

Bidang Fokus: Karitiman
Luaran: Publikasi di Seminar
Internasional Terindeks
Scopus/ Clarivate Analytics
Kode/Rumpun Ilmu: 481 / Ilmu Teknik

PROPOSAL PENELITIAN STRATEGIS
HIBAH BERSAING DANA RKAT FAKULTAS TEKNIK UNDIP
TAHUN ANGGARAN 2022



Kajian Kekuatan Penumpu Lambung (Hull Girder Strength) Kapal Tanker 17500 LTDW Menggunakan Metode Elemen Hingga

TIM PENGUSUL :

Dr.Eng. Ahmad Fauzan Zakki, ST. MT
Ir. Sarjito Joko Sisworo, M. Si

NIDN 0022017502
NIDN 0022055903

PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2022

HALAMAN PENGESAHAN
PROPOSAL PENELITIAN STRATEGIS

Judul Penelitian : Kajian Kekuatan Penumpu Lambung (Hull Girder Strength) Kapal Tanker 17500 LTDW Menggunakan Metode Elemen Hingga

Luaran Penelitian : Publikasi di Seminar Internasional Terindeks Scopus/ Clarivate Analytics

Ketua Penelitian:

a. Nama Lengkap : Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, ST. MT

b. NIP/NIDN : 0022017502

c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

d. Program Studi : Teknik Perkapalan

e. Nomor HP : 081234517658

f. Alamat email : ahmadfauzanzakki@lecturer.undip.ac.id

Anggota Penelitian (1)

a. Nama Lengkap : Ir. Sarjito Joko Sisworo, M.Si

b. NIP/NIDN : 0022055903

c. Program Studi : Teknik Perkapalan

d. Nomor HP : 08122886639

Anggota Mahasiswa : Rizki Fadillah

Lama Penelitian : 7 (tujuh) Bulan

Biaya Penelitian : Rp 20.000.000,-

Sumber Dana : RKAT Fakultas Teknik Undip Tahun 2022

Ketua Program Studi

Dr. Eng. Hartono Yudo, ST. MT
NIP. 197510211999031004

Semarang, 1 Maret 2022
Ketua Peneliti,



Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, ST. MT
NIP. 197501222000121001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Keutamaan Rencana Penelitian	3
1.4. Rencana Target Capaian Tahunan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. State of the art	5
2.2. Studi dan berbagai penelitian yang sudah dicapai	10
2.3. Peta jalan (Roadmap) Penelitian	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1. Bagan alir penelitian	14
3.2. Hasil luaran penelitian	15
BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	16
DAFTAR PUSTAKA	17
Lampiran A Justifikasi anggaran penelitian	
Lampiran B Susunan organisasi dan pembagian tugas tim peneliti	
Lampiran C Biodata ketua dan anggota tim peneliti	
Lampiran D Surat pernyataan ketua peneliti	

RINGKASAN

Kajian terhadap kekuatan struktur kapal biasanya mempertimbangkan tiga macam kekuatan yaitu kekuatan memanjang, kekuatan melintang dan kekuatan lokal. Pada ketiga kekuatan tersebut, kekuatan memanjang atau yang lebih dikenal sebagai kekuatan penumpu lambung (hull girder strength) adalah kekuatan yang paling penting dan mendasar untuk memastikan keselamatan kapal. Berdasarkan kondisi ini perlu dilakukan kajian terhadap kekuatan ultimat struktur kapal tanker 17500 LTDW dengan mempertimbangkan beban lokal dan beban global untuk memastikan tingkat keselamatan dan kehandalan struktur kapal dalam mendukung operasional.

Tujuan utama penelitian ini difokuskan pada kajian kekuatan ultimat penumpu lambung kapal tanker 17500 LTDW dengan menggunakan metode elemen hingga non linier. Pencapaian tujuan utama dilakukan melalui beberapa tahapan pencapaian tujuan khusus yang merupakan solusi dan target luaran penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode elemen hingga non linier untuk mengestimasi besarnya respon struktur dan kekuatan ultimat hull girder kapal tanker. Selanjutnya kajian tentang penentuan model material, pendefinisian plastisitas, pemodelan beban, kondisi batas dan geometri struktur kapal tanker akan dibahas dalam penelitian ini. Perbandingan respon struktur dengan menggunakan metode elemen hingga linier elastis juga akan dikaji dalam penelitian ini. Hasil luaran penelitian ini adalah publikasi di jurnal internasional terindeks scopus.

Kata kunci : *Ultimate hull girder strength, Non linear finite element method, Tanker ship*

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di sektor maritim, kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap kelaikan kapal saat berlayar maupun bagi bangunan lepas pantai yang sedang beroperasi. Kondisi lingkungan tersebut tidak bisa lepas dari letak geografis suatu negara. Letak geografis inilah yang membuat setiap negara memiliki kondisi lingkungan perairan yang berbeda satu sama lainnya. Seperti di Indonesia, dengan letak geografis yang bisa dikatakan strategis yaitu diapit oleh dua benua yakni benua Asia dan Australia serta diantara dua samudera yaitu samudera Hindia dan samudera Pasifik, membuat kondisi perairan di Indonesia memiliki karakteristik tersendiri.

Transportasi moda air laut merupakan sarana penting yang menghubungkan pulau-pulau, salah satunya adalah sebagai moda transportasi dalam proses didistribusi BBM. Pada proses didistribusi BBM, PT. Pertamina setidaknya mengoperasikan lebih dari 200 kapal tanker dengan berbagai ukuran dan tipe kapal, [1]. Penggunaan tipe kapal dan ukuran disesuaikan dengan karakteristik dan kondisi perairan dari daerah tujuan yang dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat kedalaman perairan dan tingkat ketinggian gelombang perairan.



Gambar 1. Kapal tanker sebagai sarana distribusi BBM di Indonesia

Kapal tanker adalah tipe kapal yang memiliki desain lambung dengan geladak tunggal yang dilengkapi dengan tangki-tangki sebagai kompartemen muatan kargo cair. Beberapa tipe kapal tanker yang dapat ditemui yaitu: tanker minyak, tanker kimia, tanker gas cair, tanker jus tanker bir dan sebagainya. Berdasarkan desain strukturnya kapal tanker selalu dibangun dengan konstruksi lambung rangkap (double hull), hal ini disebabkan untuk menghindari terjadinya tumpahan muatan cair akibat kegagalan struktur, khususnya bila terjadi insiden tubrukan kapal.

Kapal tanker memiliki karakteristik yang spesifik didalam penanganan muatan bila dibandingkan dengan kapal kargo yang lain, Gambar 1. Hal ini disebabkan muatan cair yang diangkut dalam jumlah yang relatif besar, sehingga desain kapal tanker selalu berukuran besar

dan panjang. Karakteristik desain kapal yang berukuran besar dan panjang dapat mengakibatkan besarnya bending momen global yang dapat mengakibatkan patahnya konstruksi badan kapal, Gambar 2. Berdasarkan kondisi ini perlu dilakukan kajian terhadap kekuatan ultimat struktur kapal tanker dengan mempertimbangkan beban lokal dan beban global untuk memastikan tingkat keselamatan dan kehandalan struktur kapal tanker dalam mendukung operasional.



Gambar 2. Patahnya konstruksi kapal tanker akibat beban berlebih.

Pengkajian akurat tentang kekuatan ultimat sebuah kapal yang melibatkan kegagalan progresif (*progressive collapse*) penumpu lambung kapal (*hull girder*) adalah hal yang sangat penting dalam menilai keselamatan dan kehandalan struktur kapal. Beberapa dekade ini, berbagai macam metode telah digunakan dan dikembangkan oleh para peneliti untuk mengestimasi, memprediksi dan menduga besarnya kekuatan ultimat dari penumpu lambung kapal (*hull girder ultimate strength*). *Hull girder strength* biasa dikenal sebagai *longitudinal strength*. Metode yang biasa digunakan untuk menghitung *longitudinal strength* adalah metode yang menggunakan *basic beam theory* untuk menentukan besaran distribusi gaya geser dan bending moment. Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, metode elemen hingga non linier telah dikembangkan untuk estimasi kekuatan ultimat *hull girder*.

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode elemen hingga non linier untuk memprediksi dan mengestimasi besarnya kekuatan ultimat penumpu lambung (*ultimate hull girder strength*) kapal tanker. Penerapan analisis elemen hingga non linier sebagai metode untuk mengestimasi kekuatan ultimat adalah salah satu metode alternatif dalam memprediksi respon struktur dengan kondisi deformasi besar (*large deformation*) dan deformasi plastis pada kegagalan struktur. Pengkajian kekuatan ultimat penumpu lambung kapal ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam menilai tingkat keselamatan dan kehandalan struktur kapal tanker. Hasil penelitian ini juga diharapkan

memberikan kontribusi positif bagi perkembangan desain konstruksi tanker dan teknologi transportasi laut di Indonesia.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini diharapkan mampu memberikan dan menghasilkan kajian yang komprehensif terhadap kekuatan ultimat hull girder kapal tanker yang digunakan untuk mengukur tingkat keselamatan dan kehandalan konstruksi kapal dalam menunjang aktifitas operasional penyeberangan domestik antar pulau di Indonesia. Pencapaian tujuan utama dilakukan melalui beberapa tahapan pencapaian tujuan khusus yang merupakan solusi dan target luaran penelitian.

Penelitian ini difokuskan pada pengkajian dan analisis kekuatan ultimat penumpu lambung kapal tanker dengan menggunakan metode elemen hingga non linier, yang kemudian dikaji respon dan kapastasi maksimum kekuatan struktur kapal tanker akibat dari beban kombinasi yang terdiri dari beban kondisi gelombang (sagging dan hogging), beban akibat distribusi muatan dan beban akibat tekanan hidrostatis. Selanjutnya kajian tentang proses pemodelan geometri, model material, pendefinisian kondisi batas dan kondisi pembebanan dilakukan dengan menggunakan beberapa konfigurasi yang diambil berdasarkan kondisi operasional.

Tujuan utama penelitian ini merupakan tahapan yang sangat penting bagi perkembangan prosedur evaluasi kekuatan struktur lambung kapal untuk menjadi dasar dalam menilai tingkat keselamatan dan kehandalan struktur kapal dalam menunjang operasional kapal tanker, dalam hal ini khususnya di bagi kapal-kapal tanker yang beroperasi di kawasan perairan domestik di Indonesia. Pencapaian tujuan utama tersebut melalui tahapan-tahapan penelitian yang memiliki target-target improvement secara spesifik yang menjadi tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu,

Tujuan khusus penelitian

1. Mendapatkan batas kekuatan ultimat maksimum dan respon struktur kapal tanker ketika kondisi kekuatan ultimat hull girder tercapai.
2. Melakukan analisis numerik dengan menggunakan metode elemen hingga non linier untuk memprediksi perilaku struktur kapal untuk menilai tingkat keselamatan dan kehandalan struktur kapal tanker
3. Mendapatkan pengaruh pengendalian beban (load control) dan jejak pembebanan (loading path) pada karakteristik respon struktur kapal tanker.

1.3. Keutamaan Rencana Penelitian ini

Salah satu keunggulan metode elemen hingga non linier adalah mampu memprediksi respon deformasi besar yang berada dalam zona plastis yang memiliki karakteristik non linier. Kemampuan metode ini dalam memodelkan non linieritas geometri deformasi besar (*large deformation geometry non linearity*) diharapkan dapat memprediksi respon struktur kapal lebih akurat bila dibandingkan dengan metode elemen hingga linier. Berdasarkan hal tersebut di atas maka keutamaan rencana penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan prosedur alternatif dalam memprediksi respon struktur kapal tanker, khususnya pada kasus permasalahan deformasi besar (*large deformation problems*).
2. Mampu memberikan informasi dan referensi tentang karakteristik respon struktur kapal tanker ketika dikenai beban ultimat, sehingga dapat digunakan sebagai penilaian tingkat keselamatan dan prioritas perbaikan (*improvement priority*) desain konstruksi kapal tanker dalam memberikan layanan transportasi penyeberangan antar pulau.
3. Memberikan informasi dan referensi tentang beberapa aspek yang mempengaruhi besarnya kekuatan ultimat kapal tanker seperti kondisi pembebanan, kontrol pembebanan dan jejak pembebanan (*loading path*).

1.4. Rencana Target Capaian Tahunan

Luaran yang ditargetkan setiap tahun berjalan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi teknologi perkapalan khususnya tentang pengkajian kekuatan ultimat penumpu lambung kapal tanker, yang beroperasi di perairan domestik di Indonesia. Adapun rencana target capaian tahunan penelitian ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		Indikator Capaian
			TS
1	Publikasi Ilmiah	Internasional	Published
		Nasional terakreditasi	-
2	Pemakalah dalam temu ilmiah	Internasional	-
		Nasional	-
3	Invited speaker dalam temu ilmiah	Internasional	-
		Nasional	-
4	Visiting Lecturer	Internasional	-
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten	-
		Paten Sederhana	-
		Hak Cipta	-
		Merk Dagang	-
		Desain produk industri	-
		Indikasi geografis	-
		Perlindungan varietas tanaman	-
		Perlindungan topografi sirkuit terpadu	-
6	Teknologi Tepat Guna	-	
7	Model purwarupa/Desain karya seni/ rekayasa sosial	-	
8	Buku Ajar (ISBN)	-	
9	Tingkat Kesiapan Teknologi	-	

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. State of the art

Pada studi pengkajian kekuatan ultimat penumpu lambung kapal tanker ini, artikel-artikel yang direview mayoritas berhubungan dengan prosedur perhitungan dan kekuatan analisis ultimat pada struktur kapal. Tatsumi, A. [2], melakukan kajian tentang kekuatan penumpu lambung ultimat pada kapal kontainer yang dikenai beban kombinasi yaitu momen hogging dan beban local pada bagian alas dasar kapal (bottom local) dengan menggunakan metode elemen hingga nonlinier. Hasil menunjukkan bahwa faktor utama yang dapat mengurangi kekuatan ultimat pada kondisi hogging adalah meningkatnya tekanan memanjang (longitudinal compression) pada bagian alas luar (outer bottom) dan menurunnya keefektifan alas dalam (inner bottom) yaitu pada sisi tegangan bending lokal di daerah double bottom.

Wang, C., [3], melakukan investigasi kekuatan ultimat ultra large container ship (ULCS). Studi eksperimen dan metode elemen hingga nonlinier digunakan untuk mengevaluasi perilaku kekuatan ultimat dari penumpu lambung ULCS. Tahapan awal, eksperimen dilakukan dengan menggunakan model yang serupa untuk mengkaji karakteristik kekuatan memanjang ultimat ULCS. Pengujian model ini dirancang untuk menrepresentasikan perilaku kegagalan progresif aktual (progressive collapse behaviour actual) pada kondisi bending momen hogging. Tahapan selanjutnya melakukan kajian dengan menggunakan metode elemen hingga nonlinier. Hasil analisis numerik tersebut selanjutnya dibandingkan dengan hasil eksperimen. Hasil menunjukkan bahwa analisis numerik nonlinier metode elemen hingga sesuai dengan hasil studi eksperimen. Pada penelitian ini nonlinier metode elemen hingga juga digunakan untuk mengkaji kekuatan ultimat ULCS dengan kapasitas 4000 TEU, 10000 TEU, dan 20000 TEU dengan mempertimbangkan pengaruh nonlinieritas material dan geometri, serta kondisi adanya cacat awal (initial imperfection). Pada artikel yang lain, Wang, C., [4], melakukan kajian tentang kekuatan ultimat pada ULCS kapasitas 10000 TEU dengan kombinasi beban bending memanjang dan beban punter. Hasil menunjukkan bahwa estimasi analisis numerik sesuai dengan pengukuran eksperimen pada kondisi elastis dan plastis ketika terjadi kegagalan.

Shi, G., [5], melakukan studi perbandingan persyaratan kekuatan ultimat pada common structural rules of bulk carrier and oil tanker yang baru saja dimodifikasi (CSR-H) dengan common structural rules of oil tanker (CSR-OT) atau common structural rules of bulk carrier (CSR-BC) yang sebelumnya. Kekuatan ultimat penumpu lambung dianalisis dengan menggunakan metode SMITH sesuai dengan ketentuan persyaratan untuk menghasilkan perhitungan yang stabil dan cepat. Metode elemen hingga non linier (NFEM) juga digunakan

dalam studi ini, untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan ultimat hull girder pada persyaratan regulasi.

Van, T.V., [6], melakukan kajian tentang pengaruh cacat awal (initial imperfection) dan rugi korosi pada degradasi kekuatan kapal bulk carrier. Cacat awal (initial imperfection) yang dimaksud adalah distorsi awal (initial distortion) dan tegangan sisa (residual stress). Pada rugi korosi dimodelkan dengan mempertimbangkan besarnya penurunan ketebalan konstruksi akibat korosi. Hasil menunjukkan bahwa initial imperfection tertinggi dapat menurunkan kekuatan ultimat bending momen sebesar 10%, sedangkan akibat rugi korosi terbesar sebesar 30%. Penurunan akibat kombinasi kedua faktor tersebut dapat meningkatkan besarnya penurunan sebesar 1.5 kali untuk kasus tingkat korosi rata-rata (moderat) dan 2.4 kali untuk rugi korosi yang tinggi (severe corrosion wastage).

Xu, M.C., [7], melakukan kajian tentang pemodelan elemen hingga dengan menggunakan metode eksplisit yang dapat menghasilkan luaran yang akurat dan handal dengan sumberdaya komputasi yang dapat diterima. Beberapa faktor yang mempengaruhi perilaku kegagalan penumpu lambung seperti kondisi batas (boundary conditions), range geometry dari model elemen hingga, tipe elemen, metode pembebanan dan waktu pembebanan. Hasil estimasi dengan menggunakan metode eksplisit ini selanjutnya dibandingkan dengan metode analitik dan eksperimen. Pada penelitian lain, Xu, M.C., [8], melakukan kajian numerik terhadap eksperimen kekuatan ultimat panel berpenegar (stiffened panels). Panel berpenegar disimulasikan secara numerik dengan beban tekan uni-aksial sampai terjadi kegagalan dan pasca kegagalan. Hasil simulasi selanjutnya dibandingkan dengan pengujian yang telah dibuat untuk investigasi pengaruh geometri stiffener dan kondisi batasnya. Nonliniaritas geometri dan material juga diperhitungkan dalam proses simulasi. Dua buah tipe stiffener terbuat dari mild steel dan high tensile steel untuk bar stiffener dan dua buah adalah stiffener model L dan model U yang masing-masing terbuat dari mild steel. Keempat stiffener tadi digunakan untuk investigasi konfigurasi geometri dan material yang berbeda dengan empat kondisi batas yang didefinisikan pada proses analisis.

Benson, S., [9], melakukan perbandingan metode komputasi untuk memprediksi kegagalan progresif sebuah balok sebuah kotak (box beam). Metode elemen hingga dan simplified progressive collapse method dibandingkan dan digunakan untuk menganalisis tiga buah penumpu kotak kecil. Luaran dari pendekatan komputasi yang berbeda ini selanjutnya dibandingkan untuk menentukan performa relatif satu sama lain. Pada studi ini juga membahas tentang pengaruh residual stress yang didefinisikan pada simulasi kondisi rusak sebagai asumsi-asumsi pembeda pada proses perbandingan metode komputasi.

Shu, Z. [10], melakukan kajian tentang kekuatan ultimate penumpu lambung pada kapal bulk carrier dengan beban kombinasi global dan lokal pada kondisi hogging dan alternate hold loading menggunakan analisis elemen hingga non linier. Pengaruh modifikasi scantling dengan mengkalikan tebal pelat dengan faktor modifikasi desain (DMF) juga dikaji pada penelitian ini. Hasil menunjukkan bahwa terdapat persamaan interaksi praktis (practical interaction equation) yang dikembangkan antara kapasitas bending hogging global dan rata-rata tekanan laut luar pada daerah bottom.

Gordo, J.M., [11], melakukan studi eksperimen terhadap kegagalan tiga penumpu kotak (box girders) ketika dikenai bending momen murni. Konstruksi tersebut terbuat dari material high tensile steel dengan nominal yield stress 690 MPa dengan diperkuat oleh penegar batang (bar stiffener) yang terbuat dari material yang sama. Mode kegagalan tiap box girder dibahas dengan mempertimbangkan variasi slenderness dari panel tersebut. Konsep ini sangat bermanfaat untuk mengidentifikasi penurunan parameter yang mempengaruhi kekuatan ultimat struktur 3D ketika dikenai beban utama bending momen.

Paik, J.K., [12], melakukan kajian tentang metode untuk mengevaluasi batas kekuatan ultimat pada kapal dan bangunan lepas pantai berbentuk kapal. Pada paper ini kajian difokuskan pada analisis kegagalan progresif penumpu lambung akibat beban bending momen. Sebuah struktur kapal tanker double hull kelas AFRAMAX didesain dengan menggunakan regulasi IACS common structural rule (IACS-CSR) sebagai contoh ilustrasi. Kapasitas ultimat bending momen struktur lambung tersebut dianalisis dengan menggunakan ANSYS-FEA, ALPS/HULL dan IACS CSR dan dilakukan perbandingan pada hasil komputasi numeriknya.

Qi, E., [13], melakukan studi perbandingan kekuatan ultimat penumpu lambung pada kapal tanker double hull yang berukuran besar. Kerangka kerja terintegrasi dari analisis elemen hingga non linier (NFEM), locally improved idealized structural unit method (ISUM), simplified method (SM) yang menyatakan hubungan stress-strain sesuai teori balok-kolom, juga advanced analytical method (AM) yang dikopel dengan elastic-plastic method (EPM yaitu kombinasi analisis defleksi besar elastis dan analisis rigid plastis) dari kekuatan buckling ultimat dan sesuai dengan biaxial bending dan struktur non simetri lambung kapal yang rusak digunakan untuk studi perbandingan kekuatan ultimat pada kapal tanker double hull 300.000 DWT. Hasil dari perhitungan akan dibandingkan dengan prosedur common structural rules (CSR) untuk kapal tanker double hull.

2.2. Studi dan berbagai penelitian yang sudah dicapai.

Studi sebelumnya yang telah dilakukan berkaitan dengan ship collision, perancangan tsunami lifeboat, dan freefall lifeboat. Kajian terhadap topik tersebut sangat diperlukan dalam pelaksanaan penelitian ini, dan dilihat pada publikasi yang dihasilkan yaitu sebagai berikut:

1. **Zakki, A.F.**, Suharto, S., Bae, D.M., Windyandari, A., 2019. "Performance on the drop impact test of the cone capsule shaped portable tsunami lifeboat using penalty method contact analysis". *Journal of Applied Engineering Science*, 17(2), pp. 233-244, [14].
2. **Zakki, A.F.**, Windyandari, A., Medina, Q.T., Abar, I.A.C., 2019. "Evaluation of drop test performance of glass fiber reinforced plastic (GFRP) modular pontoon unit using numerical analysis". *Journal of Mechanical Engineering Research and Developments* 42(2), pp. 106-110, [15].
3. Prabowo, A.R., Bae, D.M., Sohn, J.M., **Zakki, A.F.**, Cao, B., Wang, Q., 2018. "Analysis of structural damage on the struck ship under side collision scenario". *Alexandria Engineering Journal* 57(3), pp. 1761-1771, [16].
4. Windyandari, A., **Zakki, A.F.**, 2018. "The Structural Response Investigation of Modular Pontoon Collar Floating Cage due to Current Load to Support Fish Farming Activities". *MATEC Web of Conferences* 159, 02054. [17].
5. Windyandari, A., Yudo, H., **Zakki, A.F.**, 2018. "Comparative studies on buckling strength between the swedge-stiffened and the ring-stiffened of the midget type submarine pressure hull". *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences* 13(6), pp. 2340-2346, [18].
6. Prabowo, A.R., Sohn, J.M., Bae, D.M., **Zakki, A.F.**, Harsritanto, B.I., 2018. "Investigating crashworthy single and double skin structures against accidental ship-to-ship interaction". *Curved and Layered Structures* 5(1), pp. 180-189, [19].
7. Rio Prabowo, A., Myung Bae, D., Min Sohn, J., **Zakki, A.F.**, Cao, B., Hyung Cho, J., 2017. "Effects of the rebounding of a striking ship on structural crashworthiness during ship-ship collision". *Thin-Walled Structures* 115, pp. 225-239, [20].
8. Yudo, H., Windyandari, A., **Zakki, A.F.**, 2017. "Numerical investigation of the buckling strength behavior of ring stiffened submarine pressure hull". *International Journal of Civil Engineering and Technology* 8(8), pp. 408-41, [21].
9. Prabowo, A.R., Bae, D.M., Sohn, J.M., **Zakki, A.F.**, Cao, B., 2017. "Rapid prediction of damage on a struck ship accounting for side impact scenario models". *Open Engineering* 7(1), pp. 91-99, [22].
10. **Zakki, A.F.**, Bae, D.M., Susilo, S., Sipayung, E.A., Suharto, 2017. "Structure design and characteristic analysis of buckling strength on swedge frame pressure hull with finite element analysis". *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences* 12(3), pp. 821-833, [23].

11. Prabowo, A.R., Sohn, J.M., Byeon, J.H., Zakki, A.F., Cao, B., 2017. "Structural analysis for estimating damage behavior of double hull under ice-grounding scenario models". Key Engineering Materials 754, pp. 303-306, [24].
12. Prabowo, A.R., Cao, B., Bae, D.M., Zakki, A.F., Sohn, J.M., 2017. "Structural analysis of the double bottom structure during ship grounding by finite element approach". Latin American Journal of Solids and Structures 14(6), pp. 1106-1123, [25].
13. Prabowo, A.R., Bae, D.M., Sohn, J.M., Zakki, A.F., Cao, B., Wang, Q., 2017. "Analysis of structural behavior during collision event accounting for bow and side structure interaction". Theoretical and Applied Mechanics Letters 7(1), pp. 6-12, [26].
14. Bae, D.-M., Prabowo, A.R., Cao, B., Zakki, A.F., Haryadi, G.D., 2016. "Study on collision between two ships using selected parameters in collision simulation". Journal of Marine Science and Application 15(1), pp. 63-72, [27].
15. Zakki, A.F., Windyandari, A., Bae, D.M., 2016. "The development of new type free-fall lifeboat using Fluid Structure Interaction analysis". Journal of Marine Science and Technology (Taiwan) 24(3), pp. 575-580, [28].
16. A. R. Prabowo, D. M. Bae, J. M. Sohn, A. F. Zakki, 2016." Evaluating the Parameter Influence in the Event of a Ship Collision based on the Finite Element Approach". International Journal of Technology. Vol.7, No.4, pp. 592-602, [29].
17. D. M. Bae, A. R. Prabowo, B. Cao, A. F. Zakki, G. D. Haryadi, 2016." Study on collision between two ships using selected parameters in collision simulation". Journal of marine science and application. Volume 15, pp. 63-72, [30].

2.3. Research Roadmap

This research is part of a major topic of Diponegoro University's (UNDIP) research program: **"Development and empowerment of Indonesia's local resources to improve the health and sustainability of sustainable food, water and energy supply and the expansion of superior products and the addition of industry value"**. Based on this great topic UNDIP divides it into seven priority focus areas, [53]. Of the seven priority focus areas, the proposed research is included in the theme **"Infrastructure, Transport and Defense Technology"**. The relevance of research proposal with research theme of Diponegoro University can be seen in Figure 2. The roadmap of the research relating to the application of finite element simulation to evaluate the marine structure using composite material.

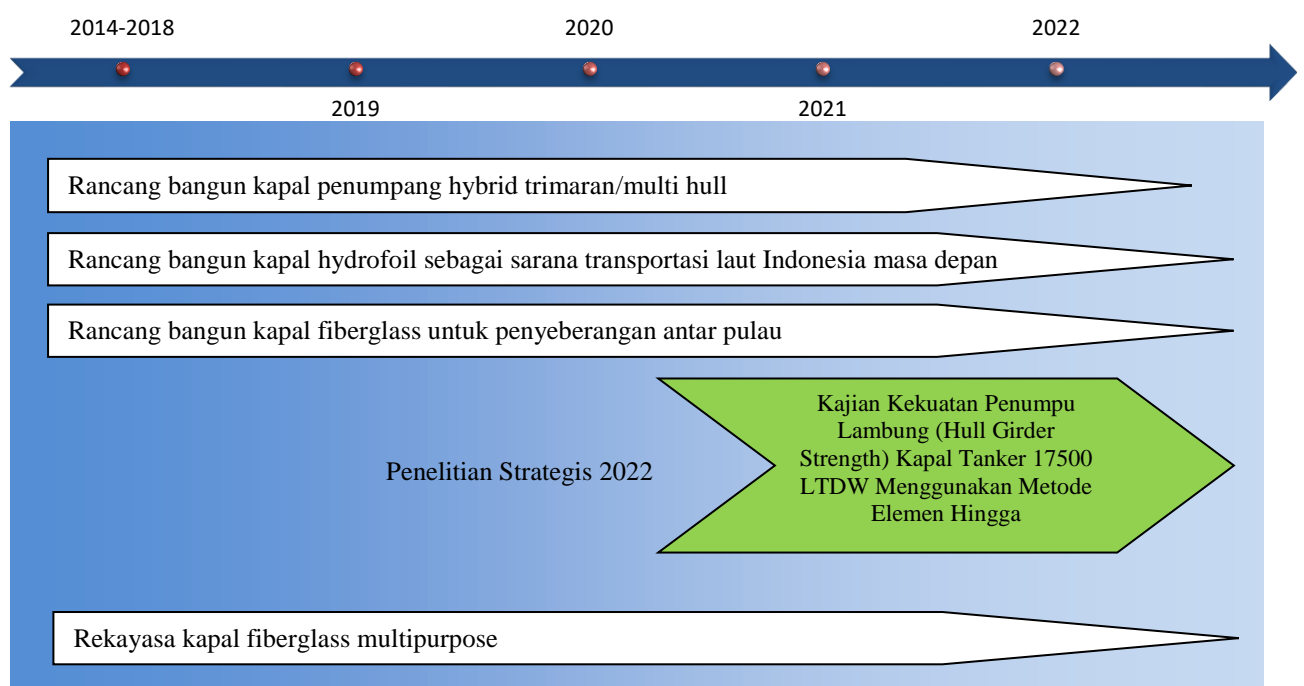


Figure 2. The relevance of the proposed research with a roadmap of research on the theme of infrastructure, transportation and defense technology of Diponegoro University

Roadmap of Application of Non Linear Finite Element Method in Marine Structure

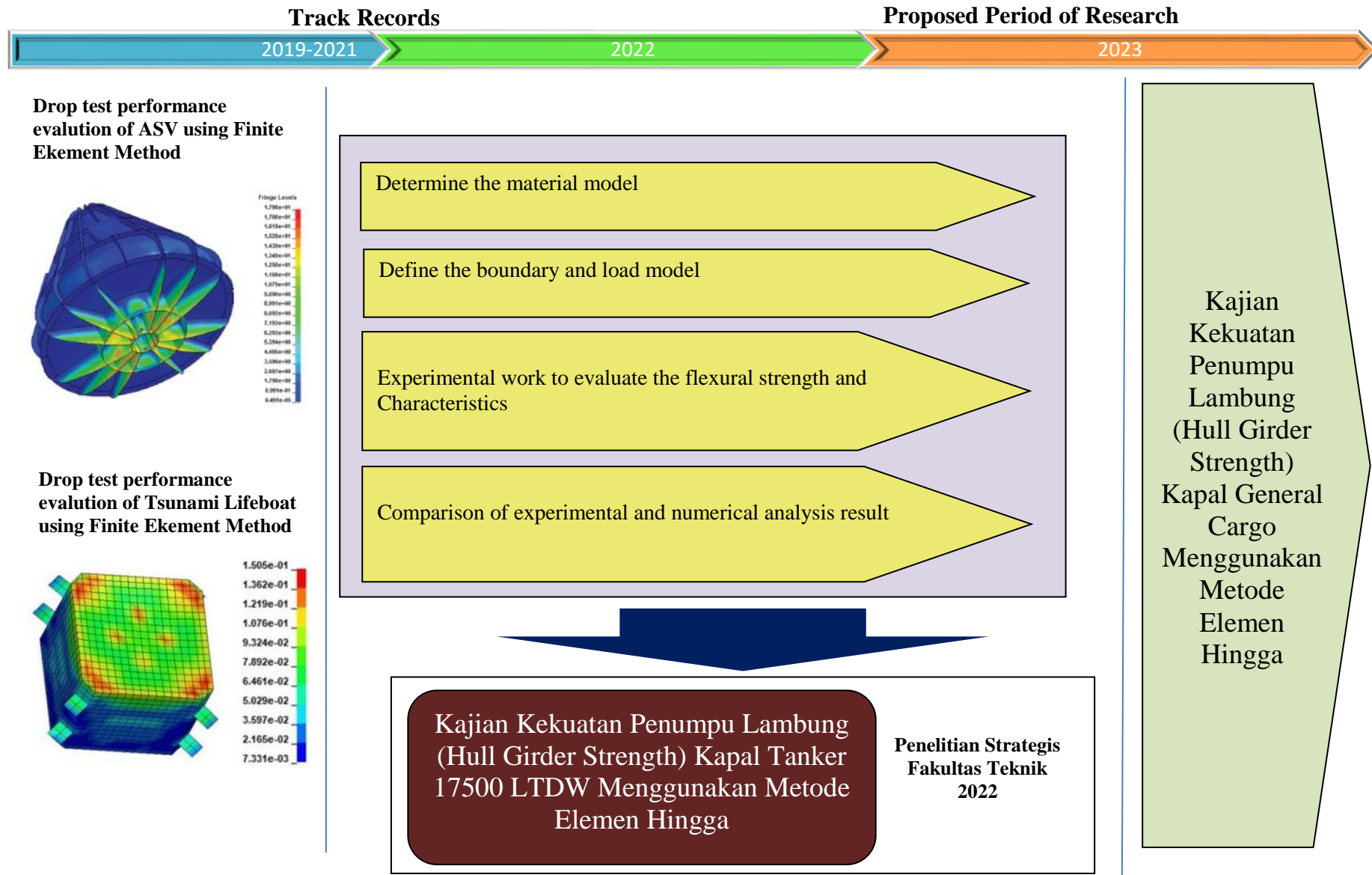


Figure 3. The linkage of proposals with the research roadmap application of Nonlinear Finite Element Method in Marine Structure

BAB III. RESEARCH METHOD

3.1 Research Flowchart / Fishbone diagram

In general, this study will be focused on the load carrying capacity of the plate/shell element of GFRP composite laminate. This research method can be explained in the flow chart, Figure 4 and summaries in Table 1.

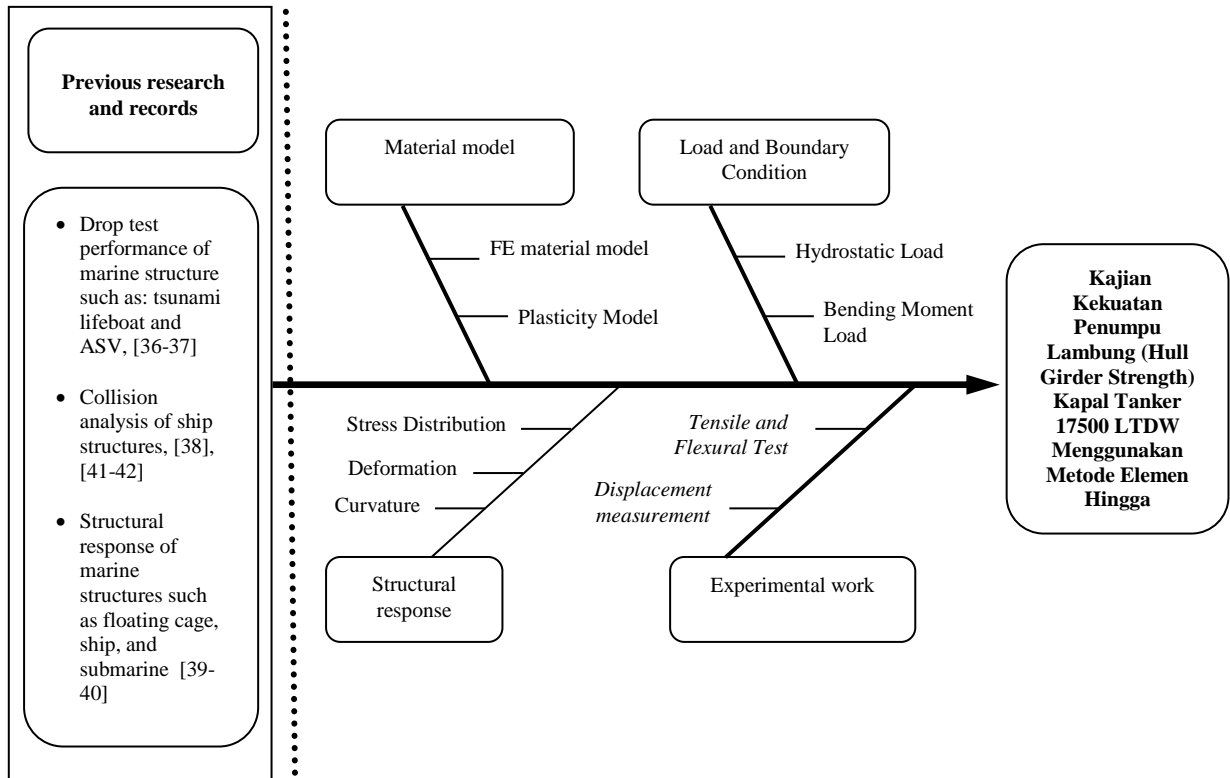


Figure 4. Fishbone diagram of The Proposed Research Activities

3.2. Research Output

- a. Research publication on International Conference (ISOCEEN 2021)

3.3. Research Achievement Indicators

The indicators of research achievement are determined based on the outcome targets of the research activities each year, which include:

Achievement indicators:

a. Research report	:	40%
b. Numerical analysis of Plate element	:	40%
c. <u>1 manuscript for international publication</u>	:	20%
Total achievement	:	100%

Tabel 2. Research Method Summary

No.	Research Activities	First Year
1.	Research Problems	<ul style="list-style-type: none"> To determine plate/shell element response due to tension and bending load
2.	Place	<ul style="list-style-type: none"> Lab. ship structure and construction Faculty-Undip Lab. Computer Aided Ship Design EF-UNDIP Location Semarang
3.	Time Allocations	<ul style="list-style-type: none"> 1 month survey and preparations 5 months executions 1 month analysis 1 month validation 1 month reports
4.	Model and Research Variables	<ul style="list-style-type: none"> Material model of plate element for large displacement problem <u>Variable:</u> constitutive model, multi layer composite material model Nonlinearity model <u>Variable:</u> Nonlinear geometry model and Nonlinear material model Experimental work <u>Variable:</u> Arrangement of lamina sequence, number of layers, thickness of material and fraction of fibre and resin
5.	Data Analysis	<ul style="list-style-type: none"> Primary data collected from the previous research Secondary data which is obtained from the literature
6.	Numerical Analysis	<ul style="list-style-type: none"> Numerical Computation using Computer
7.	Results Analysis and Data Interpretation	<p>Graph and Table</p> <ul style="list-style-type: none"> Deformation of plate/shell element according the numerical analysis and experimental work Stress distribution of plate/shell element according the numerical analysis Tensile strength and stress strain diagram of FRP material

IV. RESEARCH ACTIVITIES SCHEDULE

4.1. Research Budget

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang diusulkan
1	Honorarium	Rp. 4.704.000,-
2	Bahan habis pakai dan peralatan	Rp. 12.221.000,-
3	Perjalanan	Rp. 600.000,-
4	Lain-lain: publikasi, seminar, laporan	Rp. 2.475.000,-
Jumlah		Rp. 20.000.000,-

4.2. Research Schedule

No	Research Activities	Month									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FIRST YEAR											
1	Persiapan: studi literatur dan pengumpulan data										
2	Pengembangan model FE kapal tanker										
3	Penentuan karakteristik material beserta nonlinieritas dari material										
4	Penentuan kondisi batas dan beban kombinasi										
5	Running program dan analisis hasil										
6	Pelaporan: laporan kemajuan, laporan akhir, <i>leaflet</i> dan manuskrip untuk submit jurnal										

REFERENCES

- [1] C. Winarto, B.H. Iskandar, Y. Arkemen, "Perbandingan Kinerja Kapal-kapal Tanker Angkutan BBM dan Minyak Mentah Menggunakan Multivariate Analysis of Variance: Studi Kasus PT. Pertamina (Persero)", *Warta Penelitian Perhubungan*, Vol. 29, No. 1, pp. 45-53, 2017.
- [2] A. Tatsumi, M. Fujikubo, "Ultimate strength of container ships subjected to combined hogging moment and bottom local loads part 1: Nonlinear finite element analysis", *Mar. Struct.* Vol. 69, 102683, 2020.
- [3] C. Wang, J. Wu, D. Wang, "Experimental and numerical investigations on the ultimate longitudinal strength of an ultra large container ship", *Ocean Engr.* Vol 192, 106546, 2019.
- [4] C. Wang, J. Wu, D. Wang, "Design similar scale model of a 10,000 TEU container ship through combined ultimate longitudinal bending and torsion analysis", *App. Ocean Res.* Vol. 88, pp. 1-14, 2019.
- [5] G. Shi, D. Gao, H. Zhou, "Analysis of Hull Girder Ultimate Strength and Residual Strength Based on IACS CSR-H", *Math. Problems in Engr.* Vol. 2019, 2098492, 2019.
- [6] T.V. Van, P. Yang, T.D. Van, "Effect of uncertain factors on the hull girder ultimate vertical bending moment of bulk carriers", *Ocean Engr.* Vol 148, pp. 161-168, 2018.
- [7] M.C. Xu, Z.J. Song, J. Pan, "Study on influence of nonlinear finite element method models on ultimate bending moment for hull girder", *Thin-Walled Struct.* Vol. 119, pp. 282-295, 2017.
- [8] M.C. Xu, G. Soares, "Numerical assessment of experiments on the ultimate strength of stiffened panels", *Engr. Struct.* Vol. 45, pp.460-471, 2012
- [9] S. Benson, A. Abubakar, R.S. Dow, "A comparison of computational methods to predict the progressive collapse behaviour of a damaged box girder", *Engr. Struct.* Vol 48, pp. 266-280, 2013.
- [10] Z. Shu, T. Moan, "Ultimate hull girder strength of a bulk carrier under combined global and local loads in the hogging and alternate hold loading condition using nonlinear finite element analysis", *J. Mar. Sci Tech.* Vol. 17, pp. 94-113, 2012.
- [11] J.M. Gordo, C.G. Soares, "Tests on ultimate strength of hull box girders made of high tensile steel", *Marine Struct.* Vol. 22, pp. 770-790, 2009.
- [12] J.K. Paik, B.J. Kim, J.K. Seo, "Methods for ultimate limit state assessment of ships and ship-shaped offshore structures: Part III hull girders", *Ocean Engr.* Vol. 35, pp. 281-286, 2008.
- [13] E. Qi, W. Cui, Z. Wan, "Comparative study of ultimate hull girder strength of large double hull tankers", *Marine Struct.* Vol. 18, pp. 227-249, 2005.

- [14] Zakki, A.F., Suharto, S., Bae, D.M., Windyandari, A., 2019. "Performance on the drop impact test of the cone capsule shaped portable tsunami lifeboat using penalty method contact analysis". *Journal of Applied Engineering Science*, 17(2), pp. 233-244.
- [15] Zakki, A.F., Windyandari, A., Medina, Q.T., Abar, I.A.C., 2019. "Evaluation of drop test performance of glass fiber reinforced plastic (GFRP) modular pontoon unit using numerical analysis". *Journal of Mechanical Engineering Research and Developments* 42(2), pp. 106-110.
- [16] Prabowo, A.R., Bae, D.M., Sohn, J.M., Zakki, A.F., Cao, B., Wang, Q., 2018. "Analysis of structural damage on the struck ship under side collision scenario". *Alexandria Engineering Journal* 57(3), pp. 1761-1771.
- [17] Windyandari, A., Zakki, A.F., 2018. "The Structural Response Investigation of Modular Pontoon Collar Floating Cage due to Current Load to Support Fish Farming Activities". *MATEC Web of Conferences* 159, 02054.
- [18] Windyandari, A., Yudo, H., Zakki, A.F., 2018. "Comparative studies on buckling strength between the swedge-stiffened and the ring-stiffened of the midget type submarine pressure hull". *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences* 13(6), pp. 2340-2346.
- [19] Prabowo, A.R., Sohn, J.M., Bae, D.M., Zakki, A.F., Harsritanto, B.I., 2018. "Investigating crashworthy single and double skin structures against accidental ship-to-ship interaction". *Curved and Layered Structures* 5(1), pp. 180-189.
- [20] Rio Prabowo, A., Myung Bae, D., Min Sohn, J., Zakki, A.F., Cao, B., Hyung Cho, J., 2017. "Effects of the rebounding of a striking ship on structural crashworthiness during ship-ship collision". *Thin-Walled Structures* 115, pp. 225-239.
- [21] Yudo, H., Windyandari, A., Zakki, A.F., 2017. "Numerical investigation of the buckling strength behavior of ring stiffened submarine pressure hull". *International Journal of Civil Engineering and Technology* 8(8), pp. 408-41.
- [22] Prabowo, A.R., Bae, D.M., Sohn, J.M., Zakki, A.F., Cao, B., 2017. "Rapid prediction of damage on a struck ship accounting for side impact scenario models". *Open Engineering* 7(1), pp. 91-99.
- [23] Zakki, A.F., Bae, D.M., Susilo, S., Sipayung, E.A., Suharto, 2017. "Structure design and characteristic analysis of buckling strength on swedge frame pressure hull with finite element analysis". *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences* 12(3), pp. 821-833.
- [24] Prabowo, A.R., Sohn, J.M., Byeon, J.H., Zakki, A.F., Cao, B., 2017. "Structural analysis for estimating damage behavior of double hull under ice-grounding scenario models". *Key Engineering Materials* 754, pp. 303-306.
- [25] Prabowo, A.R., Cao, B., Bae, D.M., Zakki, A.F., Sohn, J.M., 2017. "Structural analysis of the double bottom structure during ship grounding by finite element approach". *Latin American Journal of Solids and Structures* 14(6), pp. 1106-1123.

- [26] Prabowo, A.R., Bae, D.M., Sohn, J.M., Zakki, A.F., Cao, B., Wang, Q., 2017. "Analysis of structural behavior during collision event accounting for bow and side structure interaction". *Theoretical and Applied Mechanics Letters* 7(1), pp. 6-12.
- [27] Bae, D.-M., Prabowo, A.R., Cao, B., Zakki, A.F., Haryadi, G.D., 2016. "Study on collision between two ships using selected parameters in collision simulation". *Journal of Marine Science and Application* 15(1), pp. 63-72.
- [28] Zakki, A.F., Windyandari, A., Bae, D.M., 2016. "The development of new type free-fall lifeboat using Fluid Structure Interaction analysis". *Journal of Marine Science and Technology (Taiwan)* 24(3), pp. 575-580.
- [29] A. R. Prabowo, D. M. Bae, J. M. Sohn, A. F. Zakki, 2016." Evaluating the Parameter Influence in the Event of a Ship Collision based on the Finite Element Approach". *International Journal of Technology*. Vol.7, No.4, pp. 592-602.
- [30] D. M. Bae, A. R. Prabowo, B. Cao, A. F. Zakki, G. D. Haryadi, 2016." Study on collision between two ships using selected parameters in collision simulation". *Journal of marine science and application*. Volume 15, pp. 63-72.

LAMPIRAN A. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN

RENCANA PENGGUNAAN DANA HIBAH PENELITIAN STRATEGIS TAHUN ANGGARAN 2021

Ketua Peneliti : Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki ST. MT.

Jurusan/Prodi : Program Studi Teknik Perkapalan

Fakultas : Teknik

Judul Penelitian : Load Carrying Capacity of the GFRP Composite Multi Layer Laminate Structure Subjected to Tension and Bending Load using Non Linear Finite Element Method

1. Honor							
Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (jam/mgg)	Minggu	Jumlah Bruto (Rp)	Besaran Pajak (%)	Jumlah Pajak (Rp)	Jumlah Netto (Rp)
Upah tenaga teknis	10000	10	24	2400000	15	360000	2040000
Upah tukang kayu	7000	8	24	1344000	15	201600	1142400
Pengolah data	5000	8	24	960000	15	144000	816000
Subtotal				Rp4,704,000		Rp705,600	Rp3,998,400
2. Peralatan penunjang							
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	arga Satu Peralatan (Rp)	Harga Peralatan	Besaran Pajak (%)	Jumlah Pajak (Rp)	Jumlah Netto (Rp)
Penjepit kayu	alat pembuat cetakan	10	18500	185000	15	27750	157250
Timbangan	alat timbang bahan model	1	150000	150000	15	22500	127500
Gelas ukur	Takaran untuk resin	1	50000	50000	15	7500	42500
Sewa gerinda	Untuk membuat cetakan	1	100000	100000	15	15000	85000
Sewa bor listrik	Untuk membuat cetakan	1	100000	100000	15	15000	85000
Sewa ketam listrik	Untuk membuat cetakan	1	100000	100000	15	15000	85000
Sewa mesin amplas	Untuk membuat cetakan	1	100000	100000	15	15000	85000
Sewa gergaji listrik	Untuk membuat cetakan	1	100000	100000	15	15000	85000
Kuat cat	Untuk membuat layer lamina	2	15000	30000	15	4500	25500
Ember	Untuk tempat air pada pembuatan lamina	1	11000	11000	15	1650	9350
Bak air	Untuk tempat air pada pembuatan lamina	2	30000	60000	15	9000	51000
Sarung tangan	Pelindung tangan	10	10000	100000	15	15000	85000
Alat semprot	Untuk membuat dan spesimen FRP	1	250000	250000	15	37500	212500
Sewa kompresor cat	Untuk membuat model dan spesimen FRP	1	300000	300000	15	45000	255000
Masker penutup hidung	Alat pelindung pernafasan	4	10000	40000	15	6000	34000
Sewa digital indicator F340A Unipulse	untuk mengukur gerakan heave, pitch dan roll model	1	2100000	2100000	15	315000	1785000
Sensor accelerometer	untuk sensor gerakan heave, pitch dan roll	3	500000	1500000	15	225000	1275000
Subtotal				Rp5,276,000		Rp791,400	Rp4,484,600

3. Bahan Habis Pakai							
Material	Justifikasi	Kuantitas	arga Satuan (Rp)	Harga Peralatan	Besaran Pajak (%)	Jumlah Pajak (Rp)	Jumlah Netto (Rp)
	Pemakaian						
Kertas HVS A4	administratif	5	40000	200000	15	30000	170000
Flashdisk sandisk ultra 32GB [CZ48]	administratif	1	350000	350000	15	52500	297500
Cartridges black canon PG-40	administratif	1	350000	350000	15	52500	297500
Cartridges color canon CL-41	administratif	1	375000	375000	15	56250	318750
Ballpen	administratif	1	50000	50000	15	7500	42500
Kertas plotter	Mencetak gambar desain	1	500000	500000	15	75000	425000
Ink Cartidge plotter HP72 Black	Mencetak gambar desain	1	450000	450000	15	67500	382500
Ink Cartidge plotter HP72 Magenta	Mencetak gambar desain	1	475000	475000	15	71250	403750
Ink Cartidge plotter HP72 Cyan	Mencetak gambar desain	1	475000	475000	15	71250	403750
Ink Cartidge plotter HP72 Yellow	Mencetak gambar desain	1	475000	475000	15	71250	403750
Multiplex tebal 3 cm	Membuat cetakan	1	300000	300000	15	45000	255000
Lem kayu	Membuat cetakan	1	175000	175000	15	26250	148750
Serat fiber chop strain mat	Membuat spesimen dan prototipe	1	850000	850000	15	127500	722500
Serat fiber woven roving	Membuat spesimen dan prototipe	1	975000	975000	15	146250	828750
Resin	Membuat model dan spesimen	1	200000	200000	15	30000	170000
Katalis	Membuat model dan spesimen	1	100000	100000	15	15000	85000
Wax	Membuat model dan spesimen	1	120000	120000	15	18000	102000
HCL	Membuat model dan spesimen	1	75000	75000	15	11250	63750
H ₂ SO ₄	Membuat model dan spesimen	2	75000	150000	15	22500	127500
Cat	Membuat model dan spesimen	2	150000	300000	15	45000	255000
Subtotal				Rp6,945,000		Rp1,041,750	Rp5,903,250
4. Perjalanan							
Material	Justifikasi	Kuantitas	arga Satuan (Rp)	Harga Peralatan	Besaran Pajak (%)	Jumlah Pajak (Rp)	Jumlah Netto (Rp)
	Perjalanan						
Perjalanan transportasi lokal dalam semarang	Insentif transport lokal galangan - undip	6	100000	600000	15	90000	510000
Subtotal				Rp600,000		Rp90,000.00	Rp510,000.00
5. Lain-lain							
Material	Justifikasi	Kuantitas	arga Satuan (Rp)	Harga Peralatan	Besaran Pajak (%)	Jumlah Pajak (Rp)	Jumlah Netto (Rp)
	Pemakaian						
Biaya pendaftaran seminar nasional	Publikasi hasil penelitian	1	500000	500000	15	75000	425000
Cetak Poster	Publikasi hasil penelitian	1	375000	375000	16	60000	315000
Biaya fotokopi buku referensi	Keperluan buku referensi	6	50000	300000	17	51000	249000
Biaya publikasi jurnal	Publikasi hasil penelitian	1	500000	500000	19	95000	405000
Pembuatan laporan	Publikasi hasil penelitian	10	80000	800000	20	160000	640000
Subtotal				Rp2,475,000		Rp441,000	Rp2,034,000
Total anggaran yang diperlukan (Rp)				Rp20,000,000		Rp3,069,750	Rp16,930,250

LAMPIRAN B. SUSUNAN ORGANISASI DAN PEMBAGIAN TUGAS TIM PENELITIAN

No	Nama/NIDN	Jurusan/ Prodi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/ minggu)	Uraian Tugas
1	Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, ST. MT 0022017502	Teknik Perkapalan	Desain dan struktur kapal	10	Bertanggung jawab dalam mengkoordinasi seluruh kegiatan penelitian. Secara khusus, ketua peneliti bertanggung jawab
2	Ir. Sarjito Joko Sisworo, M.Si 0022055903	Teknik Perkapalan	Desain dan perencanaan kapal	8	Bertanggung jawab dalam seakeeping analysis
3	Rizki Fadillah 21090116130077	Mahasiswa Teknik Perkapalan FT-UNDIP	Teknik Perkapalan	8	Bertanggung jawab membantu pelaksanaan pengolahan data

LAMPIRAN C. BIODATA KETUA DAN ANGGOTA

Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, ST.MT.
2	Jenis Kelamin	Pria
3	Jabatan fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas Lainnya	197501222000121001
5	NIDN	0022017502
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Surabaya, 22 Januari 1975
7	Email	ahmadfzakki@yahoo.com
8	Nomor Telp/HP	024 76483448, 081234517658
9	Alamat Kantor	Jl. Prof. H. Soedarto, SH Gedung Kuliah Bersama Lt. 1&2 Tembalang Semarang 50275
10	Nomor Telp/Fax	024 76480784/024 76480784
11	Lulusan yang telah dihasilkan	49 mahasiswa
12	Mata kuliah yang diampu	1. Getaran Kapal 2. Metode Elemen Hingga 3. Kekuatan Kapal 4. Konstruksi Kapal I 5. Konstruksi Kapal II

A. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	Pukyong National University, South Korea
Bidang Ilmu	Teknik Perkapalan	Teknik Produksi dan Material Kelautan	Naval Architecture and Marine Systems Engineering
Tahun Masuk-Lulus	1993-1998	1999-2002	2009-2012
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Pengembangan Braket Standar untuk Peningkatan Produktifitas dan Efisiensi Galangan	Pengembangan Model Simulasi untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Pada Tender Bangunan Kapal	Development of 90 Persons New Type Free Fall Lifeboat for the Evacuation System on Offshore Platform
Nama Pembimbing/Promotor	- Ir. Heri Supomo, M.Sc - Ir. Edy Widarto, M.Sc.	- Ir. Heri Supomo, M.Sc - Ir. Mustofa, M.Sc.	Prof. Bae Dong Myung, PhD

B. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)

1	2015	Rancang Bangun Desain Prototipe Hullform RoRo Monomaran sebagai Moda Transportasi Alternatif untuk Mengatasi Kemacetan dan Lumpuhnya Jalur Pantura	DIPA FTUNDIP	30,0
2	2014-2015	Rancang Bangun Modular Floating Paving Pontoon (Trotoar Terapung) Sebagai Alat Apung Multi Guna untuk Menunjang Sistim Evakuasi Bencana Banjir. (Hibah Bersaing 2014)	(Ditlitabmas Ditjen Dikti Kemendikbud) Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) TA 2014	120,0
3	2014-2015	Pengembangan Desain Parametrik Hullform Kapal Selam untuk Optimisasi Performa Kapal Selam dalam rangka Meningkatkan Kualitas Alutsista Laut di Wilayah Perairan Indonesia (Penelitian Fundamental)	(Ditlitabmas Ditjen Dikti Kemendikbud) Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) TA 2014	120,0
4	2013	Pengembangan Desain Kapal LNG dengan Cargo Containment System Tipe Membran Bentuk Prismatic sebagai Solusi Alternatif Kebutuhan Alat Transportasi Gas Alam Cair di Indonesia	DIPA FTUNDIP	30,0
5	2011	Measurement of Ship's Local Vibration of Dae Sun, SB 499 34,000 DWT Ton Class, Bulk Carrier	PKNU-Korea Selatan	Ikut Profesor

C. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2015	IbM Kelompok Bermain (PAUD) Kecamatan Tembalang dalam Upaya Menumbuhkembangkan Semangat Jiwa Bahari di Usia Dini	Ditlitabmas Dikti	42
1	2014	Uji Terap Biodiesel Minyak	DIPA FT	5,0

		Jarak Jenis B5, B10, B15 pada Kapal Tradisional Nelayan di Tambak Lorok Semarang	Undip	
2	2013	Pelatihan tentang teknik menggambar rencana garis sebagai bentuk badan kapal dan gambar kerja bagi pembuat kapal kayu tradisional di kabupaten Batang Jawa Tengah	DIPA FT Undip	20,0

D. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1.	Study on collision between two ships using selected parameters in collision simulation	Volume 15, Issue 1, pp 63-72	Journal of marine science and application
2.	The study on monomaran as an alternative hullform of roll on roll off truck carrier for tanjung priok (jakarta)-tanjung perak (surabaya) route	Proceeding of International Conference on Ship and Offshore Technology	ICSOT Royal Institution of Naval Architecture
3.	Development of cubic Bezier curve and curve-plane intersection method for parametric submarine hull form design to optimize hull resistance using CFD	Volume 14, Issue 4, pp 399-405	Journal of marine science and application
4.	The Investigation of Launching Parameters on the Motion Pattern of Freefall Lifeboat Using FSI Analysis	Volume 14, 2015, Pages 110–117	Procedia Earth and Planetary Science
5.	The Application Modular Floating Pontoon to Support Floods Disaster Evacuation System in Heavy Populated Residential Area	Vol. 7(2)2014:166-173 , October 2014	International Journal of Science and Engineering(IJSE)
6.	The Investigation of Roll on-Roll off Truck Carrier Hull Design for Route Tanjung Priok (Jakarta) – Tanjung Perak (Surabaya)	Proceeding of The 9 th International Conference on Marine Technology	Martec 2014, Paper MT-41

7.	The investigation of launching parameters on the motion pattern of freefall lifeboat using FSI analysis	Proceeding of The 2 nd international seminar on ocean and coastal engineering, environmental and natural disaster management (isoceen) 2014 2 nd 25ndonesi 2014 Institut teknologi sepuluh nopember Surabaya, 25ndonesia	ISOCEEN 2014, PP. 15
8.	The Assessment of CSR Regulations Implementation on the Midship Strength and Structural Weight of 77.500 DWT Bulk Carrier	The Indonesian Journal of Naval Architecture	IJNA-Vol.1, No. 1 June 2013 pp.1-7
9.	Study on launching parameters on the motion pattern of new type freefall lifeboat	Proceeding of the Korean Association Ocean Science and Technology Societies Conference	KAOST 2012 pp. 900-904
10.	Comparisons of Multi Material ALE and Single Material ALE in LS-DYNA for estimation of Acceleration Response of Freefall Lifeboat	Journal of the Society of Naval Architects of Korea (2011)	Vol 48, No.6 pp 552-559, ISSN: 1225-1143
11.	The development of 90 person freefall lifeboat to support evacuation system in offshore environment	Proceeding of the international symposium on Naval Architecture and Maritime	INT-NAM 2011 pp. 503-510, ISBN: 978-605-4123-19-3
12.	The Implementation of Multi Material ALE in LS-DYNA for estimation of acceleration reponse of freefall lifeboat	Proceeding of the Korean Association Ocean Science and Technology Societies Conference	KAOST 2011 pp. 1056-1064

E. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
1.	International Conference on Ship and Offshore Technology-Royal Institution of Naval Architecture	The study on monomaran as an alternative hullform of roll on roll off truck carrier for tanjung priok (jakarta)-tanjung perak (surabaya) route	Surabaya 4-5 November 2015
2.	The Investigation of Roll on-Roll off Truck Carrier Hull Design for Route	Proceeding of The 9th International Conference on Marine Technology	Martec 2014, Paper MT-41

	Tanjung Priok (Jakarta) - Tanjung Perak (Surabaya)		
3.	The investigation of launching parameters on the motion pattern of freefall lifeboat using FSI analysis	Proceeding of The 2nd international seminar on ocean and coastal engineering, environmental and natural disaster management (isoceen) 2014	ISOCEEN 2014, PP. 15
4.	The 1 st International Symposium on Naval Architecture and Maritime INT-NAM 2011	The Development of 90 Person Free-fall Lifeboat to Support Evacuation System in Offshore Environment	2011-10-24 ~ 2011-10-25, Istanbul, Turkey
5.	The Korean Association Ocean Science and Technology Societies Conference	The Implementation of Multi Material ALE in LS-DYNA for Estimation of Acceleration Response of Free-fall Lifeboat	2011-06-02 ~ 2010-06-03, BEXCO, Busan, South Korea
6.	The Annual Autumn Meeting of Society of Korea Naval Architecture	The Development of Freefall Lifeboat to Support Evacuation System of Offshore Environment	2010-10-21 ~ 2010-10-22, CECO, Changwon, South Korea

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **Penelitian Strategis Hibah Bersaing Dana RKAT FT-UNDIP 2022**.

Semarang, Pebruari 2022
Pengusul,



Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, ST. MT
NIP. 197501222000121001

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, ST. MT.

NIDN : 0022017502

Pangkat / Golongan : Pembina / III-D

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Proposal penelitian saya dengan judul "**Kajian Kekuatan Penumpu Lambung (Hull Girder Strength) Kapal Tanker 17500 LTDW Menggunakan Metode Elemen Hingga** yang diusulkan dalam skema **Penelitian Strategis Hibah Bersaing Dana RKAT FT-UNDIP 2021** untuk tahun anggaran **2022 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.**
2. Saya tidak sedang atau melaksanakan studi lanjut doctoral atau PAR pada tahun 2021
3. Bersedia sebagai pemakalah pada seminar internasional yang dilaksanakan oleh Fakultas Teknik Undip (UPPM).

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Semarang, Pebruari 2022

Yang menyatakan,



Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, ST. MT.
NIP. 197501222000121001