

Tema penelitian : Transportasi dan Infrastruktur

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN

PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI



PENGARUH SEKAT DAN KONFIGURASI ELEMEN PELAT
BERPENEGAR TERHADAP KEKUATAN KAPAL

TIM KERJA

Muhammad Zubair Muis Alie, ST., MT., Ph.D / Ketua / 0008067609

Ir. Juswan, MT / Anggota / 0031126207

Wahyuddin, ST., MT / Anggota / 0002027203

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Sekat dan Konfigurasi Elemen Pelat Berpenegar terhadap Kekuatan Kapal

Mitra Kegiatan : Tidak ada Mitra

Output Kegiatan : Jurnal Internasional Terindeks Scopus
: Prosiding Internasional Terindeks Scopus
: Buku

Ketua Tim

a. Nama : Muhammad Zubair Muis Alie, ST., MT., Ph.D

b. Nip/NIDN : 197506082005011002/0008067609

c. Pangkat/Golongan : Pembina/IV-A

d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

e. Jabatan Struktural : Kepala Laboratorium Riset Struktur Departemen Teknik Kelautan
: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

f. Bidang Keahlian : Struktur Kapal

g. Alamat : Komplek Cluster Berlian Permai Blok A No.01, Antang, Makassar

h. Telepon : 081382815767

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

Anggota Tim

a. Jumlah Anggota : 2

b. Anggota I/Bid. Keahlian : Ir. Juswan, MT/Perancangan Bangunan Laut

c. Anggota II/Bid. Keahlian : Wahyuddin, ST., MT/Konstruksi Kapal

Lokasi Kegiatan

a. Wilayah Mitra : Tidak ada Mitra

b. Kabupaten/Kota : Gowa

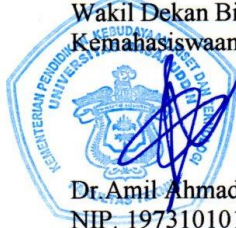
c. Alamat : Jalan Poros Malino Kampus Fakultas Teknik Unhas Gowa

Jangka Waktu Penelitian : 1 Tahun

Biaya Disetujui : Rp. 116.272.000,-

Gowa, 7 Desember 2022

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan Fakultas Teknik UNHAS



Dr. Amil Ahmad Ilham, ST., MIT
NIP. 197310101998021001

Ketua Peneliti,

Muhammad Zubair Muis Alie, ST., MT., Ph.D
NIP. 197506082005011003

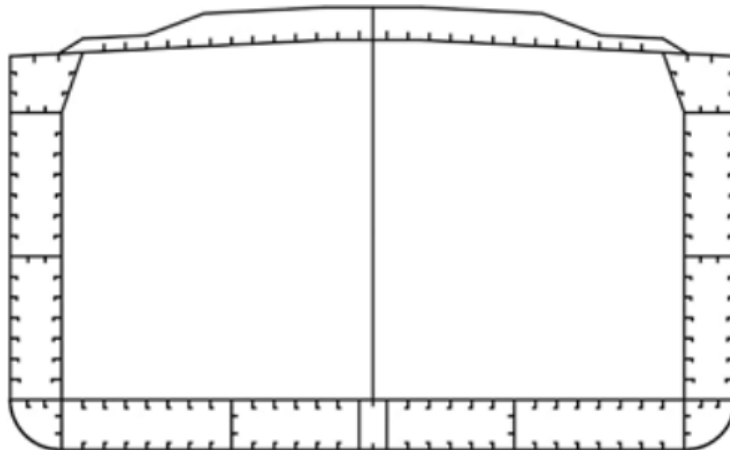
Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Prof. dr. Muh. Nasrum Massi, Ph.D., Sp.MK.
NIP. 196709101996031001

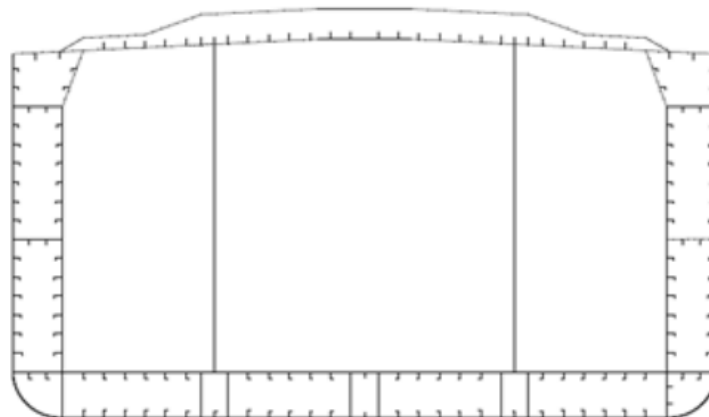
Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi 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.

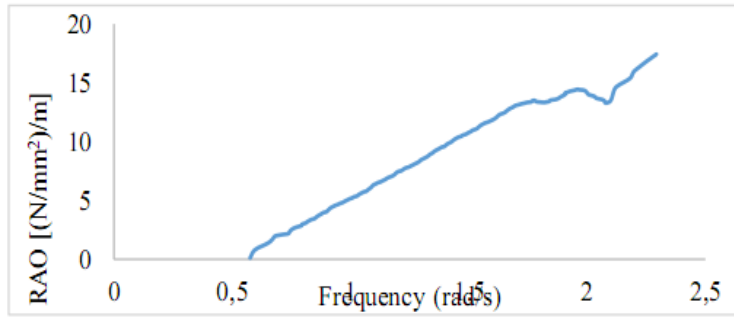
Hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai pada tahun kedua (Tahun 2022) yang meliputi data adalah data dimensi kapal, dimensi pelat dan pelat berpenegar yang terdapat pada bagian konstruksi secara garis besar yang mendukung kekuatan kapal yang terdapat di geladak, lambung dan bottom (dasar). Kemudian data material properti yang digunakan seperti tegangan luluh, modulus elastisitas, tegangan tarik, densitas dan rasio poisson. Berdasarkan data-data kapal yang telah diperoleh baik dengan survey atau dengan data sekunder, kemudian dimodelkan dan dianalisis dengan menggunakan metode numerik atau metode elemen hingga. Hasil dari analisis dengan menggunakan metode numerik atau metode elemen hingga tersebut berupa respon struktur 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. Dari hasil analisis juga tersebut dapat diperoleh umur struktur. Data dan hasil berupa gambar dan grafik ditampilkan sebagai berikut:



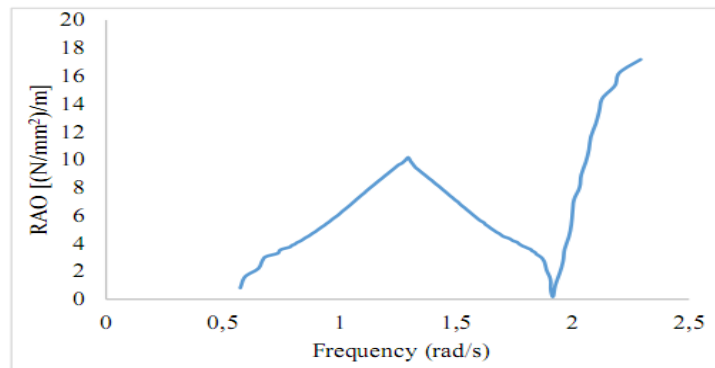
Gambar 1. Penampang kapal dengan sekat membujur tunggal



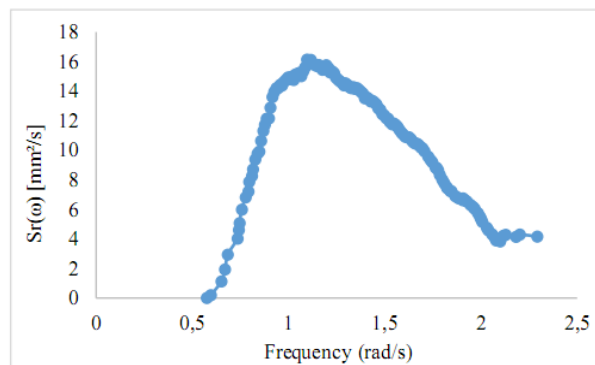
Gambar 2. Penampang kapal dengan sekat membujur ganda



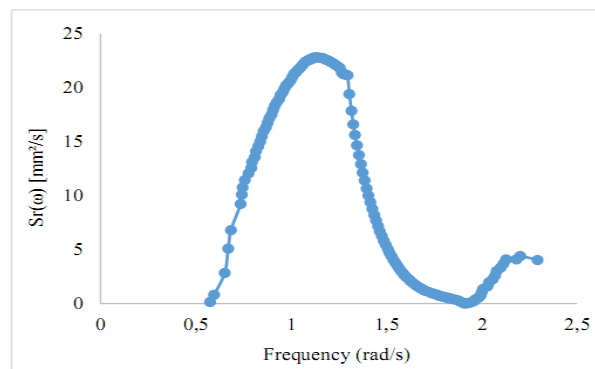
Gambar 3. Hasil RAO dengan sekat membujur tunggal



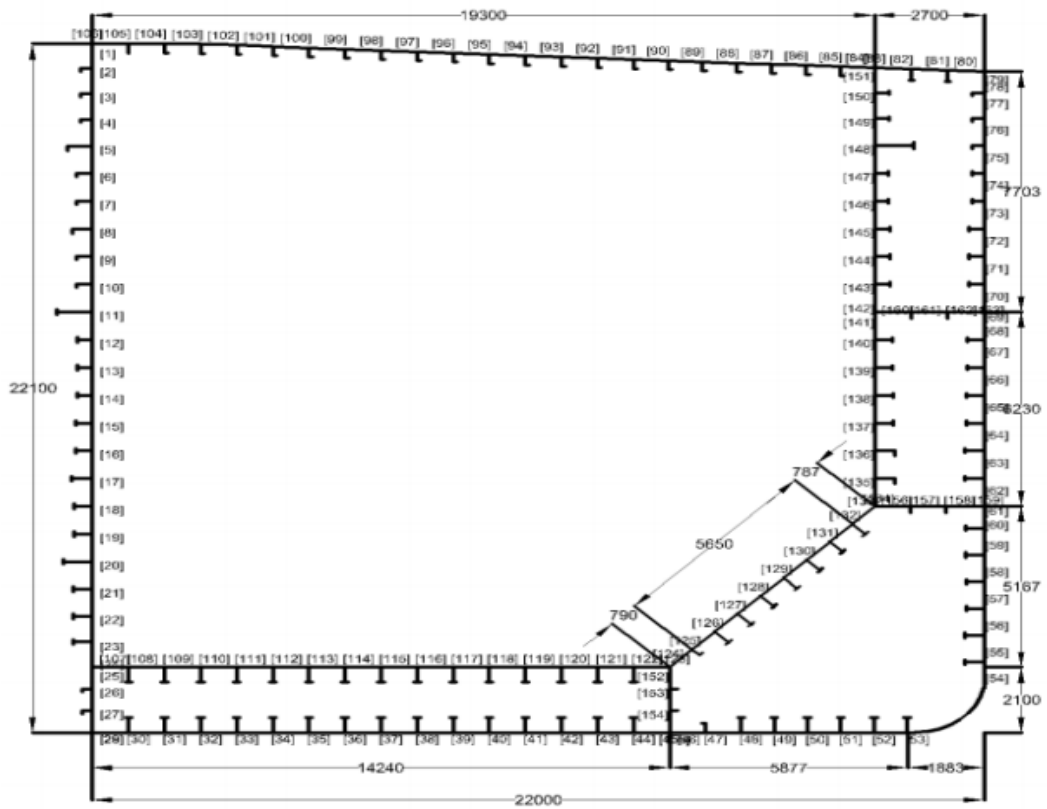
Gambar 4. Hasil RAO dengan sekat membujur ganda



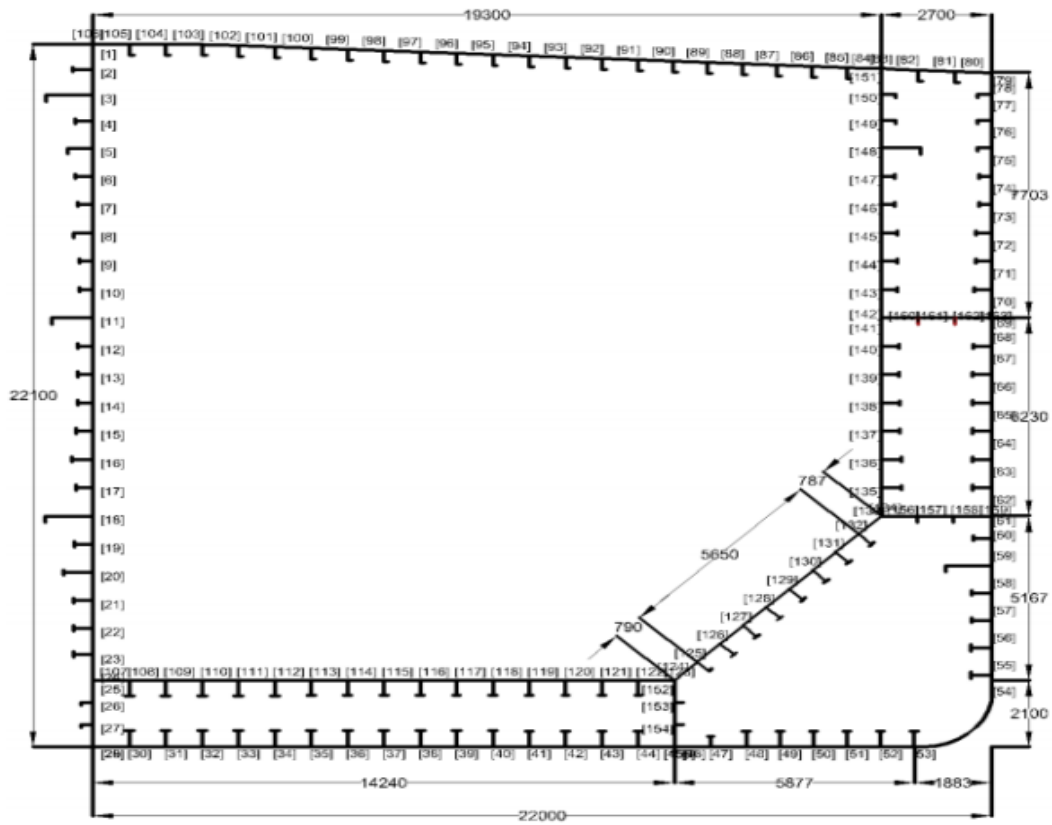
Gambar 5. Hasil Spektrum respon tegangan sekat membujur tunggal



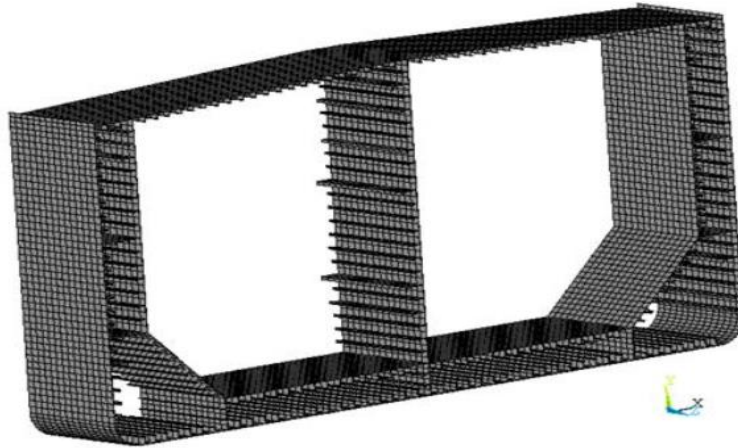
Gambar 6. Hasil Spektrum respon tegangan sekat membujur ganda



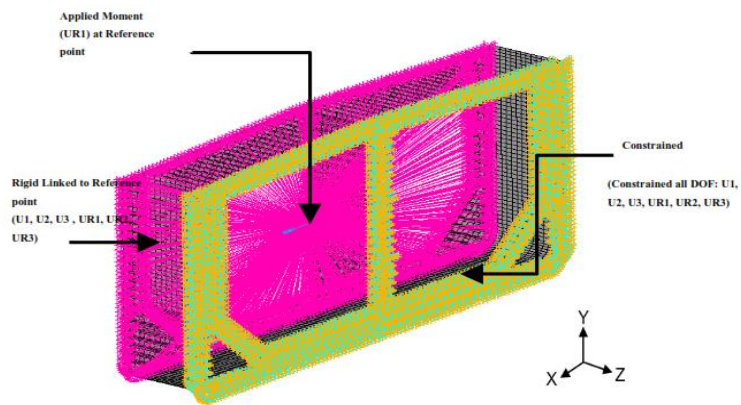
Gambar 7. Penampang kapal double hull tanker type-1



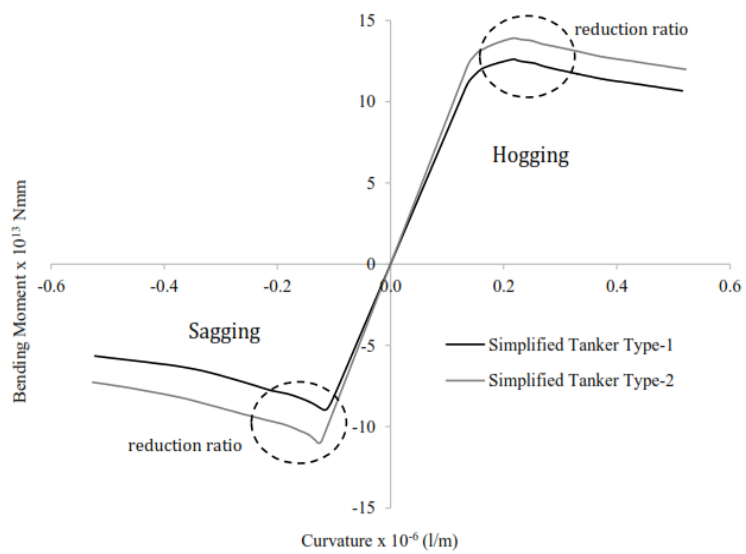
Gambar 8. Penampang kapal double hull tanker type-2



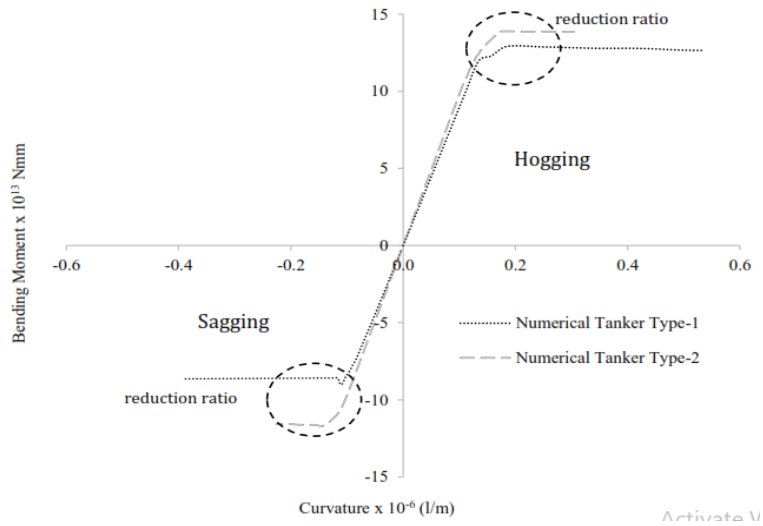
Gambar 9. Finite Element Model



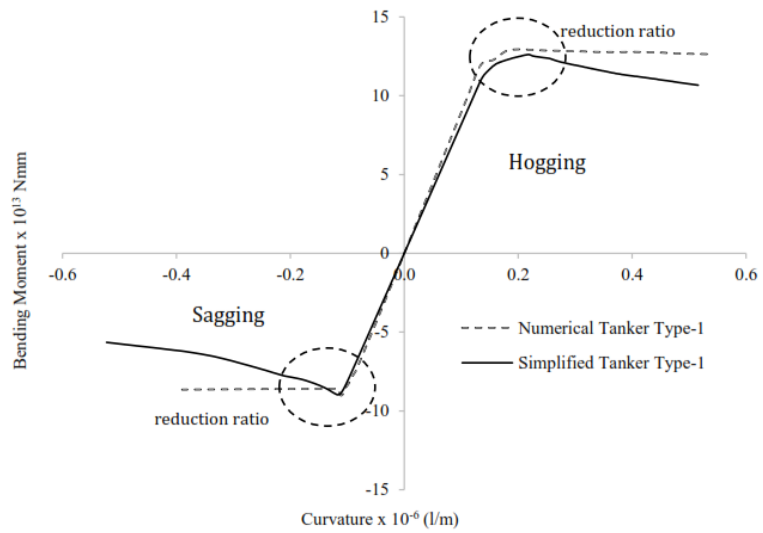
Gambar 10. Beban dan kondisi batas



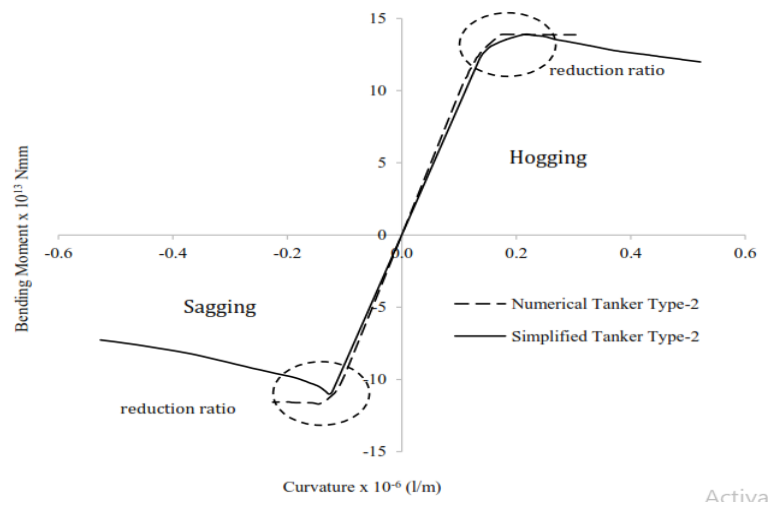
Gambar 11. Komparasi kuat batas kapal pendekatan sederhana tipe-1 dan tipe-2



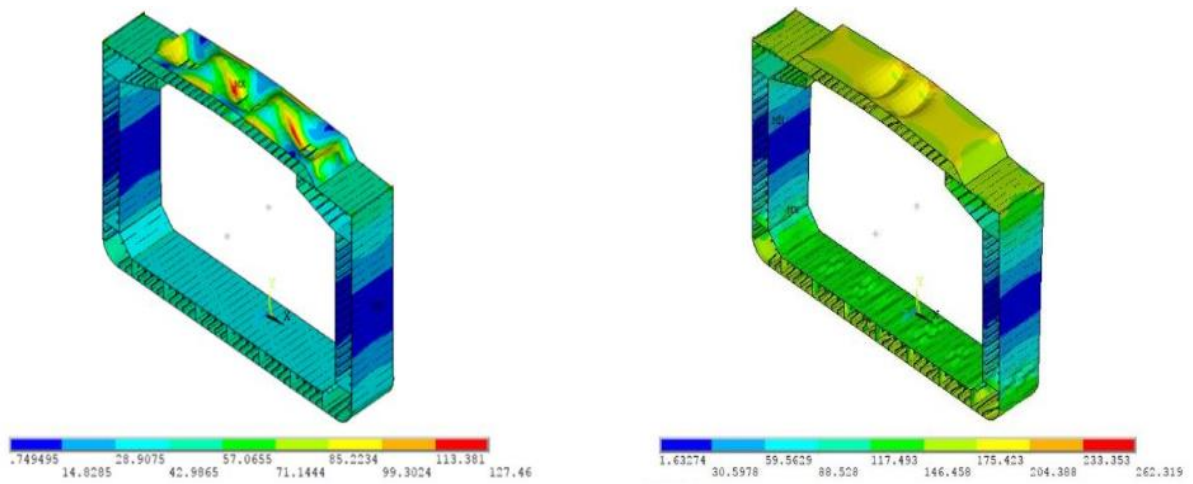
Gambar 12. Komparasi kuat batas kapal metode numerik sederhana tipe-1 dan tipe-2



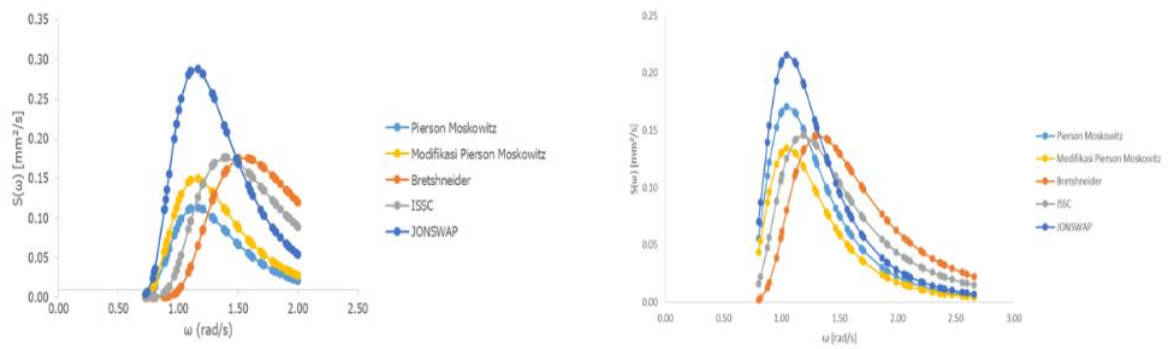
Gambar 13. Reduksi kuat batas kapal metode numerik dan pendekatan sederhana tipe-1



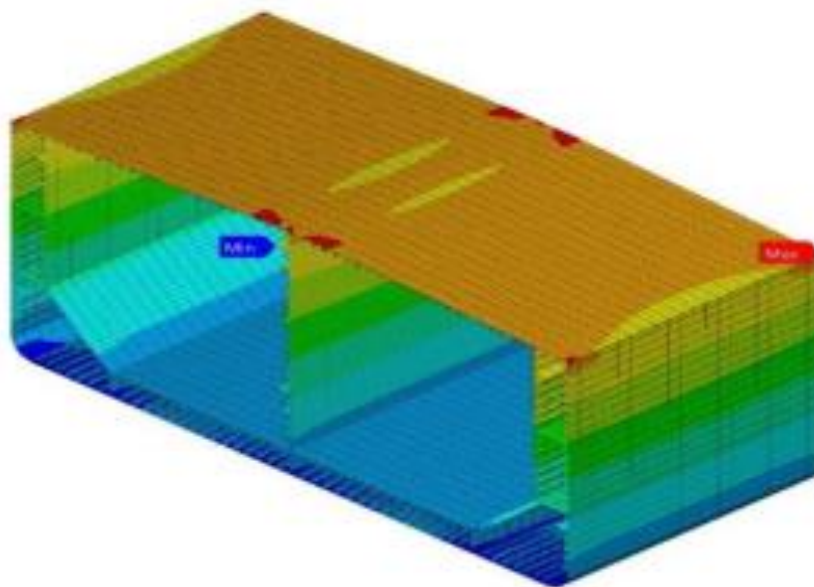
Gambar 14. Reduksi kuat batas kapal metode numerik dan pendekatan sederhana tipe-2



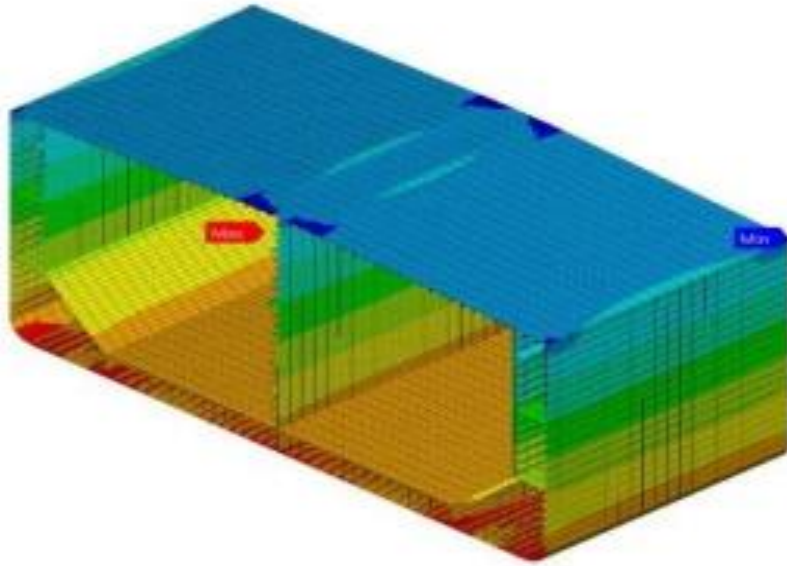
Gambar 15. Distribusi tegangan



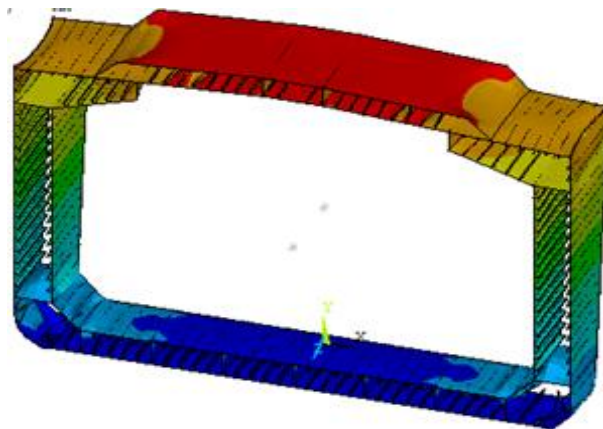
Gambar 16. Spektrum gelombang



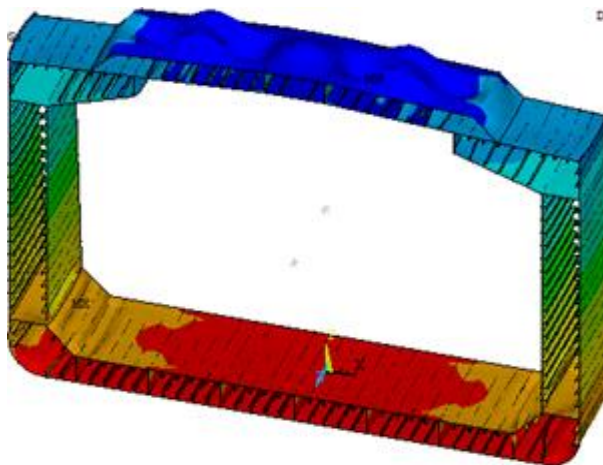
Gambar 17. Distribusi tegangan satu ruang muat kondisi hogging



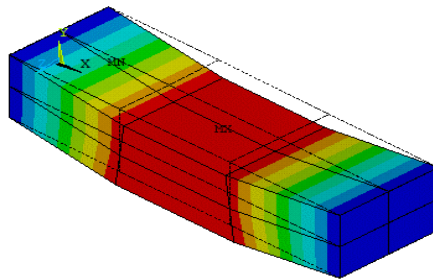
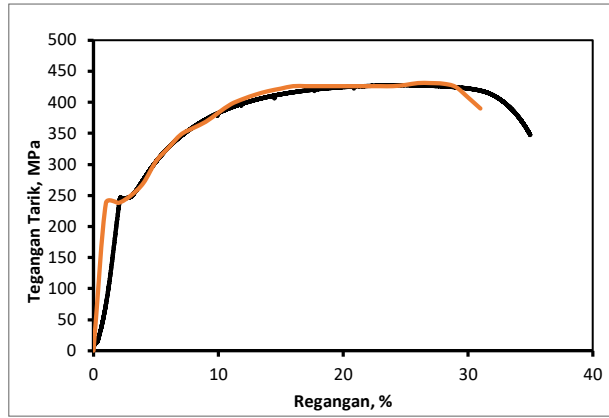
Gambar 18. Distribusi tegangan satu ruang muat kondisi sagging



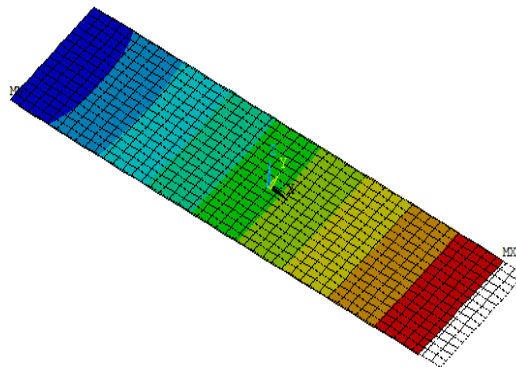
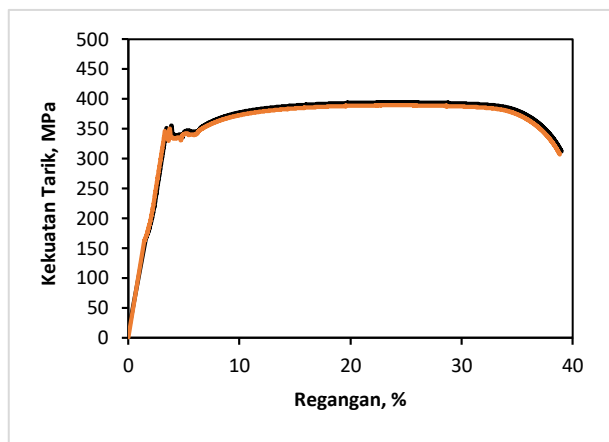
Gambar 19. Deformasi kondisi hogging



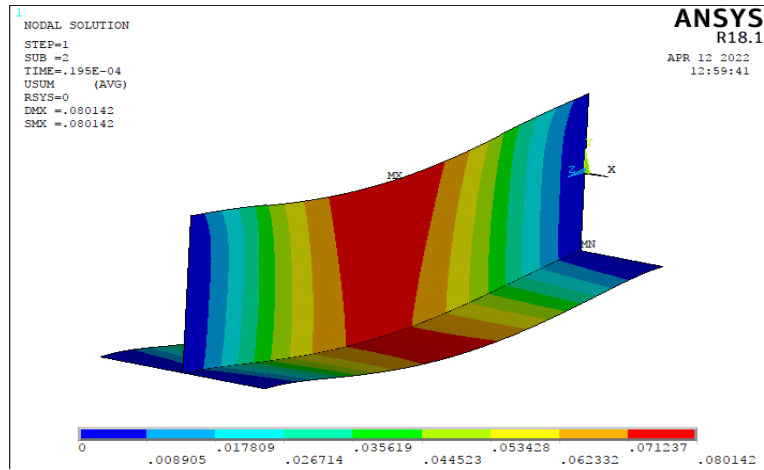
Gambar 20. Deformasi kondisi sagging



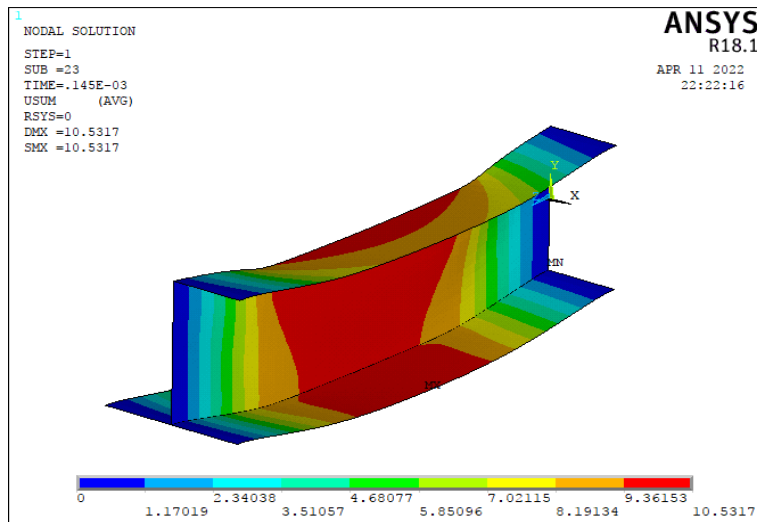
Gambar 21. Komparasi tegangan-regangan antara FEM dan Eksperimen pada balok



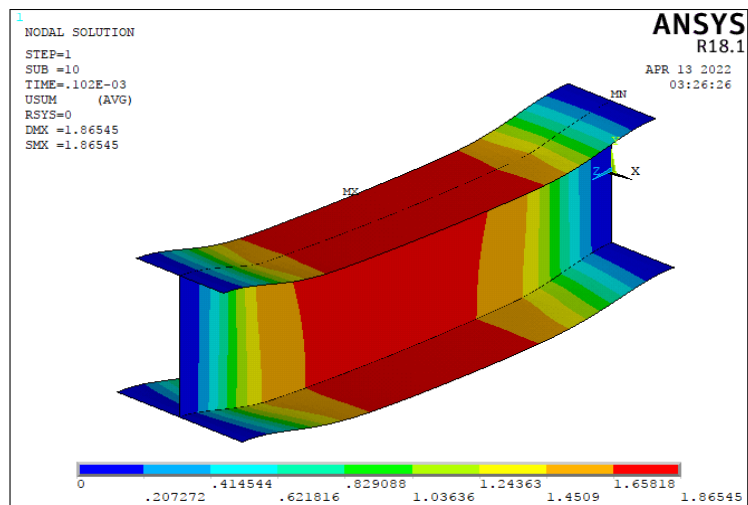
Gambar 22. Komparasi tegangan-regangan antara FEM dan Eksperimen pada pelat



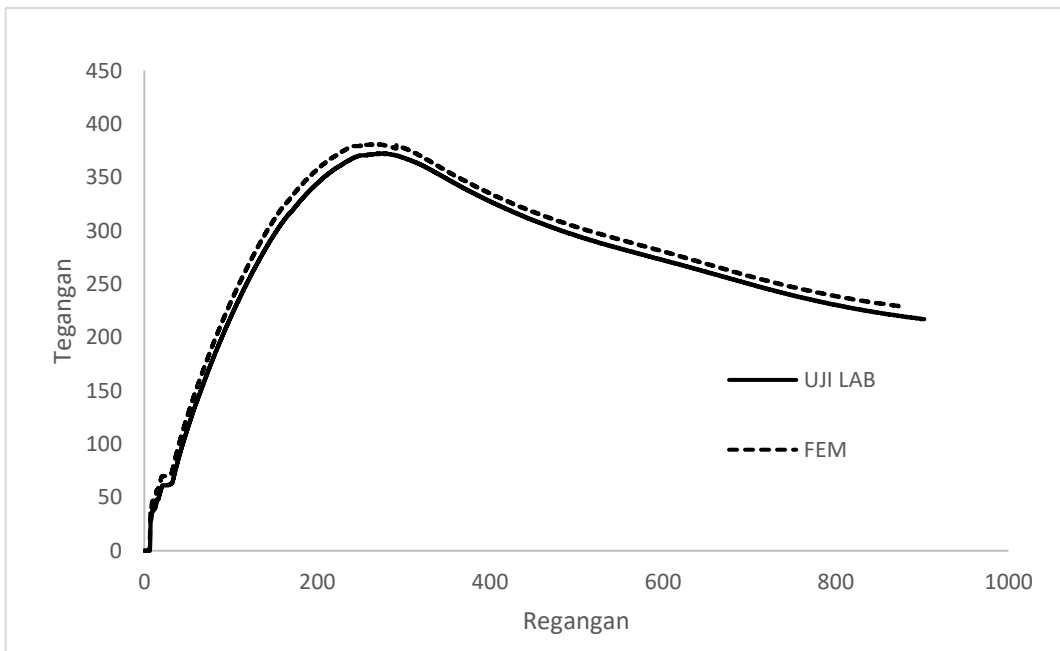
Gambar 23. Deformasi pada pelat berpenegar tipe Flat-Bar



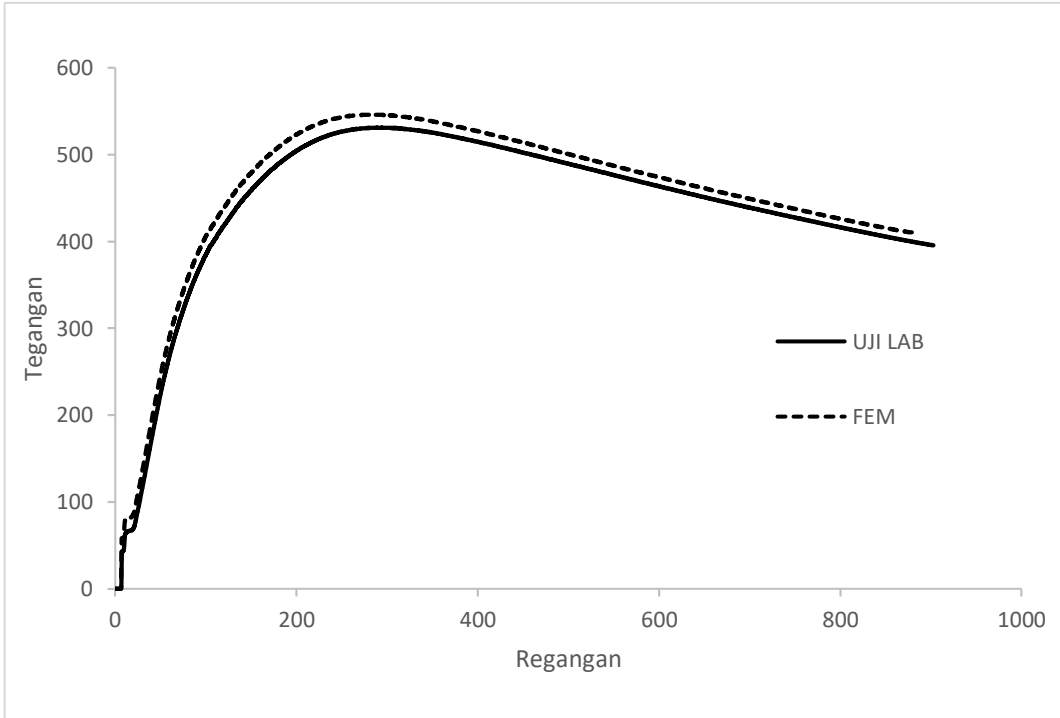
Gambar 24. Deformasi pada pelat berpenegar tipe Angle-Bar



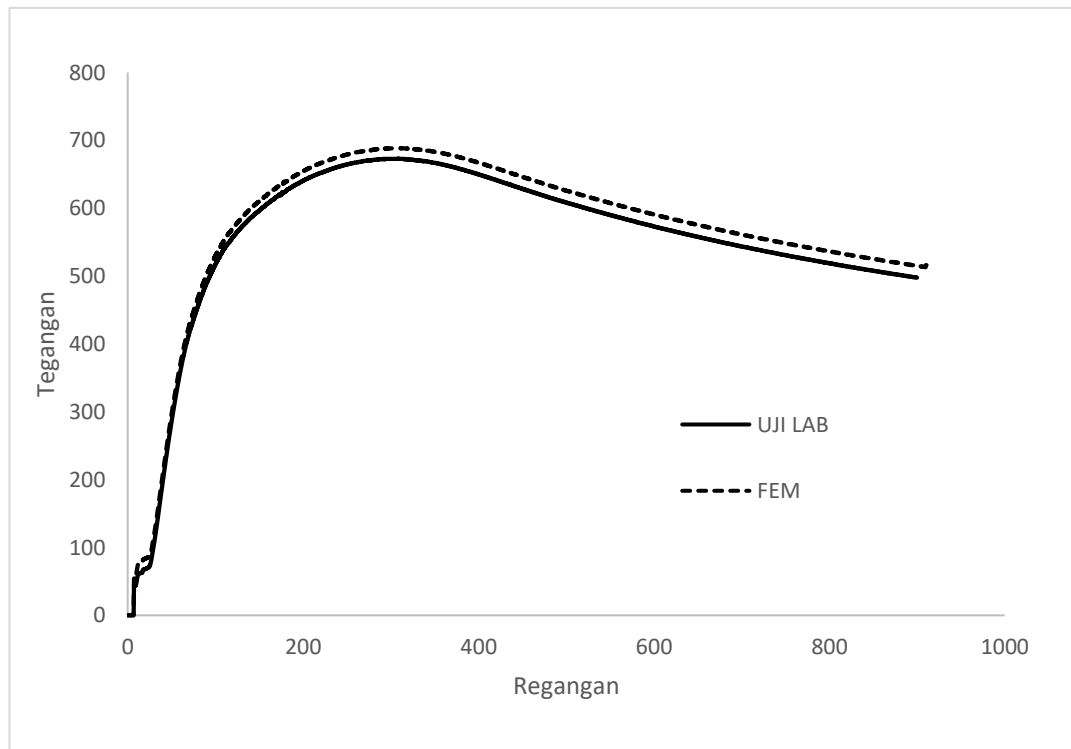
Gambar 25. Deformasi pada pelat berpenegar tipe Tee-Bar



Gambar 26. Komparasi tegangan-regangan pada pelat berpenegar tipe Flat-Bar



Gambar 27. Komparasi tegangan-regangan pada pelat berpenegar tipe Angle-Bar



Gambar 28. Komparasi tegangan-regangan pada pelat berpenegar tipe Tee-Bar

Penelitian yang terkait dengan analisis kekuatan kapal sudah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti; Analisis keandalan dan sensitifitas dari penumpu 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 penumpu 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 penumpu 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 hempasan 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.

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. 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 mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui BIMA.

Luaran wajib yang pertama adalah Artikel Jurnal Internasional Terindeks SCOPUS yaitu Key Engineering Materials dan artikel tersebut sudah “**ACCEPTED**”, dan menunggu publikasi (terbit). Adapun Judul dan Penulis ditampilkan pada Gambar 29 dan diunggah di <https://bima.kemdikbud.go.id>.

Fatigue Life Prediction Before and After Conversion from Floating Storage Offloading (FSO) to Floating Production Storage Offloading (FPSO)

Muhammad Zubair MUIS ALIE^{1, a*}, Adriani PHADY^{2,b}, Juswan^{3,c} and Wahyuddin MUSTAFA^{4,d}

¹Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

²Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

³Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

⁴Department of Naval Architecture, Engineering Faculty, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

^{a*}zubair.m@eng.unhas.ac.id, ^badrianiphady18@gmail.com, ^cjuswansade@gmail.com, ^dwahyumustafa@yahoo.co.id

Gambar 29. Judul dan Penulis untuk Jurnal Key Engineering Materials

Luaran tambahan yang pertama adalah Artikel Jurnal Internasional Terindeks SCOPUS yaitu Key Engineering Materials dan artikel tersebut sudah “**ACCEPTED**”. Adapun Judul dan Penulis ditampilkan pada Gambar 30 dan diunggah di <https://bima.kemdikbud.go.id>.

Comparison of the Ultimate Strength of Stiffened Plate Subjected to Three Points Bending Test

Indah Melati SUCI^{1, a}, Muhammad Zubair MUIS ALIE^{1, b*}, Lukmanul Hakim ARMA^{2, c} and Edi ISKANDAR^{2, d}

¹Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

²Department of Mechanical Engineering, Engineering Faculty, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

^aindahmelati27011@gmail.com, ^{b*}zubair.m@eng.unhas.ac.id, ^carmalh@yahoo.com, ^deed.iskandar@yahoo.com

Gambar 30. Judul dan Penulis untuk Jurnal Key Engineering Materials

Luaran tambahan yang kedua adalah Artikel Prosiding Internasional Terindeks SCOPUS yaitu International Conference on Marine Research and Technology yang sudah **“ACCEPTED”**, tinggal menunggu publiasi. Judul dan Penulis ditampilkan pada Gambar 31 dan diunggah di <https://bima.kemdikbud.go.id>.

Collapse Analysis on the FPSO Considering the Effect of Double Bottom Height

Muhammad Zubair Muis Alie^{1*}, Rian Sagita¹, Indah Melati Suci¹, Juswan¹ and Wahyuddin Mustafa²

¹Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

²Department of Naval Architecture, Engineering Faculty, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

*Corresponding author: zubair.m@eng.unhas.ac.id

Gambar 31. Judul dan Penulis untuk Prosiding ICOMAREST

Luaran tambahan yang ketiga adalah Artikel Prosiding Internasional Terindeks SCOPUS yaitu International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering yang sudah **“PUBLISHED”**, Judul dan Penulis ditampilkan pada Gambar 32 dan diunggah di <https://bima.kemdikbud.go.id>.

OMAE2022-79120

MODIFICATION OF DOUBLE BOTTOM HEIGHT AND ITS EFFECT TO THE ULTIMATE
STRENGTH

Muhammad Zubair Muis Alie Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty Hasanuddin University Makassar, Indonesia	Indah Melati Suci Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty Hasanuddin University Makassar, Indonesia	Andi Muhammad Alfian Arafat Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty Hasanuddin University Makassar, Indonesia	Juswan Department of Ocean Engineering, Engineering Faculty Hasanuddin University Makassar, Indonesia
Wahyuddin Mustafa Department of Naval Architecture, Engineering Faculty Hasanuddin University Makassar, Indonesia			

Gambar 32. Judul dan Penulis untuk Prosiding OMAE



Ocean, Offshore and Arctic Engineering Division of ASME


Certifies that

Muhammad Zubair Muis Alie

Contributed to and participated in
The 41st International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering
Hamburg, Germany
Conference • June 5 to June 10, 2022 / Exhibition • June 6 to June 9, 2022


Sören Ehlers
Conference Chair



Walter L. Kuehnlein
Conference Co-Chair


Yiannis Constantinides
Technical Program Chair



Gambar 33. Sertifikat Conference OMAE

Luaran yang keempat adalah Buku dengan judul Analisis Kekuatan Pelat Berpenegar dengan Metode Elemen Hingga yang sudah **“PUBLISHED”**. Surat Keterangan Terbit dari Publisher dapat dilihat pada gambar 34. Adapun Sampul bagian depan dan belakang buku ditampilkan pada Gambar 35 dan diunggah di <https://bima.kemdikbud.go.id>.



deepublish | publisher
(Penerbit Buku Pendidikan Anggota IKAPI)

SURAT PERNYATAAN PENERBITAN
Nomor: 092/DAN-02/Dec/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Muhammad Rioky, S.S.
Jabatan	: Author and Netpromoter Manager
Nama Perusahaan	: CV. BUDI UTAMA (PENERBIT DEEPUBLISH)
Alamat Kantor	: Jl. Rajawali Gg. Elang 6 No. 3 Deono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta 55581
No Anggota IKAPI	: 076/DIY/2012
E-mail	: cs@deepublish.co.id


Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa buku berjudul:

	Judul	: Analisis Kekuatan Pelat Berpenegar Dengan Metode Elemen Hingga
	Penulis	: 1. Muhammad Zubair Muis Alic, Ph.D. 2. Indah Melati Suci, ST
	Editor	: Muhammad Arpan Rachman
	Ukuran	: 20x29 cm
	Jumlah Halaman	: xii, 97 hlm
	Terbit	: Oktober 2022
	No. ISBN	: 978-623-02-5254-9
	Desain Cover	: Dwi Novidiantoko

Telah diterbitkan secara rasional dan merupakan karya asli dari penulis:

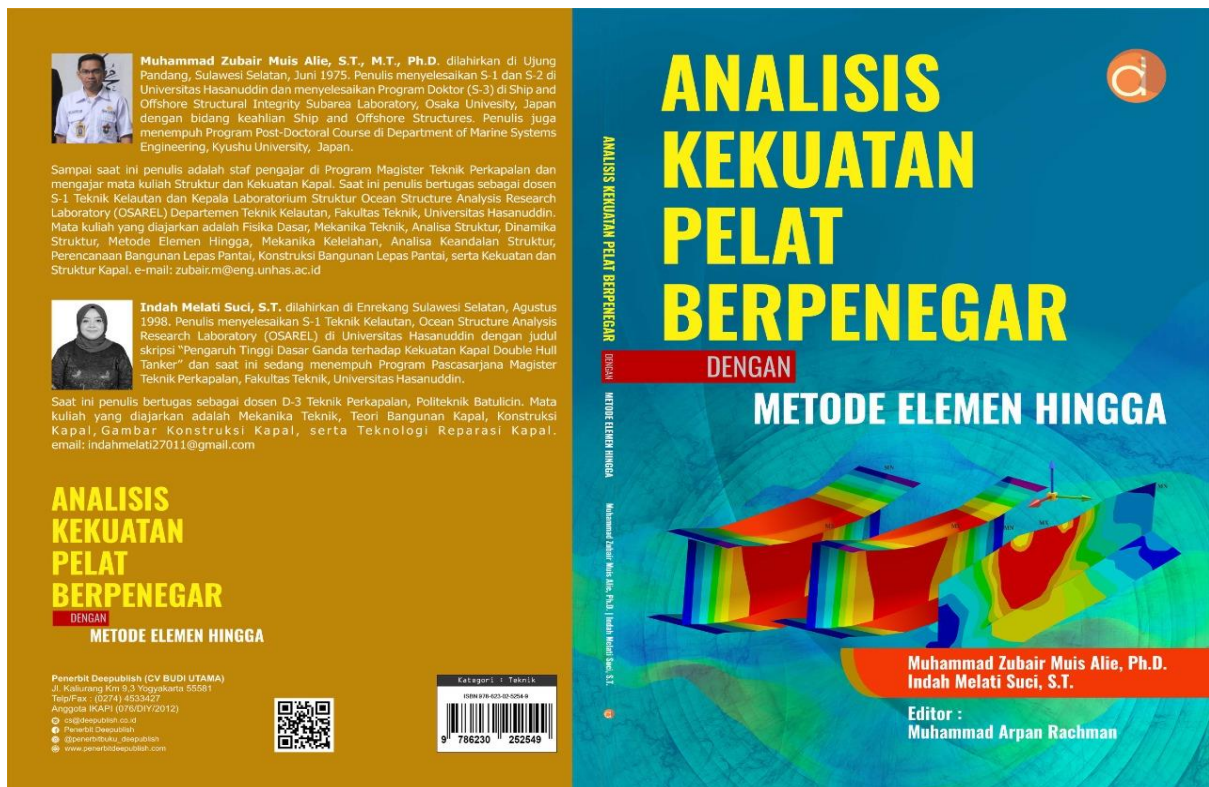
Nama	: Muhammad Zubair Muis Alic, Ph.D
Alamat	: Cluster Berlian Permata Blok A No 1, Depan SMA Negeri 10, Tamangapa, Manggala, Makassar
No. Handphone	: (0411) 8981032 / 081 382815767
Email	: zubair.ms@eng.unhas.ac.id

Yogyakarta, 6 Oktober 2022


(Muhammad Rioky, S.S.)
Author and Netpromoter Manager

Kantor Pusat:
Jl. Rajawali, Gg. Elang 6 no 3, Deono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman – Daerah Istimewa Yogyakarta 55581,
Telp/ Fax: 0274-8333427 ; 0812-2847-4322 ; 0811-2863-989
Email: cs@deepublish.co.id; website: www.penerbitdeepublish.com; Facebook: Penerbit Deepublish
Cahaya Cirebon
Jalan Salada No.18, Karyanulya, Kesambi - Cirebon 45135; 081324938200; deepublish.id@icloud.com

Gambar 34. Surat Keterangan Terbit Buku



Gambar 35. Sampul depan dan belakang/cover Buku

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUP). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui BIMA.

Tidak ada mitra 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 dan kecepatan memori yang tinggi ketika membuat model dan proses running, 2. Software dan lisensi yang digunakan masih dalam bentuk versi student, dengan kata lain jumlah titik dan elemen ketika memodelkan struktur masih terbatas. Hal ini berbeda jika menggunakan versi akademik/research.

G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Rencana berikutnya dengan usulan proposal baru adalah dengan mempertimbangkan bagian konstruksi geladak yang berefek pada kekuatan membujur dan melintang kapal. Hal ini harus dianalisis mengingat pada bagian konstruksi geladak terdapat bukaan yang mempengaruhi kekuatan arah membujur dan melintang kapal. Serta terkadang terdapat elemen tambahan pada bagian konstruksi geladak namun tidak terpasang secara utuh baik dalam arah membujur maupun dalam arah melintang kapal.

Untuk luaran wajib adalah artikel yang dipublikasikan pada Jurnal Internaional Terindek SCOPUS. Sementara untuk luaran tambahan adalah artikel yang dipublikasikan pada Prosiding Internasional Terindek SCOPUS dan Buku Referensi.

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.
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.