

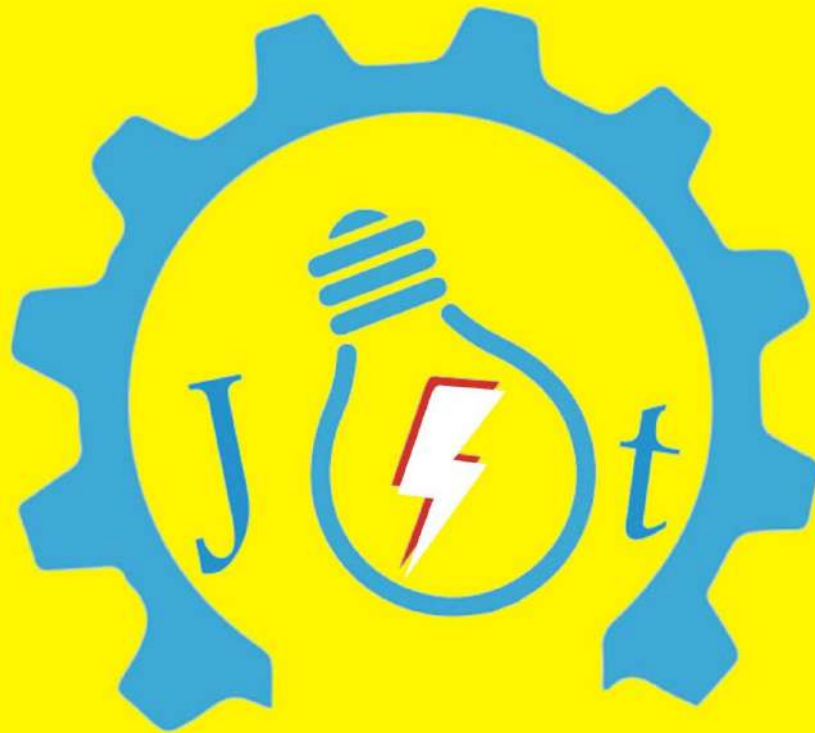


Media Online : ISSN 2962-5300

Media Cetak : ISSN 2088-060X

Jurnal Sains & Teknologi
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Volume XII. No 2. September 2022



Diterbitkan Oleh :
Fakultas Teknik Universitas Darma Persada
© 2022

**REDAKSI JURNAL SAINS & TEKNOLOGI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Penasehat : Dr. Tri Mardjoko, SE, MA

Penanggung Jawab : Dr. Ade Supriyana, ST, MT

Pimpinan Redaksi : Yefri Chan, ST, MT

Redaksi Pelaksana : Yendi Esye, ST, M.Si

Mohammad Darsono, ST, MT

Didik Sugiyanto, ST, M.Eng

Drs. Eko Budi Wahyono, MT

Adam Arif Budiman, ST. M.Kom

Mitra Bestari : Prof. Dr. Kamaruddin Abdullah, IPU

Prof. Dr. Ir. Raihan

Dr. Ir. Asyari Daryus

Dr. Eng. Aep Saepul Uyun, STP, M.Eng

Dr. Ir. Budi Sumartono, MT

Dr. Iskandar Fitri

Dr. Eng., Mohammad Danil Arifin ST. MT

Dr. Muswar Muslim ST. M.Sc

Alamat Redaksi : **Fakultas Teknik**

Universitas Darma Persada

Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa, Jakarta Timur

Telp (021) 8649051, 8649053,8649057

Fax (021) 8649052/8649055

Pengantar Redaksi

Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik Universitas Darma Persada pada Volume XII. No. 2. September 2022 ini menyuguhkan dua puluh empat (24) tulisan bidang teknologi. Tulisan tersebut ditulis oleh dosen-dosen program-program studi di Fakultas Teknik dan dosen-dosen program-program studi di Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada, Jakarta yang tentu saja kami harap dapat menambah wawasan pembaca.

Bidang-bidang teknologi yang dibahas pada Jurnal Volume XII. No. 2 September 2022 ini adalah bidang Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Perkapalan dan Sistem Perkalapan dan bidang Teknologi Informasi serta Sistem Informasi. Untuk informasi lebih rinci mengenai bidang-bidang yang dibahas dapat dilihat pada daftar isi jurnal ini.

Kami mengharapkan untuk edisi berikutnya bisa menampilkan tulisan-tulisan dari luar Universitas Darma Persada lebih banyak lagi dengan informasi dan teknologi terkini. Selamat membaca dan kami berharap tulisan-tulisan ini dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan minat pembaca.

Jakarta, 15 September 2022

Redaksi Jurnal



DAFTAR ISI

PENGANTAR REDAKSI.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
1. STUDI ANALISIS TIPE HEAT EXCHANGER TERHADAP KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK	1 - 9
Erwin, Yefri Chan, Husen Asbanu	
2. EFFECTS OF THE AIR FLOW ON THE DYNAMIC OF PARTICLES IN THE CIRCULATING FLUIDIZED BED BOILER USING CFD SIMULATIONS	10 - 17
Asyari Daryus, Ahmad Indra Siswantara, Didik Sugiyanto , Herry Susanto, Gun Gun R. Gunadi, Hariyotejo Pujowidodo, Candra Damis Widiawaty, Nopryandi, Trisna Ardi Wiradinata	
3. ANALISIS LAMPU PENERANGAN RUMAH TINGGAL BERDASARKAN LUX DAN INTENSITAS KONSUMSI ENERGI	18-25
Aldi Nurhidayat, Yendi Esye	
4. ANALISA KARAKTERISTIK BAHAN THERMISTOR SEBAGAI SENSOR TEMPERATUR PADA PENGINDERAAN JARAK JAUH.....	26-33
Nur Hasanah	
5. PENGARUH BEBAN PUNCAK TERHADAP EFISIENSI TRAFODAYA.....	34-40
Husein Arif, Eko Budi Wahyono	
6. ANALISIS KECELAKAAN KAPAL BERDASARKAN PUTUSAN MAHKAMAH PELAYARAN TAHUN 2015 – 2019 MENGGUNAKAN <i>FORMAL SAFETY ASSESSMENT (FSA)</i>	41-47
Uut Krismianto, Danny Faturachman, Mohammad Danil Arifin, Aldyn Clinton Partahi Oloan, Shahrin Febrian	
7. ANALISA K3 PADA GALANGAN X MENGGUNAKAN METODE JSA DAN AS/NZS 4360.....	48-62
Anugrah Gilang, Mohammad Danil Arifin, Danny Faturachman, Fanny Octaviani	
8. ANALISA PENGHEMATAN ENERGI PADA KAPAL PENUMPANG-BARANG (<i>CARGO – PASSENGER</i>) 850 DWT DENGAN MENGGUNAKAN METODE PERUBAHAN RATING PADA GENERATOR.....	63-71
Aldyn Clinton Partahi Oloan, Mohammad Danil Arifin, Ayom Buwono	

9. THE EFFECT OF USING MULTI LAYER MATERIAL ON DIESEL ENGINE SOUND ABSORBER CASE.....72-77
Shahrin Febrian, Ayom Buwono, Muswar Muslim, M. Danil Arifin, Aldyn Clinton P.O
10. ESTIMASI BIAYA PENGGUNAAN PANEL SURYA PADA KAPAL WISATA DI LABUAN BAJO.....78-83
Putra Pratama, M Syukri Nur
11. ANALISA SETTING KATUP 75 % DAN HEATER 80 °C PADA ALIRAN FLUIDA KERJA PADA PEMBANGKIT LISTRIK SISTEM ORGANIC RANKINE CYCLE.....84-88
Muswar Muslim, Ayom Buwono, M. Danil Arifin, Shahrin Febrian, Aldyn Clinton P.O, Moch. Ricky Dariansyah
12. RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGAWASAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN CRITICAL PATH METHOD PADA MAK UNGGULAN INFORMATIKA JAKARTA.....89-103
Eka Yuni Astuty, Salman Al Farisyi
13. APLIKASI MUTU LAYANAN ATAS KEPUASAN PASIEN MENGGUNAKAN METODE SERVQUAL PADA PUSKESMAS TRIDAYASAKTI.....104-112
Endang Ayu Susilawati, Fadhil Azhar Taqiyuddin
14. RANCANG BANGUN SISTEM PENUNDAAN PEMBAYARAN PERKULIAHAN PADA UNIVERSITAS DARMA PERSADA STUDI KASUS PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI.....113-119
Yahya, Widiastuti, Eva Novianti, Muhammad Zaidan Giffary
15. PENERAPAN HEURISTIK PADA ALGORITMA A-STAR UNTUK MENOPTIMALKAN PENELUSURAN LOKASI DI SATU KAWASAN (STUDI KASUS KAWASAN UNIVERSITAS DARMA PERSADA).....120-127
Herianto, Muhammad Akbar
16. PERAMALAN PADA TOKO BANGUNAN “JAYA AGUNG” DENGAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN SINGLE MOVING AVERAGE.....128-133
Suzuki Syofian, Akhbar Restu Saputra
17. SISTEM PAKAR DIAGNOSA DAN IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS WEB DENGAN METODE BAYESIAN DAN FP-GROWTH.....134-145
Afri Yudha, Faris Sofyan Wiganda, Yosep Nuryaman, Ayuni Asistiyasari

18. PHYSICAL COMPUTING : IMPLEMENTASI COMPUTATIONAL THINKING MELALUI INTEGRASI STEM DI SEKOLAH MENENGAH ATAS PADA PROGRAM IEEE PRE-UNIVERSITY.....146-156
Andi Susilo
19. IMPLEMENTASI MARKER BASED TRACKING AUGMENTED REALITY UNTUK PENGENALAN MODA TRANSPORTASI BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS : PAUD NUSA INDAH A).....157-166
Aji Setiawan, Febri Azhari
20. PERANCANGAN SISTEM SELEKSI PENERIMA KJP PADA SMA MUHAMMADIYAH 12 JAKARTA DENGAN METODE FUZZY.....166-182
Bagus Tri Mahardika, Qalam Mauladi Muhammad
21. REKOMENDASI PEMBELIAN FURNITURE DENGAN BANTUAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOUR.....183-189
Timor Setiyaningsih, Nabella Gita Rahma
22. PERANCANGAN MODEL DATA WAREHOUSE PADA LEMBAGA FILANTROPI XYZ.....190-197
Yan Sofyan A.S
23. *SYSTEM REQUIREMENT SOFTWARE* APLIKASI *MARKETPLACE* PROPRTI NEGARA UNTUK PEMANFAATAN ASET NEGARA DALAM MENDUKUNG PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK (PNBP).....198-205
Nur Syamsiyah, Yahya, Eva Novianti, Shofwatul Aulia Putri, Mochamad Arief Al Tain
24. ALGORITMA GENETIKA DALAM PEMBUATAN JADWAL PERKULIAHAN PADAPRODI TEKNOLOGI INFORMASI UNSADA.....206-212
Allif Fajri, Adam Arif Budiman

ANALISIS KECELAKAAN KAPAL BERDASARKAN PUTUSAN MAHKAMAH PELAYARAN TAHUN 2015 – 2019 MENGGUNAKAN FORMAL SAFETY ASSESSEMENT (FSA)

Uut Krismianto¹, Danny Faturachman^{2*}, Mohammad Danil Arifin², Aldyn Clinton Partahi Oloan², Shahrin Febrin².

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada

²Dosen Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada

*Koresponden: fdanny30@yahoo.com

ABSTRAK

Kecelakaan kapal merupakan hal yang tidak diinginkan dan sebisa mungkin dihindari bagi seluruh pengguna transportasi laut di Indonesia. Untuk itu perlu dilakukan analisa kecelakaan kapal untuk keselamatan dan keamanan pada pelayaran di Indonesia di tahun-tahun mendatang. Analisa menggunakan Metode Formal Safety Assesement (FSA) yang merupakan rekomendasi dari Organisasi Internasional IMO secara umum untuk mengidentifikasi dan analisis peristiwa potensial (masa depan) yang dapat berdampak negatif pada individu, aset dan atau lingkungan (identifikasi bahaya) serta membuat keputusan atas resiko berdasarkan analisa resiko yang mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi. Dalam hal ini pihak yang berwenang untuk menangani dan mengadili peristiwa kecelakaan kapal di Indonesia yaitu Mahkamah Pelayaran Direktorat Jendral Kementerian Perhubungan Laut.

Kata kunci : Kecelakaan Kapal, Formal Safety Assesement (FSA), IMO, Mahkamah Pelayaran.

1. PENDAHULUAN

Indonesia telah diketahui sebagai Negara Maritim yang terdiri dari kurang lebih 17 ribu pulau dengan area lautnya yang begitu luas. Dimana daratan Indonesia memiliki luas 1.904.569 km² dengan luas lautnya 3.288.683 km² yang membentang dari sabang sampai merauke dan terletak antara benua Australia dan Asia [1]. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah daratan lebih sedikit dibandingkan dengan wilayah lautan, dimana di Indonesia terdapat 5 (lima) pulau besar dan ratusan pulau-pulau kecil lainnya. Pada dasarnya laut merupakan penghubung antara pulau-pulau yang satu dengan yang lain [2]. Banyaknya terjadinya kecelakaan kapal di lautan Indonesia seperti tenggelam (*sunk*), terbakar (*fire*) dan lain-lain seperti terdampar, tabrakan, ledakan adalah permasalahan-permasalahan yang sangat terkait dengan aspek keselamatan dan keamanan (*safety of ship*) transportasi laut. Dalam meningkatkan kemandirian dan keselamatan pelayaran, Dirjen Perhubungan Laut telah mengeluarkan sebuah kebijakan sebagai usaha untuk pencegahan kecelakaan kapal dengan mengeluarkan dan membuat maklumat pelayaran tentang peningkatan pengawasan untuk keselamatan pelayaran nasional Indonesia terutama untuk kapal penumpang. Selain itu juga membuat aturan dan maklumat mengenai kondisi cuaca di wilayah perairan Indonesia seperti telegram terkait dengan kesiapan cuaca buruk di laut. Pada dasarnya, aspek keselamatan pelayaran nasional adalah hal yang sangat penting dan fundamental dan menduduki posisi sentral dan utama dalam segala aspek di dunia

pelayaran [3]. Terdapat beberapa aspek yang selalu melekat pada keselamatan pelayaran meliputi: karakteristik nilai, sikap, serta aktivitas mengenai pentingnya keterlaksanaan persyaratan keselamatan dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan.

Seiring dengan banyaknya kecelakaan kapal (*ship accident*) di perairan Indonesia, maka pada penelitian ini dilakukan analisa kecelakaan kapal berdasarkan putusan Mahkamah Pelayaran Indonesia dengan menggunakan *Formal Safety Assessment* (FSA) sehingga dapat mengetahui nilai resiko atau konsekuensi dari kecelakaan yang terjadi serta dapat memberikan rekomendasi mengenai upaya-upaya peningkata keselamatan pelayaran transportasi laut di Indonesia [4]. Kecelakaan pada umumnya memiliki beberapa karakteristik antara lain:

- Kecelakaan didefinisikan sebagai kejadian langka
- Kecelakaan didefinisikan sebagai peristiwa yang tidak dapat diprediksi
- Kecelakaan didefinisikan sebagai peristiwa yang dipengaruhi beberapa faktor



Gambar 1. Kecelakaan Kapal

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Data Yang Digunakan

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

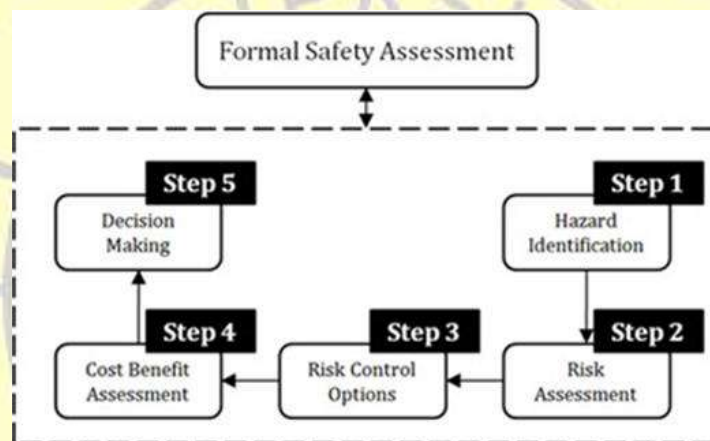
- a. Metode penelitian pada penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengumpulan data yang berupa angka. Kemudian data-data tersebut diolah dan dianalisa guna mendapatkan informasi ilmiah di balik angka-angka tersebut [5].
- b. Penelitian *cross-sectional* (satu waktu). Tipe penelitian inilah yang paling banyak dilakukan. Proses analisa data pada penelitian ini berdasarkan urutan sebagai berikut [6]:
 - Langkah 1 Identifikasi Bahaya
 - Langkah 2 Penilaian Resiko
 - Langkah 3 Pemilihan Pengendalian Resiko
 - Langkah 4 Rekomendasi Untuk Pengambilan Keputusan.

c. *Formal Safety Assessment*

Formal Safety Assessment (FSA) didefinisikan sebagai suatu cara dan metodologi sistematis yang memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan keamanan maritim. Keamanan maritim yang dimaksud adalah termasuk masalah perlindungan hidup di laut, kesehatan penumpang, serta berbagai macam peralatan-peralatan lain yang banyak digunakan di dalam bidang kemaritiman [7].

Analisa resiko pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan FSA dengan tidak melakukan atau mempertimbangkan masalah biaya. Pada dasarnya FSA dapat dijadikan sebagai metode atau cara untuk membantu regulator didalam melakukan evaluasi dari regulasi baru yang telah dibuat terutama yang peruntukkan untuk meningkatkan keamanan maritim dan perlindungan lingkungan kemaritiman dan atau untuk membandingkan antara beberapa aturan yang sudah dan yang baru akan ditetapkan atau dikeluarkan.

FSA adalah suatu produk *International Maritime Organization (IMO)* yang dibuat pada tahun 2002 yang mana berisikan tentang metodologi sistematis yang memiliki tujuan untuk peningkatan keamanan dan keselamatan di insdustri kemaritiman, termasuk di dalamnya menyangkut aspek lingkungan dan properti, perlindungan jiwa, dengan menggunakan analisa risiko dan *cost benefit assessment* [8].



Gambar 2. Formal Safety Method

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Akhir Analisis SPSS Berdasarkan Jenis Kecelakaan

Tabel 1. Jenis kecelakaan kapal

Tahun	Tenggelam	Kandas	Tubrukan	Terbakar	Lain-Lain
2015	8	3	4	3	1
2016	12	10	6	3	0
2017	5	8	5	8	0
2018	7	9	6	5	0
2019	1	7	5	2	0

3.2. Hasil Akhir SPSS Berdasarkan Wilayah Kecelakaan

Tabel 2. Wilayah kecelakaan kapal

Tahun	Indonesia Barat	Indonesia Tengah	Indonesia Timur
2015	12	5	2
2016	18	10	3
2017	18	8	0
2018	17	9	1
2019	13	2	0

3.3. Hasil Akhir SPSS Berdasarkan Jumlah Korban

Tabel 3. Jumlah korban kecelakaan kapal

Tahun	Meninggal	Hilang	Luka	Selamat
2015	4	10	0	25
2016	79	15	2	121
2017	33	7	48	322
2018	1	8	0	46
2019	7	1	0	118

3.4 Analisa Resiko Kecelakaan Dengan FSA

▪ Langkah 1 Identifikasi Bahaya:

Tujuan pertama dapat dilalukan dengan kombinasi kreatif dan analisa yang bertujuan untuk mengidentifikasi semua bahaya yang relevan. Dalam proses ini, tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi sebab dan akibat kecelakaan dan bahaya [9].



Gambar 3. Grafik kecelakaan kapal

- Langkah 2 Penilaian Risiko:

Penilaian risiko adalah elemen terpenting metodologi FSA. Untuk pembangunan sistem keamanan terpadu, total risiko harus diketahui. Metodologi FSA memperhitungkan informasi rinci tentang keadaan sistem dan karakteristik kecelakaan dan memberikan estimasi risiko kuantitatif. Dari sudut pandang penilaian risiko, sistem-keadaan berbahaya (atau kejadian) harus diidentifikasi dan ditunjukkan dalam model risiko. Untuk subjek ini, risiko total harus ditentukan secara kuantitatif [10].

Tabel 4. Matriks Penilaian Risiko

Tingkat Keparahan	Tingkat Kemungkinan					
	1	2	3	4	5	6
1						
2			1 Kapal	43 Kapal	7 Kapal	
3			15 Kapal	12 Kapal		
4				2 Kapal		
5		1 Kapal	5 Kapal	44 Kapal		
6			1 Kapal	1 Kapal		

Kriteria :

1. Tidak dapat diterima : 18 - 36
2. Tidak diinginkan : 10 - 16
3. Dapat diterima dengan kontrol : 5 - 9
4. Dapat diterima : 1 - 4

- Langkah 3 Pemilihan Pengendalian Risiko:

Tabrakan kapal kapal dapat diminimalisir dengan cara memperketat area pelabuhan. Kebakaran kapal dapat diminimalisir dengan cara pelatihan dan sertifikasi pelaut. Lain-lain yang dapat mengancam jiwa dan harta dapat di minimalisir dengan patroli rutin di sekitar area pelabuhan atau alur pelayaran. Kapal tenggelam dan kandas dapat diminimalisir dengan memperketat ijin berlayar sehingga akan tetap berlayar pada alur atau daerah yang telah ditentukan[11].

Tabel 5. Tabel Pengendalian Risiko

No	Pemilihan Kontrol Risiko	Deskripsi	Kecelakaan	Kategori
1	Meninjau Kembali Kecakapan Nahkoda	Melakukan pengecekan surat Kelayak Lautan Nahkoda	Tenggelam	Personal
2	Pemasangan Alat Ukur Pasang Surut	Tata cara penggunaan alat pasang surut agar hasil akurat	Kandas	Perlengkapan / Peralatan
3	Pelatihan dan Sertifikasi	Peningkatkan kemampuan teknik melalui pelatihan	Tubrukan / Kecelakaan karena	Operasional

		(<i>training</i>) bagi perwira kapal dan ABK guna memberikan pemahaman secara utuh mengenai peraturan pencegahan kecelakaan kapal	kurang cakap dalam Berlayar	
4	Meningkatkan Inspeksi Berkala	Membuat Jadwal yang lebih sistematis untuk perawatan mesin secara periodik. Adanya peninjauan secara rutin oleh surveyor	Terbakar / karena kerusakan mesin	Operasional
5	<i>Quality Control</i> (Pengawasan Mutu)	Pengawasan kendali mutu terhadap suku cadang (<i>sparepart</i>) dan hasil perawatan /perbaikan	Lain –Lain / kerusakan spare part	Operasional

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat ditetapkan beberapa kesimpulan, sebagai berikut: Jenis kecelakaan kapal yang paling banyak di Indonesia adalah Kandas dengan persentase 31 % dari keseluruhan kecelakaan kapal di Indonesia, dilanjutkan dengan Tenggelam dengan persentase 27 %, lalu Tubrukan dengan persentase 22%, lalu Terbakar dengan persentase 17% dan Lain-Lain 0,8%. Dimana dampak yang ditimbulkan dengan kecelakaan tertinggi adalah kerusakan lingkungan dan korban luka. Selain itu, berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan metode FSA maka untuk menilai besarnya resiko kecelakaan kapal adalah pada tingkat keparahan tertinggi dengan tingkat kemungkinan tertinggi yang menyebabkan 44 kapal dengan kejadian kecelakaan yang tidak dapat diterima. Oleh karena itu, langkah dan upaya yang bisa dilakukan untuk mengurangi kecelakaan kapal dimasa mendatang adalah dengan Peraturan yang lebih ketat dari Pemerintah serta pihak berwenang lainnya agar kejadian-kejadian kecelakaan bisa diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

1. Iwan, 2020, ***Sejarah Indonesia Negara Maritim***
2. <http://dephub.go.id/post/read/transportasi-laut-penghubung-daerah-terdepan,-terluar,-dan-tertinggal> diakses pada tanggal 1 Februari 2021
3. <https://oceanpulse.id/sejarah-perkembangan-wilayah-perairan-indonesia/> diakses tanggal 10 Februari 2021
4. PT. Trans Asia, 2010, ***Laporan Akhir KNKT 2009***
5. <http://mahpel.dephub.go.id/> diakses pada tanggal 5 Desember 2020
6. https://pusdiklat.bps.go.id/diklat/bahan_diklat/ diakses pada tanggal 5 Desember 2020
7. International Maritime Organization (IMO), 2002, ***Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) For Use in The IMO Rule-Making Process***, Maritime Safety Commite, London
8. Kemenhub, 2017, ***Kebijakan dan Strategi Transportasi Laut di Indonesia***
9. Y. Arya Dewanto, Danny Faturachman, 2017, ***Analisis Kecelakaan Kapal Laut Di Indonesia Tahun 2003 – 2013: Vol V***, 2017

10. <https://darilaut.id/berita/kapal-tanker-mt-sea-rider-kandas-di-perairan-pulau-sambu> diakses pada tanggal 14 Februari 2020
11. https://www.beritajakarta.id/read/15571/kapal-kelebihan-muatan-diberikan-peringatan#.YCiMnY_7TDc diakses pada tanggal 14 Februari 2020
12. Mohammad Danil Arifin, 2021, ***Pembuatan Sads (Ship Accident Database) Sebagai Upaya Peningkatan Keselamatan Pelayaran Di Indonesia***, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Semester Ganjil 2020/2021. Vol 8 No. 1
13. Mohammad Danil Arifin, 2021, ***Pemanfaatan Maritime Big Data Untuk Pembuatan SADS (Ship Accident Database)***, Jurnal Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Darma Persada. Vol 10 No. 3

