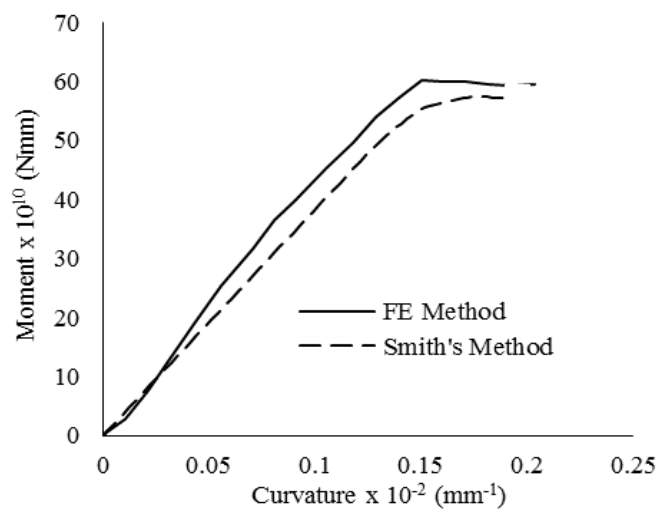
Gambar 5. Hasil deformasi kondisi hogging



Gambar 6. Hasil deformasi kondisi sagging



Gambar 7. Hasil perbandingan momen-curvature untuk dua jenis kapal



Gambar 8. Hasil perbandingan momen-curvature untuk dua metode

Penelitian yang terkait dengan analisis kekuatan kapal sudah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti; Analisis keandalan dan sensitifitas dari penumpang lambung kapal tanker dan bulk carrier pada kondisi utuh dilakukan oleh Piscopo dan Scamardella (2019). Toh et al (2012) mengembangkan program perhitungan sederhana untuk menghitung kekuatan kapal pada kondisi utuh dan rusak serta reduksi dari kekuatan sisa diinvestigasi. Hasil perhitungan dari metode sederhana dibandingkan dengan hasil Finite Element baik pada kondisi utuh maupun kondisi pasca kerusakan. Analisis numerik oleh (Xia et al., 2019) dilakukan terhadap kekuatan sisa penumpang lambung kapal dalam pengaruh beban siklus uniaxial.

Notaro et al (2010) melakukan pengujian dengan menggunakan Finite Element model penuh dari penampang lambung kapal pada kondisi utuh dan rusak. Beberapa faktor yang berpengaruh seperti model dan kompleksitasnya, asumsi model yang rusak, dan ketidaksempurnaan awal dari model yang diberikan, diinvestigasi pada kapal yang berbeda. Ditemukan bahwa pengaruh panjang kerusakan pada arah vertikal lebih kritis dibandingkan panjang kerusakan pada arah memanjang, dan variasi dari lokasi kerusakan mempengaruhi konsentrasi tegangan pada daerah kerusakan. Muis Alie (2018a) menganalisis kekuatan kapal yang disebabkan oleh kerusakan tubrukan yang tidak simetris dengan mempertimbangkan efek dari translasi dan rotasi sumbu netral. Muis Alie (2018b) menginvestigasi kekuatan penumpang lambung kapal yang disebabkan oleh kandas dan kerusakan dimodelkan pada bagian dasar kapal. Pengaruh kerusakan yang tidak simetris terhadap kekuatan sisa struktur lambung kapal juga telah diteliti oleh (Muis Alie, M.Z 2016, b dan c). Serta pengaruh bangunan atas terhadap kekuatan memanjang kapal Ro-Ro juga telah dianalisa oleh Muis Alie, M.Z (2016a).

Campanile, A et al (2018) melakukan analisis pada kapal bulk carrier pasca terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh tubrukan dengan menggunakan simulasi Monte Carlo. Dua model tubrukan yang digunakan dan didasarkan pada format deterministik dalam HCSR untuk kapal tanker dan bulk carrier. Campanile, A et al (2016) melakukan analisis pada kapal bulk carrier pada kondisi intact dan rusak dengan menggunakan metode time-variant reliability first-order (FORM), second-order reliability (SORM) dan simulasi contoh. Liu, R et al (2015) merepresentasikan metode analisis sederhana untuk menguji mekanisme redaman energi dari specimen pelat berpenegar dengan skala kecil. Kim, D, H dan Paik, J, K (2017) mengembangkan metode full-automated untuk disain optimum dari konstruksi struktur lambung untuk kapal-kapal niaga yang dimodelkan dengan elemen hingga pelat shell. Parunov, J et al (2017) kekuatan sisa dari kapal double hull tanker Aframax pasca terjadinya tubrukan. Picopo, V dan Scamardella, A (2019) fokus pada analisis keandalan dan sensitivitas dari kapal tanker dan bulk carrier pada kondisi intact.

Tekgoz, M et al (2018) menganalisis pengaruh kerusakan struktur yang berhubungan dengan perpindahan dan rotasi sumbu netral dari kapasitas beban sisa pada kapal container yang diberi beban lentur yang tidak simetris. Van, T, V et al (2018) focus pada pengaruh ketidaksempurnaan awal dan korosi yang berhubungan dengan penurunan umur kekuatan dari kapal bulk carrier. Wang, C et al (2018) focus pada investigasi secara numerik dari kekuatan lambung dalam tiga dimensi pada kapal container. Wang, H et al (2016) mengevaluasi kerusakan dari sebuah lambung kapal sederhana terhadap beban hampasan air. Xu, M, C et al (2017) menampilkan sebuah model elemen hingga yang sesuai dan handal dalam metode eksplisit dinamik yang mana dapat menjaga keseimbangan dari hasil keakuratan yang dapat diterima dan sumber perhitungan pada kekuatan lambung kapal dalam pengaruh momen lentur.

Capaian luaran wajib pada tahun pertama (tahun 2020) dalam penelitian ini adalah 3 (buah) artikel prosiding bereputasi terindeks SCOPUS yaitu : 1 buah artikel telah **PUBLISHED** dan 2 buah artikel **ACCEPTED**. Sementara untuk luaran tambahan adalah buku yang saat ini sedang menunggu ISBN dan Proses Cetak (lihat laporan Wajib dan Tambahan).

D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta unggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

Luaran wajib yang pertama adalah Artikel Prosiding Internasional Bereputasi yaitu International Conference of Interdisciplinary Research on Green Environmental Approach for Sustainable Development (ICROEST). Artikel tersebut sudah **PUBLISHED/Terbit** di IOP Publishing. Conf. Series. Earth and Environmental Science. Halaman pertama artikel ICROEST yang sudah Published/Terbit di IOP ditampilkan pada Gambar 9. Artikel tersebut diunggah di simlitabmas.ristekdikti.go.id.

PAPER • OPEN ACCESS

Effect of longitudinal bulkheads to longitudinal strength on double hull tanker

To cite this article: Muhammad Zubair Muis Alie et al 2020 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **575** 012202

View the [article online](#) for updates and enhancements.

ICROEST 2020

IOP Publishing

IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science **575** (2020) 012202 doi:10.1088/1755-1315/575/1/012202

Effect of longitudinal bulkheads to longitudinal strength on double hull tanker

Muhammad Zubair Muis Alie, Juswan, Wahyuddin Mustafa, Zulfikar, and Andi Muh Arie Yusuf

Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

Email: zubair.m@eng.unhas.ac.id

Abstract. The longitudinal bulkhead also plays an essential role in dividing the cargo hold into several compartments. Besides, the longitudinal bulkhead is one of the construction elements which to strengthen the longitudinal strength of the ship, and it is always used primarily for a tanker. In the present study, the effect of the longitudinal bulkhead is investigated to the longitudinal strength under a vertical longitudinal bending moment. Two ships of double-hull tankers are considered having the same dimension but different for the number of longitudinal bulkheads. The force rotation is applied one side, and the other side is constrained. The result obtained by the numerical method is compared to the analytical method. It is observed that double bulkheads have larger longitudinal strength than a single bulkhead.

Luaran wajib yang kedua adalah Artikel Prosiding Internasional Bereputasi yaitu International Seminar on Ocean, Coastal Engineering, Environmental and Natural Disaster Management (ISOCEEN) dengan status ketercapaian **ACCEPTED WITH MINOR REVISION**, artikel tersebut sudah direvisi berdasarkan komentar reviewer dan telah disubmit, dan sekarang tinggal menunggu publikasi/terbit. Halaman pertama artikel ISOCEEN dan halaman bukti ketercapaian ditampilkan pada Gambar 10, 11 dan 12, berturut-turut. Adapun artikel dan bukti surat keterangan dengan status ketercapaiannya diunggah di simlitabmas.ristekdikti.go.id.



Gambar 10. Tampilan halaman pertama artikel ISOCEEN

This document contains some comments of paper entitled : The Influence of Additional Equipment to the Ultimate Strength of FPSO

SECTION I: Comments per Section of Manuscript

General comment:	Good Paper
Introduction:	In the paper explained as follows: <i>In some years, about 70% of FPSO is produced from the conversion result.</i> Need to explain the data used.
Methodology:	Need to explain the finite element procedure used, the type of element, the assumptions used in the selection of element types It is necessary to validate the results of finite element modeling with exact solutions or experiments
Results:	It is necessary to add comparisons with the results of previous studies by other researchers
Discussion:	It needs to be explained more in every chart and figure available

SECTION II - Please rate the following: (1 = Excellent) (2 = Good) (3 = Fair) (4 = poor)

Gambar 11. Tampilan bukti hasil review ISOCEEN halaman pertama

Bibliography/References:	ok2	
Contribution To The Field:	2	
Technical Quality:	ok2	
Clarity Of Presentation :	2	
Depth Of Research:	3	
Decision:	Accepted with minor revision.	

SECTION III - Recommendation: (Kindly Mark With An X)

Accept As Is:	
Requires Minor Corrections:	X
Requires Moderate Revision:	
Requires Major Revision:	
Submit To Another Publication Such As:	
Reject On Grounds Of (Please Be Specific):	

SECTION IV: Additional Comments

Please add any additional comments (including comments/suggestions regarding online supplementary materials, if any): -

Gambar 12. Tampilan bukti hasil review ISOCEEN halaman kedua

Luaran wajib yang kedua adalah Artikel Prosiding Internasional Bereputasi yaitu International Conference on Ship and Offshore Technology (ICSOT) dengan status ketercapaian **ACCEPTED WITH MINOR REVISION**, artikel tersebut sudah direvisi berdasarkan komentar reviewer dan telah disubmit, dan sekarang tinggal menunggu publikasi/terbit. Halaman pertama artikel ICSOT dan halaman bukti ketercapaian ditampilkan pada Gambar 13 dan 14. Adapun artikel dan bukti surat keterangan dengan status ketercapaiannya diunggah di simlitabmas.ristekdikti.go.id.

THE HULL GIRDER STRENGTH ANALYSIS DUE TO EQUIPMENT LOAD UNDER LONGITUDINAL BENDING

Muhammad Zubair Muhsin Alia, Juswan, Wahyudin Mustafa, Kevin Gabriel Pangalitan and Nurul Inida Pratiwi, Universitas Hasanudin, Indonesia

SUMMARY

The objective of the present study is to analyze the hull girder strength due to the equipment load of FPSO after being converted into FPSO under longitudinal bending. There is no change of the ship's construction, however, much additional equipment after conversion is conducted. One of them is the processing module, where the equipment is placed at the deck part. This additional equipment should be analyzed including their influence to the ultimate strength. The cross-section of FPSO is taken by considering one-frame space. The application of Multi-Point Constraint (MPC) in the numerical method is used. The MPC is placed at the neutral axis position as a reference point on both sides of the cross-section. The cross-section is assumed to remain plane. The midship section is modeled with one frame space. The element type of shell 181 is used on the model. As a simple calculation, the initial imperfections, cracks, and residual welding stress are not taken in its analysis. The ultimate strength obtained by the numerical method is therefore compared with the analytical method and the behavior of the ship in terms of stress distribution and deformation are also presented in this study.

This document is formatted in the convention required for all conference papers

1. INTRODUCTION

The conversion of a ship is now implemented primarily for offshore structure, namely Floating Storage Offloading (FSO) or Floating Production Storage Offloading (FPSO). The purpose of the conversion is to obtain the advantages of the ship payload. Besides, the conversion is also conducted to change the ship function. One of the ship conversion, which is commonly performed, is the ship conversion from FSO to FPSO. Nowadays, about 70% of FPSO is produced from the conversion result. Time-consuming is shorter than a new design that is one of the reasons. Due to this reason, the analysis of the ultimate strength of being converted from FSO to FPSO must be taken into consideration.

The ultimate strength analysis of the ship had been presented by some papers like: The residual strength of an Aframax-class double hull oil tanker damaged in the collision had been assessed by Panatov [1] by considering the influence of the position of the neutral axis. The impact of nonlinear finite element method models on the ultimate bending moment for hull girder was studied by Xu [2]. There was two analysis performed, those were implicit static analysis and explicit dynamic analysis. A structural reliability analysis model based on a Bayesian belief network was proposed by Li and Tang [3] for the hull girder collapse risk after accidents. The Bayesian belief network was used to represent random states of variable risk events a few accidents, as well as the dependencies between activities, and the structural reliability analysis was used to evaluate the failure probability hull girder for each possible accident conditions. The incidence of collision damage models on an oil tanker and bulk carrier reliability was investigated by Campanile [4] considering the IACS

deterministic model against GOLADS/IMO database statistics for collision events, substantiating the probabilistic model. The safety of an oil tanker in intact condition was performed by Campanile [5] to investigate the incidence of load combination methods on hull girder sagging/lugging time-variant failure probability. The simplified approach to the ultimate hull girder strength of asymmetrically damaged ships was conducted by Muhsin Alia [6] considering the critical element under sagging condition. The residual hull girder strength in intact and damage condition under longitudinal bending moment using nonlinear finite element was conducted by Muhsin Alia [7], and damages were modelled simply by removing the element on the damaged part. The ultimate hull girder strength considering section modulus under longitudinal bending was analysed by Muhsin Alia and Latumahina [8] and the cross-section of Ro-Ro ship was taken to be analysed.

In the present study, the analysis of hull girder strength due to the equipment load of FPSO after being converted into FPSO under longitudinal bending is conducted. There is no change of the ship's construction, but much additional equipment after conversion. One of them is the processing module, where the equipment is placed at the deck part. For the simple calculation, the one-frame space of FPSO's cross-section is considered. The cross-section is assumed to remain plane. The element type of shell 181 is used on the model. The initial imperfections, cracks, and residual welding stress are not taken into account. The ultimate strength obtained by the numerical method is therefore compared with the analytical method and the behavior of the ship in terms of stress distribution and deformation are also shown in this study.

Gambar 13. Tampilan halaman pertama artikel ICSOT

REVIEW RESULTS

Authors : M Z M Alie, Juswan, W Musafa, K G Pangalinan and N I Pratiwi
 Title of Manuscript : THE HULL GIRDER STRENGTH ANALYSIS DUE TO EQUIPMENT LOAD UNDER LONGITUDINAL BENDING

No	Questions	Scores (1 – 5)	
		Reviewer A	Reviewer B
1	Does the abstract include the following :		
	a) Background	Yes	Yes
	b) Research Objectives	Yes	Yes
	c) Methods	Yes	Yes
	d) Conclusion	Yes	Yes
2	Your score on "Research Back ground"	4	4
3	Your score on "Study Of Literature"	4	4
4	Your score on "Aims of Research"	4	4
5	Your score on "Research Objects and Treatment of Objects"	3	4
6	Your score on "The methods and procedures used for research"	3	4
7	Your score on "Results"	3	4
8	Your score on "Discussion"	3	4
9	Your score on "Graphs and Tables"	4	4
10	Does the conclusion answer the research objectives	Yes	Yes

Reviewer	Your comment for the author
A	1) Please check the grammar and vocabulary 2) Please give the standard and reference of FE model (usually classification standard use 3 compartments for modeling) 3) Please explain the load condition modeling definition
B	Interesting Theme

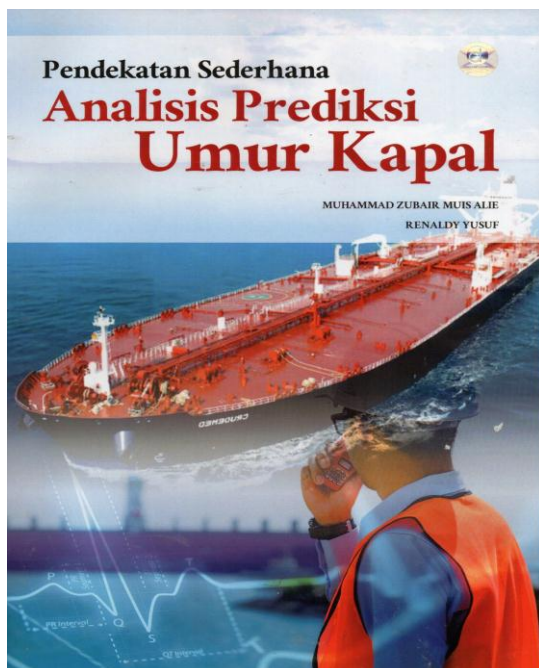
Reviewer	Your Overall Recommendation
A	Probably accept (good quality)
B	Definitely accept (very high quality)

Dear Authors,

- 1) Please complete any items that have not yet appeared in the abstract.
- 2) Please revise your manuscript according to comments from reviewers.
- 3) Please send your revised manuscript as soon as possible and no later than Friday, November 15, 2019, to icsot@fkip.unp.ac.id.

Gambar 14. Tampilan bukti hasil review ICSOT

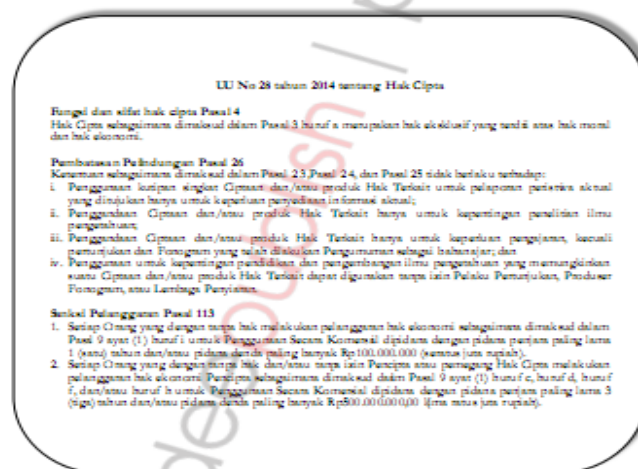
Untuk luaran tambahan adalah Buku dengan judul Pendekatan Sederhana Analisis Prediksi Umur Kapal yang adalah buku yang saat ini sedang menunggu ISBN dan Proses Cetak (lihat laporan Wajib dan Tambahan). Adapun Halaman sampul, dan beberapa halaman bagian depan termasuk halaman prakata sampai daftar isi dari buku ditampilkan pada Gambar 15 sampai 21. Bukti dari buku diunggah di simlitabmas.ristekdikti.go.id.



Gambar 15. Tampilan Halaman Sampul Buku

PENDEKATAN SEDERHANA ANALISIS PREDIKSI UMUR KAPAL

Gambar 16. Tampilan Halaman Depan Buku



Gambar 17. Tampilan Halaman Hak Cipta Buku

Muhammad Zubair Muis Alie
Renaldy Yusuf

PENDEKATAN SEDERHANA ANALISIS PREDIKSI UMUR KAPAL



Gambar 18. Tampilan Halaman Penulis

PENDEKATAN SEDERHANA ANALISIS PREDIKSI UMUR KAPAL

Muhammad Zubair Muis Alie & Renaldy Yusuf

Desain Cover :
Rafie Gunadi

Situs web :
www.abumarstek.com

Tipe Lemak :
Amdia Dardin Nabilla

Proofreader :
Avinia Yulia Wati

Ukuran :
viii, 47 halaman, Ukuran 20x29 cm

ISBN :
No ISBN

Cetakan Pertama :
Bulan 2020

Hak Cipta 2020, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab penerbit

Copyright © 2020 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menjiplak, menyalin, atau
memperjualbelikan sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV RUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIV/2012)

Jl. Rajawali, G. Hilang 6, No. 3, Duren, Serdangbagas, Ngaglik, Sukarejo
Jl. Kallimang Kent 03 – Yogyakarta 55581
Telp/Fax: (0274) 4333427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: es@deepublish.co.id

Gambar 19. Tampilan Halaman Penerbit

PRAKATA

Pujisyukur kepada Allah *Subhanahu wa taala*, Rabb Semesta Alam, karena atas rahmat dan hidayah diberikan kepada penulis sehingga buku ini dapat diselesaikan. Selawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad, segenap keluarga, para sahabat, dan pengikutnya.

Beragam metode terus dilakukan dan dikembangkan untuk menganalisis struktur kapal selama beroperasi. Analisis prediksi umur kapal menjadi penting untuk mengevaluasi apakah standar desain akan memenuhi kinerja kapal tidak hanya kondisi air tenang tetapi juga kondisi bergelombang.

Tujuan utama buku ini adalah untuk memberikan gambaran tentang prediksi umur kapal dalam perspektif pendekatan sederhana yang dikombinasikan dengan penggunaan solusi numerik. Harapan kami dengan adanya buku ini dapat berkontribusi pada pembelajaran dan pemahaman terkait analisis struktur kapal dipandang dari sudut kelelahan yang mengarah pada prediksi umur dari sebuah struktur.

Buku ini terdiri dari empat bagian, di mana Bab 1 Pendahuluan, memaparkan wawasan riset penelitian, tinjauan kekuatan kapal sebagai alat transportasi, dan analisis berbagai faktor penyebab kapal menjadi rusak disertai uraian beberapa peneliti yang telah melakukan analisis retak dan umur lelah dari struktur kapal.

Bab 2 Analisis Tegangan, yang memaparkan secara ringkas distribusi tegangan dan tampilan nilai tegangan yang diperoleh dari hasil analisis numerik dengan menggunakan metode elemen hingga. Bab 3 Analisis *Fatigue* (Umur Lelah) yang terdiri dari *spectrum* gelombang, *response amplitude operator*, *stress response spectra*, dan umur lelah. Bab 4 Kesimpulan merupakan hasil yang telah diperoleh berdasarkan metode analisis yang digunakan untuk perhitungan *fatigue* (umur lelah) kapal yang dijadikan contoh pada buku ini.

Ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dan berkontribusi pada buku ini.

Penulis

Gambar 20. Tampilan halaman Prakata

DAFTAR ISI

PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
GLOSARIUM	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Umum	1
1.2. Rumusan Masalah	3
BAB 2 ANALISIS TEGANGAN	4
2.1. Tegangan Kerja	4
2.2. Tampilan Nilai Tegangan	5
BAB 3 ANALISIS FATIGUE	11
3.1. Kurva S-N	12
3.2. Metode Palmgren-Miner	13
3.3. Spektrum Gelombang	14
3.4. <i>Response Amplitude Operator</i> (RAO)	15
3.5. <i>Stress Response Spectra</i>	16
3.6. Umur Lelah (<i>Fatigue</i>)	17
BAB 4 KESIMPULAN	21
REFERENSI	22
LAMPIRAN	25
INDEKS	44
TENTANG PENULIS	47

Gambar 21. Tampilan Halaman Daftar Isi

E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

Peran Mitra tidak ada dalam penelitian ini

F. **KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Kendala yang dihadapi selama penelitian adalah : 1.Keterbatasan fasilitas seperti jumlah Personal Computer (PC) dengan kapasitas besar dengan spesifikasi yang tinggi, 2. Software dan lisensi yang digunakan sekarang adalah versi student, oleh karena itu jumlah node dan elemen terbatas, beda kalau menggunakan versi akademik/research. 3. Keterbatasan SDM dalam penguasaan software berbasis numerik untuk analisis struktur baik data maupun model.

G. **RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN:** Tuliskan dan uraikan rencana tindak lanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

Rencana tahapan berikutnya adalah tahun kedua dan tahun ketiga dimana penelitian difokuskan pada analisa elemen-elemen lokal pada konstruksi kapal seperti balok dan pelat. Balok dan pelat ini diambil sampelnya dengan dimensi yang sederhana kemudian diuji tarik dan tekan di laboratorium. Hasil dari pengujian balok dan pelat ini dari laboratorium kemudian diolah dan dikonversi dalam bentuk grafik. Selanjutnya kedua model balok dan pelat ini dimodelkan dan dianalisis dengan menggunakan metode numerik/metode elemen hingga berbasis software. Hasil yang diperoleh dari laboratorium uji dikomparasi dengan menggunakan metode numerik/metode elemen hingga. Dari kedua hasil tersebut dituangkan dalam bentuk artikel yang nantinya disubmit di jurnal internasional bereputasi.

H. **DAFTAR PUSTAKA:** Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Campanile, A, Piscopo, V and Scamardella, A, (2018). "Conditional Reliability of Bulk Carriers Damaged by Ship Collisions," *Marine Structure*, 58, 321-341.
2. Campanile, A, Piscopo, V and Scamardella, A, (2018). "Time-Variant Bulk Carrier Reliability Analysis in Pure Bending Intact and Damage Conditions," *Marine Structure*, 46, 193-228
3. Kim, D., H and Paik, J., K, (2017). "Ultimate Limit State-Based Multi-Objective Optimum Design Technology for Hull Structural Scantlings of Merchant Cargo Ships," *Ocean Engineering*, 129, 318-334.dst.
4. Liu, B, Villavicencio, R, Soares, C., G, (2015). "Simplified method for Quasi-Static Collision Assessment of a Damaged Tanker Side Panel," *Marine Structure*, 40, 267-288.
5. Muis Alie, M.Z, (2018a). "Simplified Approach on the Ultimate Hull Girder Strength of Asymmetrically Damaged Ships," *International Journal of Offshore and Polar Engineering*, 28, 200–205.
6. Muis Alie, M.Z, (2018b). "Investigation of Ship Hull Girder Strength with Grounding Damage," *Makara Journal of Technology*, 22, 88-93.
7. Muis Alie, M.Z et al. 2016a. "The Influence of Superstructure on the Longitudinal Ultimate Strength of Ro-Ro Ship," *Proceeding of the 26th International Offshore and Polar Engineers, ISOPE, Rhodes, Greece*, 1022-1029.
8. Muis Alie, M.Z et al. 2016b. "Finite Element Analysis on the Hull Girder Ultimate Strength of Asymmetrically Damaged Ships," *Proceeding of the 35th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering, OMAE, Busan, Korea*.

9. Muis Alie, M.Z 2016c. "Residual Strength Analysis of Asymmetrically Damaged Ship Hull Girder Using Beam Finite Element Method," *Makara Journal of Technology* 20: 7-12.
10. Notaro, G. et al. 2010. "Residual Hull Girder Strength of Ships with Collision or Grounding Damages," *Proc 11th International Symposium on Practical Design of Ships and Other Floating Structures, PRADS, Rio de Janeiro, Brazil*, 941-951.
11. Parunov, J, Rudan, S and Primorac, B., B, (2017). "Residual Ultimate Strength Assessment of Double Hull Oil Tanker after Collision," *Engineering Structures*, 148, 704-717.
12. Piscopo, P and Scamardella, A (2019). "Sensitivity analysis of hull girder reliability in intact condition based on different load combination methods," *Marine Structures*, 64, 18-34.
13. Tekgoz, M, Garbatov, Y and Soares, C., G, (2018). "Strength Assessment of an Intact and Damaged Container Ship Subjected to Asymmetrical Bending Loadings," *Marine Structures*, 58, 172-198.
14. Toh, K, Maeda, M., and Yoshikawa, T. 2012. "The Effect of Initial Imperfection on the Hull Girder Ultimate Strength of Intact and Damaged Ships," *Proceeding of the 22nd International Offshore and Polar Engineers, ISOPE, Rhodes, Greece*, 823-830.
15. Van, T., V, Yang, P and Van, T., D, (2018). "Effect of Uncertain Factors on the Hull Girder Ultimate Vertical Bending Moment of Bulk Carriers," *Ocean Engineering*, 148, 161-168.
16. Wang, C, Wu, J and Wang, D, (2018). "Numerical Investigation of Three-Dimensional Hull Girder Ultimate Strength Envelope for an Ultra Large Container Ship," *Ocean Engineering*, 149, 23-37.
17. Wang, H, Cheng, Y., S, Liu, J and Gan, L, (2016). "Damaged Evaluation of a Simplified Hull Girder Subjected to Underwater Explosion Load: A Semi-Analytical Model," *Marine Structures*, 45, 43-62.
18. Xia, T, Yang, P, Li, C and Hu, K, (2019). "Numerical research on residual ultimate strength of ship hull plates under uniaxial cyclic loads," *Ocean Engineering*, 172, 385-395.
19. Xu, M., C, Song, Z., J and Pan, J, (2017). "Study on Influence of Nonlinear Finite Element Method Models on Ultimate Bending Moment for Hull Girder," *Thin-Walled Structures*, 119, 282-295.