

## Model Pengelolaan Air Balas Kapal Di Perairan Indonesia Sesuai Regulasi IMO MEPC 56/23 Annex 2

Minto Basuki<sup>1\*</sup>, Lukmandono<sup>2</sup>, Maria Margareta Zau Beu<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Jurusan Teknik Perkapalan ITATS

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Industri ITATS

\*E-mail: mintobasuki@itats.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan menyusun model pengolahan air balas yang dibuang pada perairan pelabuhan. Sesuai regulasi *International Maritime Organization* (IMO), air balas kapal tidak boleh langsung dibuang pada perairan dan harus diolah dahulu menggunakan alat pengolah. Untuk kapal-kapal baru (bangunan baru), implementasi regulasi tersebut tidak menjadi masalah, peralatan bisa dipasang di kapal, karena desain menyesuaikan dengan regulasi. Pada kapal lama, akan menjadi sebuah masalah, berkaitan dengan kebutuhan ruangan untuk meletakkan alat, biaya dan waktu untuk doking. Data yang dipakai untuk analisis berdasarkan data jumlah air balas yang dibuang kapal, kandungan air balas yang dibuang. Metode yang dipakai adalah analitis dengan menyusun model pengelolaan air balas kapal. Model pertama adalah pengelolan air balas dilakukan dengan ditampung pada tongkang, kemudian diolah sebelum dibuang pada perairan. Model kedua, air balas ditampung dalam truk tangki, kemudian diolah di darat.

Kata kunci: IMO, Air balas, Pengolahan, Model pengolahan.

### 1. PENDAHULUAN

Salah satu program Pemerintahan Presiden Joko Widodo adalah pengembangan poros maritim dunia dan tol laut dalam mendukung konektivitas antar daerah. Dengan program tol laut, diperlukan fasilitas pendukung berupa kapal dan pelabuhan serta infrastruktur yang lain. Konektivitas antar daerah harus didukung adanya kapal yang bisa melayani daerah-daerah kepulauan dengan baik dan handal. Secara logika, pelayaran dari satu daerah ke daerah lain, maka pada saat kapal berlayar pulang pergi, muatan kapal harus dalam keadaan penuh, sehingga akan menguntungkan pihak pemilik kapal, dan kapal harus tetap dijaga dalam kinerja yang optimal. Kinerja kapal yang optimal akan diperoleh pada saat kapal berlayar dalam posisi sarat maksimal, sehingga propeller juga bisa bekerja secara optimal untuk menghasilkan daya dorong. Kapal perlu menggunakan air penyeimbang, bila sarat kapal maksimum tidak terpenuhi.

Dengan dimasukkannya air laut ke dalam lambung kapal lewat *sea-chest* sampai ke dalam tangki balas, maka akan terdapat pengurangan tekanan hidrostatis pada lambung kapal. Air balas dapat membantu memberikan stabilitas melintang kapal, dapat meningkatkan kemampuan propulsi kapal dan kemampuan oleh gerak kapal (*manuver*). Air balas kapal dapat menjadi kompensasi perubahan berat kapal dalam berbagai kondisi beban muatan kapal yang berubah setiap adanya pemuatan dimana tergantung pada berat jenis muatan dan begitu juga dengan bahan bakar dan air tawar yang dikonsumsi kapal juga mengalami perubahan dalam perjalanan kapal, maka kehadiran air balas sangat diperlukan.

Kegiatan memasukkan dan mengeluarkan air laut dari dan ke dalam kapal tampaknya seperti kegiatan yang tidak menimbulkan masalah dan juga kegiatan yang tidak ada salahnya. Kegiatan ballasting kapal ini sangat penting untuk pengoperasi pelayaran kapal yang aman dan efisien, namun tidak disadari bahwa kegiatan ini dapat menimbulkan perubahan ekologi laut, menimbulkan permasalahan ekonomi dan menimbulkan dampak kesehatan yang serius pada biota laut dan manusia. Hal ini disebabkan karena banyaknya kedatangan spesies laut yang diakibatkan oleh adanya air balas kapal. Kegiatan balas ini telah diatur dalam konvensi internasional oleh *International Maritime Organization* (IMO) yang lahir dari *London Protocol* dan *London Convention* yaitu tentang Pencegahan Pencemaran Laut karena Pembuangan Limbah dan Material lain.

Berkaitan dengan pengelolaan air balas kapal sesuai dengan regulasi IMO, beberapa penelitian berkaitan dengan *Ballast Water Management* telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Basuki dkk., (2018a) melakukan

penilaian risiko akibat pembuangan air balas kapal menggunakan deterministik dan matrik risiko. Basuki dkk., (2018b), melakukan proses penilaian risiko lingkungan akibat pembuangan air balas kapal di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya berdasarkan jumlah kunjungan kapal internasional, potensi kerusakan ekologi laut dan mengusulkan model penanganan buangan air balas kapal. Basuki dkk. (2018c), perlunya penerapan aturan nasional dan internasional (IMO) dalam pengelolaan air balas kapal. Di daerah Pelindo II Jakarta, ada potensi air balas kapal yang langsung dibuang kapal ke lingkungan laut sebesar 48,741.06 kL per tahun, dan ini harus dikelola dengan baik. Briski dkk., (2014) mengungkapkan perlunya pengurangan *Biological invasions* seperti yang disyaratkan oleh IMO pada proses pembuangan air balas kapal. Vorkapić dkk., (2018) membandingkan metode *Ultraviolet Irradiation And Electrochlorination* dalam penanganan air balas kapal ditinjau dari segi biaya. Menggunakan UV treatment untuk mengontrol air balas kapal yang dibuang pada pelabuhan, seperti persyaratan IMO regulasi D2, telah dilakukan oleh Bradie dkk., (2017), First & Drake (2014).

Luasnya perairan laut yang menjadi territorial Indonesia, menuntut pengambil kebijakan untuk bisa bekerja secara efektif dan efisien. Tututan ini dalam rangka memenuhi isu-isu yang berkaitan dengan lingkungan, dan dalam rangka memenuhi slogan *blue ocean International Maritime Organization* (IMO). Sesuai dengan semangat pemerintah dalam pengembangan tol laut dan sebagai poros maritim dunia, sejogjanya pemerintah juga berkomitmen menjalankan aturan internasional yang telah di rilis oleh *International Maritime Organization* (IMO). Pemerintah Indonesia telah meratifikasi aturan tersebut pada Nopember 2015 dan sampai saat ini sudah berjalan selama 3 tahun, dan kesiapan serta penerapan aturan tersebut perlu ditindaklanjuti secara efektif dan efisien. Kesiapan tersebut meliputi, peraturan perundangan sebagai payung hukum, kesiapan sumber daya manusia pendukung, persiapan fasilitas dan sarana pendukung lainnya.

## 2. METODE

Metode penelitian yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Identifikasi Hazard

Domain penelitian yang akan dilakukan adalah pada kelompok manajemen risiko, yang dikombinasikan dengan prosedur evaluasi risiko serta kegiatan operasional kapal berkaitan dengan kegiatan *water ballast management*. Adanya spesies-spesies ikutan pada air balas kapal ditengarai sebagai hawa pada spesies asli pada saat air balas kapal dibongkar di pelabuhan tujuan. Identifikasi *hazard* dilakukan pada air balas kapal yang dibongkar dan air dari perairan dimana kapal melakukan pengisian air balas kapal di pelabuhan asal.

### 2. Penyusunan Standar *Environmental Risk Assessment* Operasional Kapal

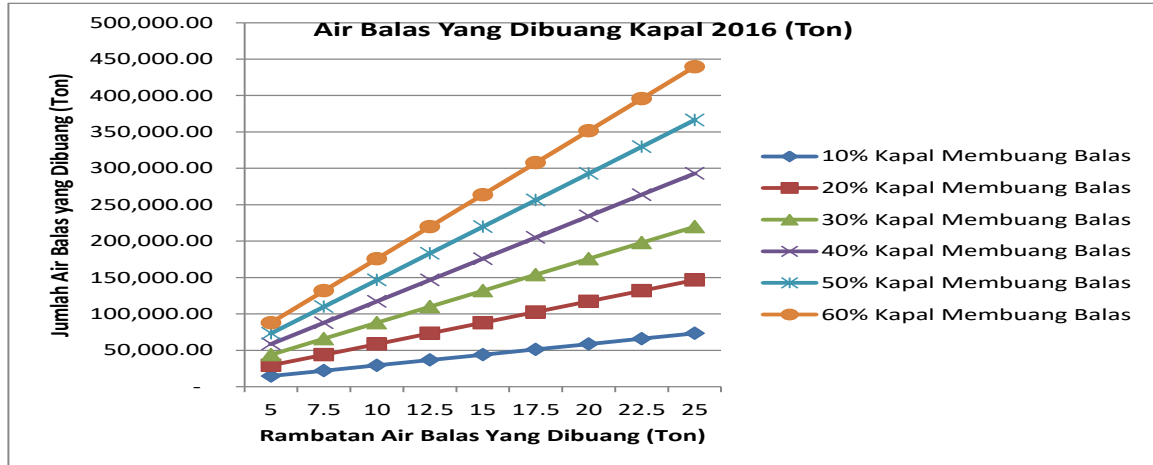
Standar penilaian risiko pada operasional kapal dikembangkan dengan dasar matrik risiko. Sumbu mendatar adalah dampak terjadinya kegagalan (faktor biaya, waktu, kinerja perusahaan), sumbu tegak adalah probabilitas terjadinya kegagalan. Standar *Environmental Risk Assessment* dipakai acuan dalam penilaian risiko operasional kapal berkaitan dengan pengelolaan air balas kapal.

### 3. Penyusunan Model Pengelolaan *Water Ballast Management*

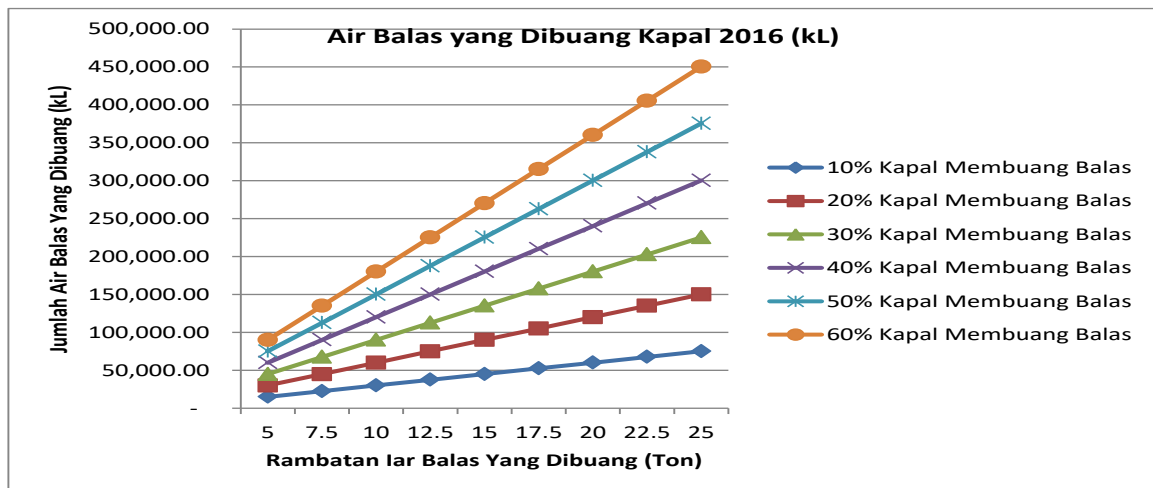
Menyusun model pengelolaan *water ballast management*, penerapan model pada pemangku kebijakan. Pada tahap ini juga dilakukan penilaian terhadap *income generating* terhadap pengelolaan *water ballast management* akibat operasional kapal.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Pengelolaan Air Balas Kapal ini ditujukan kepada pengambil kebijakan atau badan pemerintah, antara lain: (i) Pengelola pelabuhan di Indonesia yaitu PT. Pelindo I sampai PT. Pelindo IV beserta cabang pelabuhan yang ada dibawahnya. (ii) Kantor Syahbandar dan Otoritas Pelabuhan (KSOP) yang ada pada setiap pelabuhan di Indonesia. (iii) Kesatuan Penjaga Laut dan Pantai (KPLP), badan yang bertanggung jawab terhadap keamanan dan keselamatan laut dan pantai, termasuk didalamnya pelabuhan. (iv) Badan Pemerintah yang mengurus lingkungan, ini berkaitan dengan penyelamatan lingkungan laut, yang telah menjadi isu internasional. Dari hasil penelitian di daerah operasional PT. Pelindo I sampai PT. Pelindo IV, dengan dasar pada kunjungan kapal (domestik dan asing), ada potensi 439.514,79 ton atau 450.502,66 kL air balas kapal pada perairan pelabuhan untuk 60% kapal yang melakukan proses *deballasting* (Gambar 1 dan 2). Kekawatiran terbesar adalah adanya spesies ikutan yang bersifat invasive yang terikut pada air balas kapal yang dibuang tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu.



Gambar 1. Air Balas Yang di Buang Kapal di Perairan Indonesia Tahun 2012-2016 (ton)



Gambar 2. Air Balas Yang di Buang Kapal di Perairan Indonesia Tahun 2012-2016 (kL)

Penelitian *Ballast Water Management* pada operasional kapal berbasis *Environmental Risk Assessment* ini, salah satunya akan menghasilkan model pengelolaan air balas yang dibuang kapal. Pengelolaan air balas dibedakan menjadi dua model, yaitu model pengelolaan air balas di darat menggunakan tangki penampungan dan model pengelolaan air balas menggunakan tampungan tongkang. Model pengelolaan air balas kapal tersebut dilakukan dengan pertimbangan:

- Untuk kapal-kapal yang sudah dibangun, hal ini akan merubah lay out kamar mesin kapal dengan penambahan peralatan pengolah air balas. Kondisi tersebut peluangnya sangat kecil sekali, karena pada saat desain awal tidak memperhitungkan adanya peralatan pengolah air balas kapal. Kalaupun bisa dilakukan akan memerlukan biaya yang besar, yaitu adanya perobakan *lay out* kamar mesin, biaya merubah konstruksi, biaya *docking* kapal, biaya pemasangan alat serta biaya sertifikasi dari klas.
- Harga peralatan pengolah air balas kapal relatif mahal, berdasarkan hasil kajian awal, harga 1 unit peralatan sekitar \$ 5 juta.
- Biaya perawatan alat dan biaya penggantian filter peralatan pengolah air balas kapal, dimana filter secara periodik harus diganti.
- Biaya listrik untuk operasional peralatan dan biaya bahan bakar lain.

Kedua model pengolahan air balas kapal sebagai bagian dari penerapan aturan *International Maritime Organization* (IMO) dan peraturan yang ada di Negara Republik Indonesia sebagai berikut:

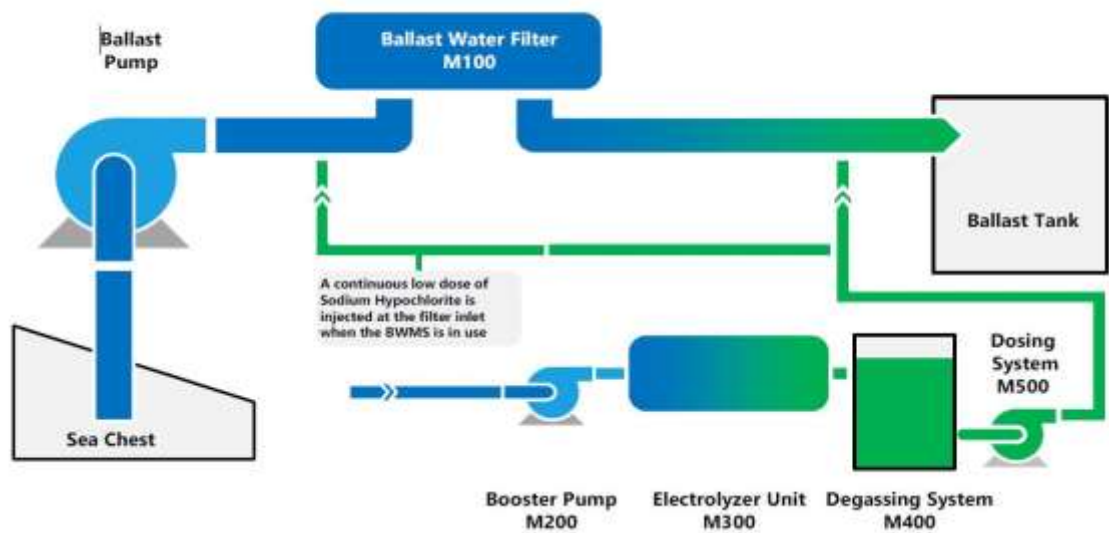
### 1. Model Pengolahan Air Balas Kapal Menggunakan Tangki Penampungan di Darat.

Pengolahan air balas kapal menggunakan tangki penampungan di darat, dimodelkan sebagai seperti gambar

- Menggunakan model ini, pengolahan air balas kapal dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

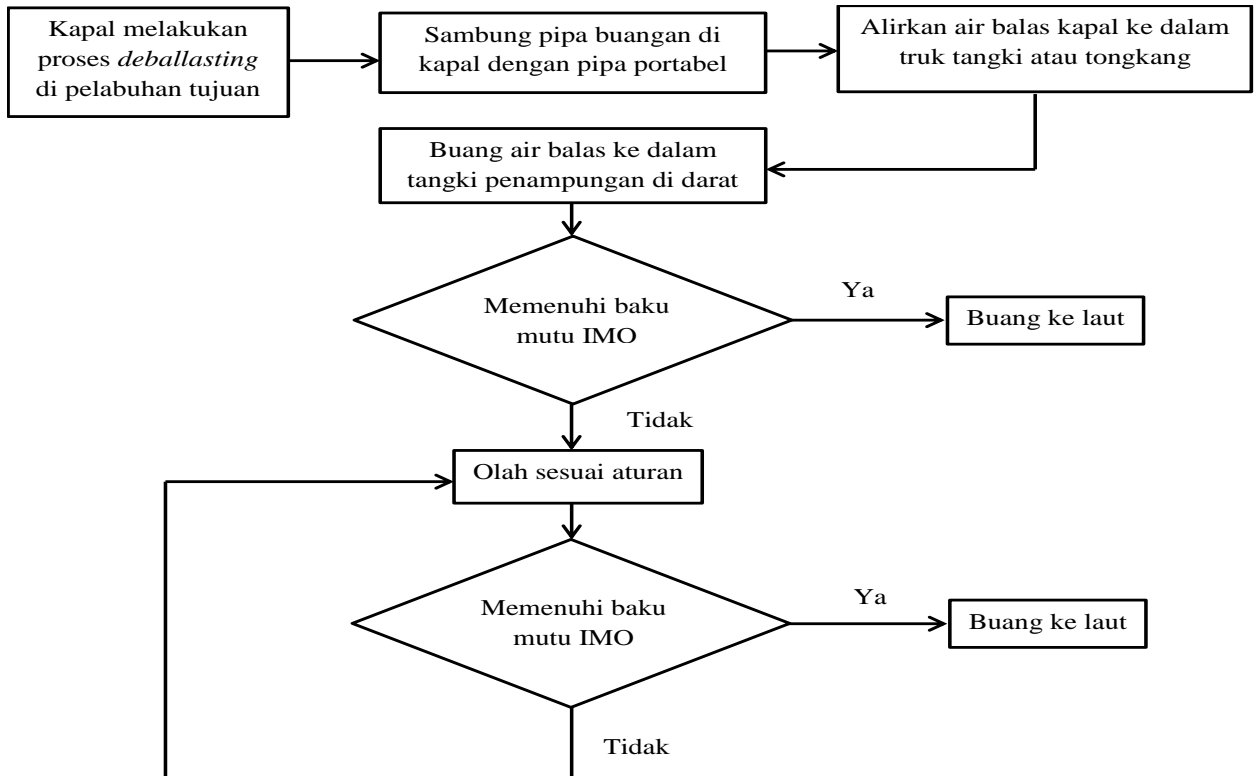
- Proses *deballasting*, adalah proses pengeluaran air balas kapal dari tangki balas yang ada dikapal. Proses ini dilakukan untuk menjaga keseimbangan kapal dan sarat kapal serta menyesuaikan dengan persyaratan lambung timbul. Proses *deballasting* juga akibat kapal sudah dimulai dengan pemuatan muatan kapal.

- b. Sambung pipa outlet dengan pipa *portable*. Kegiatan ini dilakukan untuk mengalirkan air balas kapal yang dibuang kedalam truk tanki atau penampungan pada tongkang.
- c. Tampung air balas kapal yang dibuang kedalam truk tangki atau tongkang, melalui pipa *outlet* kapal yang telah disambung dengan pipa *portable*.
- d. Tampung air balas dari truk atau tongkang ke tangki penampungan di darat untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut sesuai dengan baku mutu dari *International Maritime Organization* (IMO).
- e. Memenuhi baku mutu *International Maritime Organization* (IMO), buang air balas kapal. Bila air balas kapal sudah memenuhi baku mutu yan dipersyaratkan oleh *International Maritime Organization* (IMO). Standar baku mutu untuk air balas kapal yang ditemukan adanya kandungan lebih dari 10 mikroorganisme per meter kubik yang berukuran lebih atau sama dengan 50 mikron.
- f. Tidak memenuhi baku mutu seperti baku mutu yang dipersyaratkan oleh *International Maritime Organization* (IMO), maka air balas kapal harus olah sesuai aturan, sehingga memenuhi persyaratan baku mutu *International Maritime Organization* (IMO). Model peralatan seperti contoh gambar 3 berikut:



Gambar 3. Contoh Model Alat Pengolah Air Balas Kapal

- g. Memenuhi persyaratan baku mutu *International Maritime Organization* (IMO), air balas kapal baru boleh dibuang dalam perairan pantai atau perairan pelabuhan.
- h. Tidak memenuhi baku mutu *International Maritime Organization* (IMO), olah sesuai aturan, kembali seperti loop.

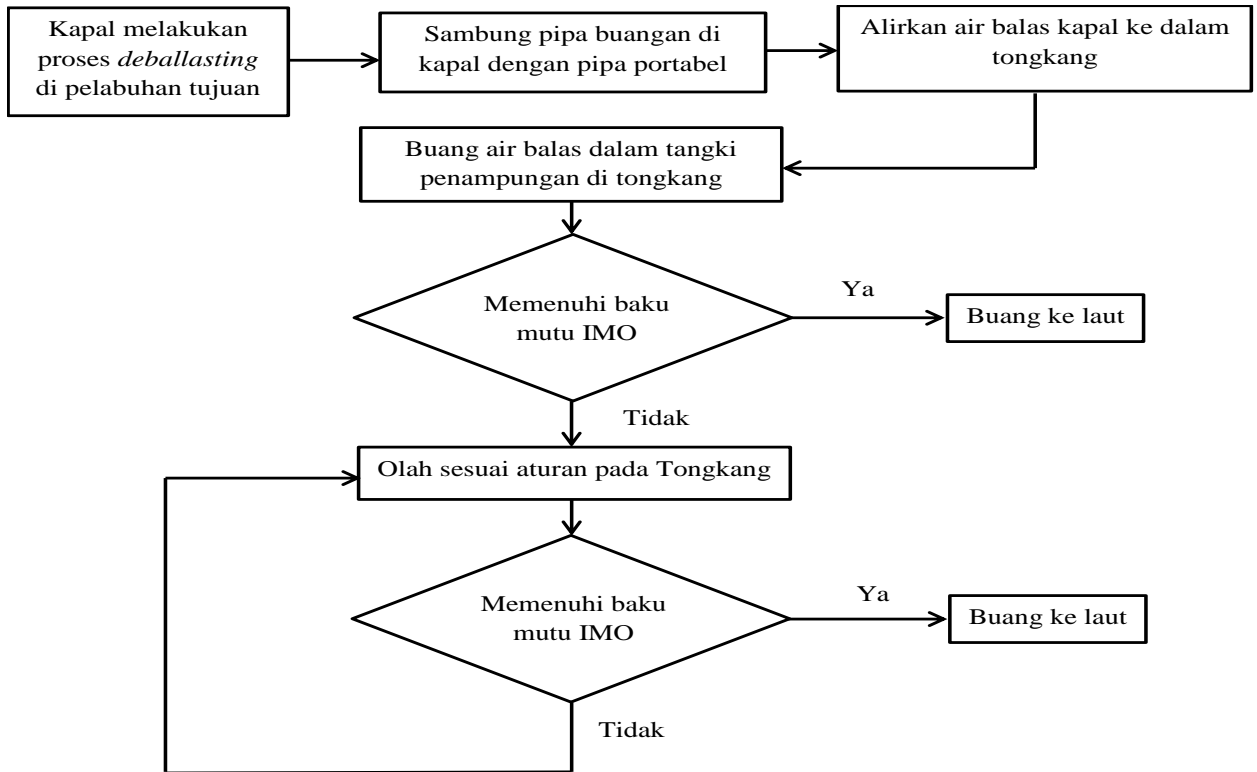


Gambar 4. Model Pengolahan Air Balas di Darat

## 2. Model Pengolahan Air Balas Kapal Menggunakan Tongkang.

Pengolahan air balas kapal menggunakan tangki penampungan pada tongkang, dimodelkan sebagai seperti gambar 3. Menggunakan model ini, pengolahan air balas kapal dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

- Proses *deballasting*, adalah proses pengeluaran air balas kapal dari tangki balas yang ada di kapal. Proses ini dilakukan untuk menjaga keseimbangan kapal dan sarat kapal serta menyesuaikan dengan persyaratan lambung timbul. Proses *deballasting* juga akibat kapal sudah dimulai dengan pemuatan muatan kapal.
- Sambung pipa outlet dengan pipa portable. Kegiatan ini dilakukan untuk mengalirkan air balas kapal yang dibuang ke dalam truk tanki atau penampungan pada tongkang.
- Tampung air balas kapal dalam tongkang, air balas yang dibuang melalui pipa outlet di kapal, dialirkan ke dalam tangki penampungan yang ada ditongkang.
- Memenuhi baku mutu *International Maritime Organization* (IMO), buang air balas kapal. Bila air balas kapal sudah memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan oleh *International Maritime Organization* (IMO). Standar baku mutu untuk air balas kapal yang ditemukan adanya kandungan lebih dari 10 mikroorganisme per meter kubik yang berukuran lebih atau sama dengan 50 mikron.
- Tidak memenuhi baku mutu, olah air balas kapal di tongkang sesuai aturan. Tidak memenuhi baku mutu seperti baku mutu yang dipersyaratkan oleh *International Maritime Organization* (IMO), maka air balas kapal harus olah sesuai aturan, sehingga memenuhi persyaratan baku mutu *International Maritime Organization* (IMO), seperti pada gambar 5.
- Memenuhi baku mutu *International Maritime Organization* (IMO), air balas kapal baru boleh dibuang dalam perairan pantai atau perairan pelabuhan.
- Tidak memenuhi baku mutu *International Maritime Organization* (IMO), olah sesuai aturan, kembali seperti loop.



Gambar 5. Model Pengolahan Air Balas di Tongkang

#### 4. KESIMPULAN

Indonesia sudah meratifikasi aturan *International Maritime Organization (IMO)* pada sekitar Oktober 2015 berkaitan dengan *Ballast Water Management System*. Aturan nasional berkaitan *Ballast Water Management System* masih belum diterbitkan oleh pihak berwenang. Ada potensi polutan terhadap perairan di teritorial Indonesia akibat air balas kapal pada tahun 2016 sebanyak 439.514,79 ton atau 450.502,66 kL untuk 60% kapal yang melakukan proses *deballasting*. Potensi polutan tersebut diatas harus diolah, sebelum dibuang lagi ke perairan, sehingga akan minimalisir spesies ikutan yang bersifat invasive. Untuk kapal-kapal lama, yang dibangun sebelum aturan ini diterapkan, maka sistim pengolahan air balas bisa dilakukan secara eksternal.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada DRPM DIKTI yang telah membiayai penelitian ini untuk tahun anggaran 2019, dengan nomor kontrak 7/E/KPT/2019 antara DRPM dengan LL7 Dikti, serta nomor kontrak 046/SP2H/LT/MULTI/L7/2019 antara LL7 Dikti dengan ITATS.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

Basuki, M, Lukmandono, dan Margareta, M.Z.B, 2018a, *Ballast Water Management Berbasis Environmental Risk Assessment di Perairan Indonesia*, Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V UNHAS, Makasar.

Basuki, M, Lukmandono, dan Margareta, M.Z.B, 2018b, *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, dan Margareta, M.Z.B, 2018c, *Implementation IMO Regulation of Ballast Water Management at Inaport 2<sup>nd</sup> Jakarta Based Environmental Risk Assessment*, 1<sup>st</sup> International Conference ICATECH, ITATS, Surabaya.

Bradie, J., Gianoli, C., He, J., Curto, A.L., Peter Stehouwer, P., Veldhuisf, M., Welschmeyer, N., Younan, L., Zaaque, A., Sarah Bailey, S., 2017, *Detection Of UV-Treatment Effects On Plankton By Rapid Analytic Tools For Ballast Water Compliance Monitoring Immediately Following Treatment*, Journal of Sea Research, 09 (02).

Briski, E., Linley, R.D., Adams, J.K. and 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., and 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.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**