PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN III)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 10 Juli 2021
ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

MODEL PENGELOLAHAN AIR BALAS KAPAL AKIBAT *DEBALLASTING* DI PELABUHAN PETI KEMAS SURABAYA MENGGUNAKAN METODE BOW TIE RISK ASSESSMENT

Arul Efansyah [1], Minto Basuki [1]

[1] Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jln. Arief Rachman Hakim, 100 Surabaya

e-mail: arul.efans9@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana implementasi aturan internasional maupun nasional mengenai manajemen air balas, menganalisa kesiapan SDM (Sumber Daya Manusia) kapal dan pelabuhan ketika proses pembuangan air balas, dan menentukan model pengelolaan yang cocok di Pelabuhan Peti Kemas Surabaya sesuai dengan kondisi perairan yang berstandar IMO (*Internasional Marine Organization*) meliputi standar regulasi D-1 dan D-2. Data sampel yang digunakan adalah data lapangan dengan metode observasi dan kuesioner yang didapat dari Kantor Kesyahbandaran Utama Tanjung Perak Surabaya. Untuk mengolah data penelitian ini menggunakan metode *Bow Tie Risk Assessment* yang dimana metode ini didasarkan pada mengenai tingkat risiko yang diakibatkan oleh pembuangan air balas serta upaya pencegahan akibat dampak risiko air balas tersebut. Setelah penulis melakukan survei lapangan, hasil dan pembahasannya berupa data konvensi internasional maupun nasional terkait pengendalian dan manajemen air balas meliputi regulasi oleh Perpres Nomor 132 Tahun 2015 dan didukung dengan surat Edaran pada tanggal 25 April 2017 oleh Kementrian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut. Dari hasil pengolahan data penulis menyimpulkan bahwa penerapan regulasi tentang air balas sangat berperan penting untuk menjaga pencemaran lingkungan laut yang dimana bentuk diterapkannya aturan tersebut sebagai upaya pengendalian untuk mengurangi risiko yang diakibatkan oleh air balas yang langsung dibuang ke perairan tanpa diolah terlebih dahulu.

Kata kunci: Air Balas, *Internasional Marine Organization*, Pelabuhan

ABSTRACT

The purpose of this research is to find out how to implement international and national rules on counter water management, analyze the readiness of human resources (human resources) ships and ports during the process of disposal of water reply, and determine a suitable management model in the Container Port surabaya in accordance with the condition of the waters that are IMO (International Marine Organization) standards include regulation standards D-1 and D-2. The sample data used is field data with observation methods and questionnaires obtained from the Office of the Main Port of Tanjung Perak Surabaya. To process the data of this study using the Bow Tie Risk Assessment method which is based on the author's understanding of the level of risk caused by the disposal of water and prevention efforts due to the impact of the risk of reciprocated water. After the author conducted a field survey, the results and discussion in the form of international and national convention data related to water control and management reply includes regulation by Presidential Regulation No. 132 of 2015 and supported by a circular on April 25, 2017 by the Ministry of Transportation Directorate General of Sea Transportation. From the results of data processing the author concluded that the application of regulation on reciprocated water is very important to maintain marine environmental pollution which is the form of the implementation of the rule as an effort to reduce the risk caused by reciprocated water that is directly discharged into the water without being processed first.

Keywords: *Ballast water, International Marine Organization, Port*

PENDAHULUAN

Indonesia secara geografis ialah suatu negeri kepulauan dengan dua pertiga luas lautan lebih besar dari pada daratan yang menjadikan Indonesia mempunyai kemampuan untuk menjadi poros maritim dunia. Banyaknya kapal yang beroperasi di perairan Indonesia terdapat konsekuensi yang perlu diperhatikan, yaitu adanya potensi pencemaran di lingkungan pelabuhan, contohnya air balas, air balas merupakan air laut yang digunakan sebagai pemberat (balas) untuk menstabilkan kapal di laut. Air balas dipompakan dari laut ke dalam tanki khusus untuk pemberat sekaligus penyeimbang guna mempertahankan kondisi pengoperasian kapal yang aman di sepanjang perjalanan.

Air balas sangat penting untuk menjaga operasi kapal yang aman dan efisien, namun juga dapat menimbulkan dampak yang cukup serius, dampaknya, air yang di pompa dari laut banyak mengandung berbagai macam spesies hewan laut

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

maupun tanaman laut yang dapat menimbulkan ancaman buat lingkungan laut, imun manusia, dan mengganggu pengoperasian ekonomi maritim yang tergantung pada ekosistem laut yang sehat. limbah balas yang langsung dibuang ke perairan pelabuhan tanpa adanya pengolahan dahulu berakibat fatal bagi manusia diantaranya penyakit kolera, penyakit manular, serta racun yang mematikan yang menyebabkan kematian, dan kehidupan tumbuhan sekaligus hewan yang ada di laut.

Peneliti terdahulu melaksanakan evaluasi risiko akibat pembuangan air balas kapal memakai deterministik serta matrik resiko (Basuki, dkk, 2018). Melaksanakan proses evaluasi resiko area akibat pembuangan air balas kapal di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya bersumber pada jumlah datangnya kapal internasional, kemampuan Ultraviolet Irradiation dan Electrochlorination kehancuran ekologi laut serta menganjurkan model penindakan buangan air balas kapal (Basuki, dkk, 2018). Perlunya pelaksanaan ketentuan nasional serta internasional (IMO) dalam penindakan kelolaan air balas kapal yang berlokasi di Pelindo II Jakarta setiap tahunnya memiliki potensi limbah balas kapal yang dibuang ke perairan berkisar 48,741.06 kL, oleh karena itu wajib dikelola dahulu dengan tepat (Basuki, dkk, 2018). Mengidentifikasi sampel air balas yang ditreatment menggunakan sistem filtrasi untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan zooplankton di air balas menjadi terhambat (Briski et al., 2014). Mengidentifikasi sampel air balas yang ditreatment mengunakan Ultraviolet (UV) Light dan chlorine dioxide (ClO2) untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan organisme yang hidup di air balas menjadi terhambat (First & Drake, 2014). Mendeteksi sampel air balas yang ditreatment (perawatan) mengunakan Ultraviolet (UV) untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan organisme yang hidup di air balas menjadi terhambat (konsentrasinya turun drastis) (Bradie et al., 2017). Vorkapić et al., (2018) melakukan analisa untuk mengetahui perhitungan *cost efficiency* penggunaan perawatan air balas metode *Ultraviolet* (UV) dan *electrochlorination*.

Lanjutan dari penelitian terdahulu sebagai upaya untuk pengembangan ilmu pengetahuan terkait ballast water management yang meliputi: penelitian yang dilakukan oleh Basuki, dkk, (2019) untuk mengevaluasi manajemen air balas di pelindo IV Makassar yang bersumber dari jumlah kunjungan kapal kemudian menentukan penilaian risiko dan jumlah air balas yang di buang. Perlu adanya implementasi nasional dan internasional (IMO) terkait ballast water management di Pelindo II Jakarta dan kemudian menentukan model pengolahannya (Basuki, dkk, 2019). Perlunya adanya penyusunan model pengelolahan air balas kapal sesuai Regulasi IMO MEPC 56/23 Annex 2 di perairan Indonesia sebagai bentuk di terapkannya regulasi tersebut (Basuki, dkk, 2019). Basuki, dkk, (2020) melakukan penelitan untuk menganalisa faktor negatif (bencana) yaitu adanya spesies yang hidup di air balas menjadi faktor positif yaitu sebuah peluang usaha jasa pengolahan air balas (berkah).

INSTRUKSI UMUM

Silakan gunakan <styles> seperti yang ditentukan dalam template ini (misal <Heading 1>, <normal> dll.). Paragraf harus diketik dengan style <Normal>, dan justifikasi / rata kanan lebih disukai. Jangan letakkan spasi sebelum atau setelah judul.

Baris pertama dari kolom kedua harus dimulai dari lokasi yang sama dari atas seperti baris pertama dari kolom pertama. Jika gambar atau tabel dimulai kolom kedua itu juga harus dimulai di lokasi ini. Saat mengisi halaman sebagian dengan teks (mis., Halaman terakhir), buat dua kolom dengan panjang yang kira-kira sama (Anda dapat melakukan ini dengan memasukkan Break Bagian / *break section* - Berlanjut).

TINJAUAN PUSTAKA

Regulasi

Aktivitas balas water telah ditata dalam pedoman internasional oleh IMO (*International Maritime Organization*) yang lahir pada 1972 di London, Inggris yang disebut sebagai London protocol dan London Konvensional. Tujuannya adalah untuk menginformasikan langkah-langkah penanganan pencemaran polusi yang efektif untuk berbagai pencemaran jenis polusi laut dan mengambil tindakan mengenai langkah-langkah praktis sebagai pencegah penanganan polusi laut dari pembuangan limbah dan material lainnya termasuk limbah air balas.

Terdapat dua Regulasi IMO yang mengatur pengelolaan air balas, diantaranya; Standar D-1 (Pertukaran air balas), regulasi ini dapat dilakukan dengan cara membilas air sebanyak tiga kali di laut dengan ketentuan jarak tidak kurang dari 200 mil laut dari perairan pantai dengan kedalaman air laut lebih dari 200 meter, regulasi tersebut masih berlaku hingga saat ini.

Standar selanjutnya merupakan Standar D-2 (Perawatan Air Balas). Standar ini berpacu pada pengelolaan air balas yang dimana air balas tersebut banyak mengandung spesies invasif, jenis mikroorganiseme yang hidup di air balas oleh karena itu dibutuhkan perawatan air balas yang intensif. Dengan diolahnya air balas, sehingga mikroorganisme tidak bakal masuk ke dalam lingkungan perairan baru dan kerusakan lingkungan

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

(akibat pencemaran air balas) dapat dicegah. Adapun konvensi MARPOL (Marine Pollution) mengenai air balas yang terdapat pada Annex IV (27 September 2003): Pencegahan polusi oleh limbah dari kapal. Konvensi ini memuat aturan pencemaran yang dapat diterima namun memperhatikan batasan tertentu meliputi; Air balas yang tidak di olah terlebih dahulu boleh dibuang ke laut pada jarak lebih dari 12 mil laut dari jarak pantai terdekat itupun dengan syarat kapal saat berlayar berkecepatan 4 knot.

Pengertian

Air Balas adalah air sebagai pemberat kapal pada saat kapal bermuatan kosong atau setengah terisi yang berfungsi untuk menjaga stabilitas dan keseimbangan kapal. Karena jika kapal tidak mengangkut muatan maka ratusan bahkan ribuan ton air laut akan di angkut oleh kapal, dan mungkin airnya sudah terkontaminasi dengan zat lain atau bacterial lain dan hal ini dapat mencemari lokasi lainnya karena kapal beroperasi di banyak tempat.

Oleh karena itu pada tahun 2004 IMO sudah mengeluarkan aturan mengenai penanganan air balas di atas kapal dengan ukuran lebih besar dari 400 GT. Water balas ini membutuhkan sarana pendukung untuk proses pengoperasiannya diantaranya katup, pipa untuk aliran air balas dan pompa balas. Kegunaan pompa balas untuk mengambil air balas dari lubang sea chest yang selanjutnya akan di alirkan ke tangki-tangki balas, after peak tank dan fore peak. Pengoperasian air balas ini sebagai pengatur keadaan kapal baik oleng, trim ataupun even keel.
Adapun macam macam air balas, yaitu:

1. Balas Tetap, yaitu air pemberat yang dikhususkan pada kapal yang sifatnya tetap atau permanen, dan biasanya diletakan pada saat kapal sebelum manuvering dan tidak ada beban yang diletakkannya pada kapal. Media balasnya berupa: Besi padat, Logam berat, dan Corcoran beton. Benda-benda tersebut pastinya memiliki berat yang mampu menjadikan kapal seimbang.
2. Balas Tidak Tetap, yaitu air pemberat yang dikhususkan pada kapal namun sifatnya sementara, seperti Balas tetap ini juga diletakkan di atas kapal tentunya juga dioperasikan sebelum manuvering dan tidak ada beban yang diletakkannya pada kapal sehingga memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai penyeimbang kapal. Media balasnya yaitu air.

Adapun Proses *Ballasting* dan *Deballasting*; *Ballasting* merupakan air laut yang di ambil masuk ketika kapal bersandar di pelabuhan atau di laut. Begitupun sebaliknya *de-ballasting* merupakan air laut dibuang keluar dari kapal ketika kapal berada di pelabuhan atau di laut.Pada saat kapal tidak membawa kargo/muatan maka berat kapal menjadi lebih ringan, hal ini dapat mempengaruhi stabilitasnya. Oleh karena itu air balas di ambil dalam tanki balas untuk menstabilkan kapal. Dengan bantuan pompa balas yang memiliki tekanan tinggi, tanki tersebut di aliri dengan air balas proses ini disebut proses *Ballasting*. Sedangkan pada saat kapal hanya membawa kargo/muatan dan berat dari kargo/muatan tersebutlah yang menjadi penyeimbang/stabilitas kapal sehingga air balas dikeluaran dari tanki balas/di buang ke laut balas, proses ini disebut proses *deballasting* (Aningtyas & Basuki, 2020).

METODE PENELITIAN

Kajian Pustaka

Dalam hal ini penulis melakukan studi literatur mengkaji dan mempelajari mengenai latar belakang air balas dari peneliti terdahulu. Adapun dalam mengkaji latar belakang terdapat dua sumber yaitu:

1. sumber primer: Rangkai atau karangan yang di tulis oleh seorang yang melihat, mengalami, atau mengerjakan sendiri secara langsung. Data penunjangnya berupa; buku, artikel, laporan penelitian dan hasil wawancara. Data primer juga dapat melalui kasat mata atau pandangan mata suatu perbandingan statistik data yang ada pada pelabuhan tersebut.
2. sumber sekunder: menulis tulisan penelitian milik orang lain, ringkasan, kritikan dan tulisan lain mengenai hal yang tidak langsung melihat atau pandangan mata sendiri oleh penulis.

Identifikasi Masalah

Setelah penulis mengkaji dan mempelajari latar belakang mengenai air balas, selanjutnya menentukan permasalahan yang akan di bahas, pada penelitian ini permasalahan yang akan di bahas adalah bagaimana implementasi peraturan nasional maupun internasional tentang pengelolahan air balas , bagaimana kesiapan SDM dalam menangani *deballasting* dan bagaimana menentukan model pengelolahan air balas yang cocok sesuai kondisi perairan di pelabuhan peti kemas Surabaya.

Metode *Bow Tie Risk Assessment*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bow tie Risk Asssessment merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam penelitian untuk membantu menyelediki faktor penyebab resiko dan proses upaya pencegahan (imitigasi) akibat faktor dampak karena penyebab dari risiko tersebut. Pada penelitian ini yang menjadi faktor penyebab adalah spesies mikroorganisme yang hidup di air balas, yang menjadi faktor dampak adalah potensi pencemaran

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

(kerusakan) perairan, sedangkan proses upaya pencegahan(imitigasi) adalah proses pengelolaan air balas, artinya di olah terlebih dahulu sehingga kerusakan perairan dapat dicegah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Regulasi Internasional maupun Nasional di Pelabuhan Petikemas Surabaya

Hasil survey didapatkan bahwa di Pelabuhan Peti Kemas Surabaya sudah mulai diterapkan aturan internasional maupun nasional setelah penulis melakukan observasi wawancara langsung ke Kantor Kesyahbandaran Utama Tanjung Perak Surabaya yang dimana Kantor Kesyahbandaran ini adalah pihak pelabuhan yang mengurus catatan kapal atau implementasi peraturan yang berkaitan dengan manajemen air balas.



Gambar 1: Kantor Kesyahbandaran Utama Tanjung Perak Surabaya (Dok. Pribadi)

Regulasi yang sudah mulai diterapkan meliputi: Regulasi oleh Perpres Nomor 132 Tahun 2015 yang terdapat dalam konvensi manajemen air balas: Mengesahkan konvensi internasional untuk pengendalian dan manajemen air balas dan sedimen dari kapal, 2004. Dimana dijelaskan bahwa manajemen air balas dan sedimen dari kapal, 2004 berisi Peraturan D1 regulasi ini dapat dilakukan dengan cara membilas air sebanyak tiga kali di laut dengan ketentuan jarak tidak kurang dari 200 nm dari perairan pantai terdekat dengan kedalaman air laut lebih dari 200 meter, namun jika tidak dapat melakukan dengan jarak 200 nm dari perairan pantai terdekat, air balas dapat dibilas dengan jarak 50 nm dari perairan pantai terdekat dengan kedalaman air laut lebih dari 200 m. Sedangkan peraturan D2 mewajibkan kapal memasang peralatan manajemen air balas yang sudah disetujui oleh IMO. Regulasi tersebut didukung dengan dikeluarkannya surat Edaran pada tanggal 25 April 2017 oleh Kementrian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut yang bertempat di Jakarta. Regulasi tersebut menyatakan jika pada tanggal 8 September 2017 regulasi manajemen air balas dan sedimen dari kapal, 2004 akan diberlakukan secara internasional, sehingga merujuk pada peraturan yang sudah mulai diterapkan sebagai berikut:

Semua kapal berbendera Indonesia yang berlayar ke luar negeri harus memenuhi ketentuan Konvensi lnternasional untuk Pengendalian dan Manajemen Air Ballas dan Sedimen dari Kapal, 2004 (BWM Convention, 2004), yakni:

a) Kapal dengan tonase kotor GT 400 atau lebih yang membawa air balas dan berlayar di perairan internasional wajib di survey dan disertifikasi Manajemen air balas dan sedimen dari kapal;
b) Kapal yang dibangun sebelum atau sesudah tahun 2009 dengan kapasitas air balas 1500 m3 sampai dengan 5000 m3 wajib melaksanakan pertukaran air balas sesuai ketentuan D1 sampai dengan tahun 2020 setelah tahun 2020 harus memenuhi standar peraturan D2;
c) Kapal yang dibangun pada dan antara tahun 2009 dan 2012 yang memiliki kapasitas air balas lebih dari 5000 m3 harus menerapkan standar peraturan D1, kemudian setelah samapai dengan tahun 2020 harus memenuhi standar D2;
d) Kapal yang dibangun pada atau setelah 2012 dengan kapasitas air balas 5000 m3 atau lebih harus menerapkan standar peraturan D2;
e) Persyaratan manajemen air balas tidak diterapkan pada kapal yang membuang air balas pada fasilitas penampungan.

Namun untuk kapal berbendera Indonesia yang berlayar hanya dengan rute dalam negeri karena mahalnya peralatan pegolahan air balas sehingga pemerintah masih memberi toleransi dan memperbolehkan menggunakan regulasi D-1 tetapi dengan syarat harus memiliki Ballast Water Management Plan (BWMP) pada kapal tersebut dan sudah disetujui oleh Direktur Jenderal.

KESIMPULAN

Pentingnya implementasi regulasi *ballast water management* sebagai upaya untuk mencegah pencemaran lingkungan perairan sehingga terbentuknya lingkungan yang sehat.

Pelabuhan Petikemas Surabaya sudah mulai menerapkan peraturan Internasional maupun Nasional. Dimana Peraturan tersebut meliputi Konvensi lnternasional untuk Pengendalian dan

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

Manajemen Air Ballas dan Sedimen dari Kapal, 2004 (BWM Convention, 2004), yaitu Regulasi D-1 dan D2 dan peraturan presiden nomor 132 tahun 2015 dan didukung dengan dikeluarkannya surat Edaran pada tanggal 25 April 2017 oleh Kementrian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut yang bertempat di Jakarta bahwa kapal berbendera Indonesia yang berlayar ke luar negeri harus menerapkan regulasi D-1 dan D-2 sedangkan untuk kapal berbendera Indonesia yang berlayar hanya dengan rute dalam negeri karena mahalnya peralatan pegolahan air balas sehingga masih diperbolehkan menggunakan regulasi D-1 tetapi dengan syarat harus memiliki Ballast Water Management Plan (BWMP) pada kapal tersebut dan sudah disetujui oleh Direktur Jenderal.

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, M., Lukmandono, & Margareta, M. Z. B. (2018). Ballast Water Management Berbasis Environmental Risk Assessment di Perairan Indonesia. Prosiding Simposium Nasional Kelautan Ke V, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanudin, Makasar.

Basuki, M., Lukmandono, & Margareta, M. Z. B, (2018). Pengelolaan Air Balas Kapal Berbasis Environmental Risk Assessment di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya Sebagai Upaya Pencegahan Marine Pollution. Seminar Nasional Sekolah Pasca Sarjana USU Medan.

Basuki, M., Lukmandono, & Margareta, M. (2018). Faktor Eksternalitas Berbasis Environmental Risk Assesment Pada Proses Ballasting dan Deballasting Di Daerah Pelindo II Jakarta. Seminar Nasional Teknologi Terapan Berbasis Kearifan Lokal (SNT2BKL).

Basuki, M., Lukmandono, & Margareta, M. (2018). Implementation IMO Regulation of Ballast Water Management at Inaport 2nd Jakarta Based Environmental Risk Assessment. The 1st International Conference on Advanced Engineering and Technology IOP Publishing IOP Conf. Series: Material Sicience and Engineering.

Basuki, M., Lukmandono, & Margareta, M. (2019). Ballast Water Management At Inaport 4th Makasar Based Environmental Risk Assessment. International Conference on Science, Technology, and Environment.

Basuki, M., Lukmandono, & Margareta, M. Z. B. (2019). Model pengelolaan Air Balas Kapal Di Perairan Indonesia Sesuai Regulasi IMO MEPC 56/23 Annex 2. Conference: National Conference Proceeding on Waste Treatment Technology.

Basuki, M., Margareta, M., & Guterres, J. (2020). Air Balas Kapal Di Perairan Indonesia Berkah Atau Bencana. Jurnal Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.

Bradie, J., Gianoli, C., He, J., Curto, A.L., Peter Stehouwer, P., Veldhuisf, M., Welschmeyer, N., Younan,L.,Zaake, A., & Sarah Bailey, S. (2017). Detection Of UV-Treatment Effects On Plankton By Rapid Analytic Tools For Balas Water Compliance Monitoring Immediately Following Treatment. Journal of Sea Research, 9(2).

Briski, E., Linley, R.D., Adams, J.K., & Bailey, S. A. (2014). Evaluating Efficacy Of A Ballast Water Filtration System for Reducing Spread of Aquatic Species In Freshwater Ecosystems. Management of Biological Invasions, 5 (3), pp 245–253.

First, M. R., & Drake, L. A. (2014). Life After Treatment: Detecting Living Microorganisms Following Exposure To UV Light And Chlorine Dioxide. Journal Applied Phycology, 26, pp. 227–235.

Samsi, N. A., & Basuki, M. (2020). Model Implementasi Peraturan Pemerintah Mengenai Ballast Water Management di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan, 2(1).

Vorkapic, A., Radonja, R., & Zec, D. (2018). Cost Efficiency of Ballast Water Treatment Systems Based on Ultraviolet Irradiation and electrochlorination. Promet Traffic & Transportation, 30(3).