PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN II)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 12 Juli 2020
ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

PENILAIAN RISIKO LINGKUNGAN AKIBAT AIR PEMBUANGAN AIR BALAS DI PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA

Dany Djaya Prakaatmaja[1], Minto Basuki[1], Erifive Pranatal[1]

[1]Jurusan Teknik Perkapalan, FTMK, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arief Rachman Hakim, No 100, Surabaya, Jawa Timur

e-mail: danypraka@gmail.com

ABSTRAK

Balas merupakan pemberat yang sangat dibutuhkan oleh kapal untuk menjaga sarat air guna untuk kestabilan kapal pada saat kapal telah terisi oleh muatan atau kosong muatan. Dengan menggunakan air laut sebagai balas kapal maka akan berdampak pada lingkungan laut pada daerah pelabuhan yang mengalami bongkar dan muat, yaitu adanya spesies terikut yang bersifat *invasive*. Dengan adanya dampak dari air balas tersebut makin banyak mikroorganisme yang berevolusi menjadi SAI (Spesies Asing Invasif). Tujuan penelitian ini, adalah melakukan penilaian risiko lingkungan akibat air balas kapal yang ada di perairan Pelabuhan Tanjung Perak. Analisis menggunakan data – data kunjungan kapal yang beroperasi di PT. Pelindo III cabang Tanjung Perak Surabaya. Data-data tersebut dianalisis terhadap volume air balas yang dibuang menggunakan rumusan dari dokumen IMO MEPC 56/23 ANNEX II. Kemudian analisis dilanjutkan dengan kunjungan kapal serta jumlah air balas yang dibuang keperairan. Analisis yang dikelompokkan menjadi 10% sampai dengan 60 % dari total kunjungan kapal, lalu dirambatkan dengan 5 sampai 25 ton kapal membuang air balas. Hasil pembahasan, air balas kapal yang dibuan perairan Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya dengan kunjungan kapal yang dirambatkan sampai 60% dengan pembuangan air balas 25 ton per kapal bahwa tercatat, air balas kapal mencapai 53.625 ton atau setara dengan 54.966 kL. Pengurangan dampak pembuangan air balas kapal, dilakukan mitigasi dengan menurunkan risiko dengan menggunakan pengolahan air balas secara eksternal dan pemasangan pengolah air balas di setiap kapal, dengan konsekuensi pada biaya.

Kata Kunci : *Ballast Water Management*, IMO, Regulasi, Risiko Lingkungan

PENDAHULUAN

Secara umum, kapal diperbolehkan berlayar jika pada saat kapal memenuhi ketinggian sarat air. Dikarenakan kapal yang memenuhi ketinggian sarat air menghasilkan kestabilan kapal yang terjaga, memberikan kinerja yang optimal pada saat kapal berlayar, sehingga propeller menghasilkan gaya dorong yang maksimal pula (Basuki, dkk, 2018a, 2018b). Dengan demikian maka pada saat kapal mengalami bonkar muat kapal sarat air tersebut akan semakin tinggi, diperlukan balas (pemberat) untuk menjaga sarat air tersebut. Dengan menggunakan air laut sebagai balas dipilih karena air laut bisa diambil dan dibuang dimanapun dan kapanpun pada saat kapal berlayar (Basuki, et al. 2018c).

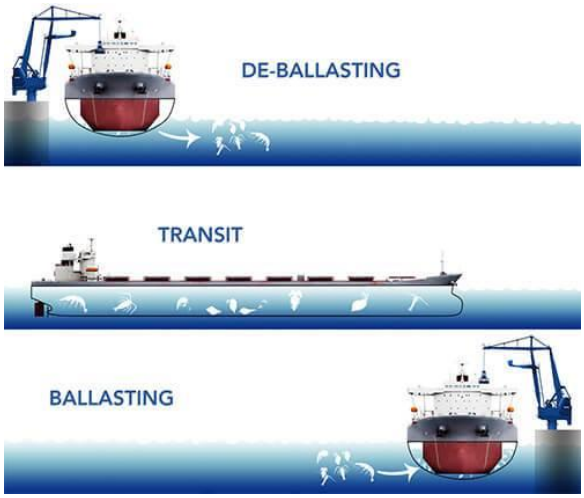
Dengan dimasukkannya air laut melalui *Sea – chest* pada lambung kapal lalu disalurkan kedalam tanki ballast kapal. Kegiatan memasukkan dan mengeluarkan air balas ini memberikan dampak buruk dikarenakan air laut memiliki banyak sekali mikroorganisme (makhluk kecil yang hanya bisa dilihat melalui mikroskop) akan mulai berkembang (berevolusi), akan tetapi ada juga yang mati dikarenakan suhu atau tidak bisa beradaptasi di lingkungan yang baru. Mikroorganisme yang berubah tersebut nantinya bisa mengancam makhluk laut yang memiliki peradaban asli didaerah yang bisa mengakibatkan kepunahan (Putri, dkk. 2016).

Gambar 1. Air laut yang mengandung banyak mikroorganisme (babatpost.com)

Seperti yang dilansir oleh Basuki, dkk (2018d) kegiatan kapal pada saat mengeluarkan air laut dari dan ke dalam kapal tampaknya seperti kegiatan yang tidak menimbulkan masalah dan juga kegiatan *ballasting* kapal ini sangat penting untuk pengoperasian pelayaran kapal yang aman dan efisien, namun tidak disadari bahwa kegiatan tersebut menimbulkan masalah perubahan ekologi laut, menimbulkan permasalahan ekonomi dan menimbulkan dampak kesehatan yang serius pada biota laut dan manusia karena banyaknya kedatangan spesies laut yang diakibatkan oleh adanya

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

pembuangan air balas (Basuki, dkk, 2018a, 2018b, 2018c). Proses *ballasting* dan *deballasting* seperti gambar 2.



Gambar 2. Proses Ballasting dan Deballasting (dameengreen.com)

Dengan adanya hal yang sangat merugikan ini, pihak yang mengatur tentang dan mengkoordinasikan keselamatan maritim Internasional yang disebut IMO (*International Maritime Organization)* mulai membuat peraturan yang menyangkut tentang peraturan pembuangan air ballast yang diatur dalam konvensi internasional oleh IMO yang lahir dari London *Protocol* dan London *Convention* yaitu tentang Pencegahan Pencemaran Laut karena Pembuangan Limbah dan Material lain.

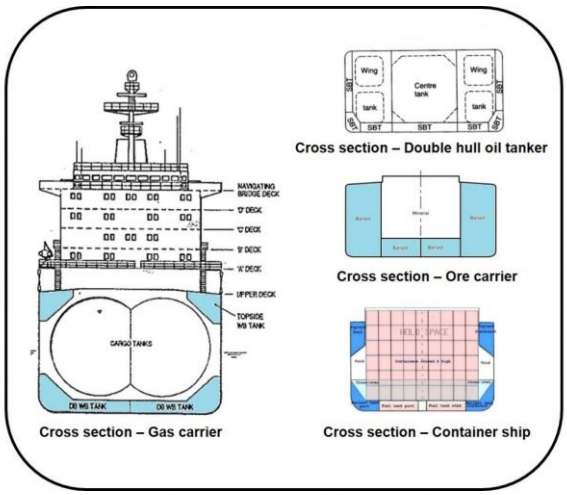
Di Indonesia sendiri sudah mulai meratifikasi Konvensi *Ballast Water Management* sejak tanggal 24 November 2015. Hal ini sudah diatur dalam Peraturan Pemerintah yang tertera di Peraturan Presiden Nomor 132 tahun 2015 mengenai pengesahan Konvensi Internasional dalam pengendalian dan manajemen air ballas dan sedimen dari kapal 2004 (*The International Convention for the Control and Management of Ship Ballast Water and Sediment's 2004).*

Ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan *Ballast Water Management* antara lain. (Basuki, dkk, 2018a) telah melakukan penelitian mengenai penilaian risiko akibat pembuangan air balas kapal menggunakan deterministik dan matrik risiko. (Basuki, dkk, 2018b) dengan proses penilaian risiko akibat pembuangan air ballas kapal di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya berdasarkan jumlah kunjungan kapal internasional, potensi kerusakan ekologi laut dan mengusulkan model penanganan buangan air balas di kapal serta perlunya penerapan aturan nasional dan internasional (IMO) dalam pengelolaan air balas kapal. Pada daerah PT. Pelindo II Jakarta mengatakan bahwa potensi air ballas yang dibuang di lingkungan pelabuhan tersebut tercatat mencapai 48.741,06 kL pertahun dan hal ini harus segera dilakukan pengelolaan dengan baik (Basuki, dkk, 2018a). Diperlukan pengurangan *Biological Invasions* seperti yang disyaratkan oleh IMO pada pembuangan air ballas kapal.

KAJIAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Balas Kapal

Balas memiliki arti sebagai pemberat, kapal juga membutuhkan balas yang mempunyai banyak fungsi, yaitu menstabilkan, menyeimbangkan, dan memberikan berat agar kapal memiliki sarat yang sesuai dengan kebutuhan kapal supaya dapat berlayar seifisien mungkin (Basuki et al. 2019). Cara kerja dari sistem air balas ini yang pertama kali yaitu mengisi tangki balas yang berada di Double Bottom, dengan air laut, yang diambil dari *Seachest* melalui pompa balas, dan saluran pipa utama dan pipa cabang. Sistem pompa balas ditunjukan untuk menyesuaikan tingkat kemiringan dan ketinggian sarat kapal, sebagai akibat dari perubahan muatan kapal sehingga stabilitas dari kapal mampu dipertahankan. Pipa balas dipasang di tangki ceruk haluan dan tangki ceruk buritan, tangki *Double Bottom*, *Deep Tank*, dan tangki samping (*side tank*). Balas yang diposisikan di tangki ceruk haluan dan buritan ini digunakan untuk melayani kondisi trim kapal yang dikehendaki. Secara umum dari kerja suatu sistem balas terbagi menjadi tiga, yang pertama bagaimana sistem pengisian tangki balas dari luar ke dalam, kemudian bagaimana membuang air Ballast dari dalam tangki ke luar, dan bagaimana memindahkan air balas dari tangki ketangki. Balas memiliki 2 macam kategori yaitu, yaitu balas tetap dan balas tidak tetap. Penempatan tangki balas untuk baberapa kapal seperti gambar 3.



Gambar 3. Penempatan Tanki Balas (Globallast.imo.org)

Peraturan Mengenai Air Balas

Kapal pada saat berlayar tidak boleh sembarangan dalam membuang ataupun mengambil air laut

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

sembarangan, maka dari itu IMO membuat peraturan yang tertera di D – 1 dan D – 2 menyangkut kapan dan dimana kapal diperbolehkan mengambil dan membuang air balas dan performa standart air balas yaitu (Putri dkk, 2016). Semua kapal berbendera Indonesia yang berlayar ke luar negeri harus memenuhi ketentuan Konvensional Internasional untuk Pengendalian dan Manajemen Air Balas dan Sedimen dari kapal, 2004 (BWM Convention, 2004), yakni:

- 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;
- Kapal yang dibangun sebelum atau sesudah tahun 2009 dengan kapasitas air balas 1500m3 sampai dengan 5000m3 wajib melaksanakan pertukaran air Ballast sesuai dengan ketentuan D1 sampai dengan tahun 2020 setelah tahun 2020 harus memenuhi standart peraturan D2;
- Kapal yang dibangun pada atau setelah 2009 tapi tidak lebih dari 2012 dengan kapasitas air balas 5000m3 atau lebih harus melaksanakan manajemen air balas sesuai dengan ketentuan D1 sampai tahun 2020, setelah tahun 2020 harus memenuh standart peraturan D2;
- Kapal yang sudah dibangun pada atau setelah 2012 dengan kapasitas air balas 5000m3 atau lebih harus meneraokan standart peraturan D2;
- Persyaratan manajemen air balas tidak diterapkan pada kapal yang membuang air balas pada fasilitas penampungan.
- Peraturan D1 mewajibkan kapal untuk melakukan pertukaran air balas dengan jarak 200nm dari garis pantai terdekat dan kedalam paling tidak 200 m, untuk kasus tertentu apabila kapal tidak mendapatkan jarak 200nm dari garis pantai terdekat, pertukaran air balas dapat dilakukan pada jarak paling tidak 50 nm dari garis pantai terdekat dengan kedalaman paling tidak 200m;
- Peraturan D2 mewajibkan kapal memasangan peralatan manajemen air balas yang sudah disetujui oleh IMO sesuai guideline G8;
- Bagi kapal berbendera Indonesia yang berlayar didalam negeri, pemberlakuan Konvensi aturan Internasional tentang Konvensi Internasional untuk Pengendalian dan Manajemen Air Balas dan Sedimen dari Kapal, 2004 (BWM Convention, 2004) mengacu pada Undang – Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2010 tentang Perlingungan Lingkungan Maritim dan Peraturan Menteri Nomor 29 Tahun 2014 tentang Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim;
- Bagi *Port State Control Officer* agar segera mempersiapkan untuk pelaksanaan aturan atau penerapan ketentuan Konvensi Internasional untuk Pengendalian dan Manajemen Air Ballast dan Sedimen dari Kapal, 2004 (BWM Convention, 2004) terhadap Kapal – Kapal asing yang masuk pelabuhan Indonesia

METODE PENILITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitan ini menggunakan data kapal yang bongkar muat di PT. Pelindo III, yang berada di cabang Tanjung Perak, Surabaya, Jawa Timur. PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) atau PT. Pelindo III merupakan perusahaan yang berkiprah sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam sektor perhubungan dan berperan besar dalam mengelola dan membawahi 43 pelabuhan umum di 7 wilayah propinsi di Indonesia yang terdiri dari atas cabang utama, kelas I, II, III, dan kawasan. Tujuh wilayah propinsi tersebut adalah di Propinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan Undang-Undang No.17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, perseroan bertanggung jawab atas keselamatan pelayaran, penyelenggaraan pelabuhan, angkutan perairan, dan lingkungan maritim. Pengambilan data pada PT. Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya, pada tahun 2019 untuk data-data tahun 2018.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil dari kunjungan kapal yang bongkar dan muat di Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya dan dibawah tanggung jawab PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero). Data tersebut meliputi jumlah kunjungan kapal secara keseluruhan dan *Gross Tonnage* (GT). Pengumpulan data dilakukakan pada data kunjungan kapal dan GT kapal selama 1 tahun terakhir, yaitu pada tahun 2018.

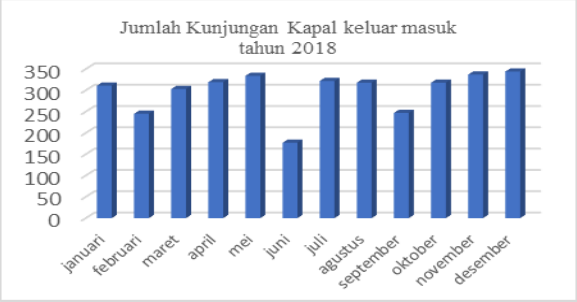
Analisis Data

Untuk analisis data menggunakan metode matrik risiko dengan mengkombinasikan dengan metode statistika dalam penentuan probabilitas kejadian. Metode matrik risiko ini mengguakan sumbu horizontal yang berisi dampak risiko, sedangkan sumbu vertikal adalah probabilitas kejadian. Data - Data yang digunakan merupakan banyaknya kunjungan kapal yang bongkar dan muat di PT. Pelabuhan Indonesia III, GT kapal dan banyaknya air ballas yang dibuang di pelabuhan, kemudia dilakukan analisis menggunakan metode statistika untuk menentukan *probability of risk occurrence* pada matrik risiko (Basuki, et al. 2014, Basuki dkk, 2016)

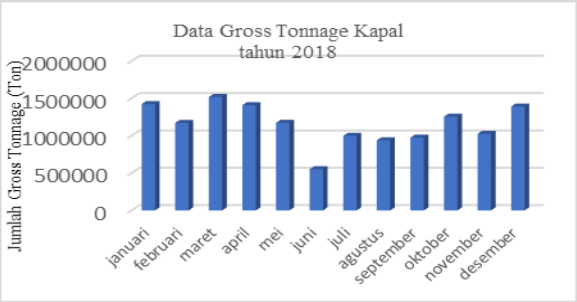
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kunjungan kapal yang dipakai untuk dasar dalam perhitungan pengelolaan air balas diperoleh dari PT. Pelabuhan Indonesia III cabang Tanjung Perak Surabaya, dalam satuan jumlah kapal dan GT yang tersaji dalam gambar 4 dan 5.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020



Gambar 4. Kunjungan Kapal di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya pada tahun 2018



Gambar 5. GT Kunjungan Kapal

Untuk mengetahui probabilitas makhluk invasif kita bisa melihat pada regulasi IMO yang mengacu oada IMO MEPC 56/23 ANNEX 2 yang menyatakan bahwa probabilitas makhluk invasif yang lolos tergantung dari seberapa banyak organisme dan frekuensi organisme tersebut yang lolos dari berbagai macam ancaman. Maka dari itu, untuk menilai risiko yang ada diharuskan dan direkomendasikan untuk mempertimbangkan setidaknya 4 macam faktor, yaitu:

a. Total volume air yang dibuang
b. Total volume *water discharge* (pertukaran air balas) dalam peristiwa apapun (dalam pelayaran)
c. Jumlah total pembuangan air balas
d. Pendistribusian sementara air balas pada saat pelayaran.

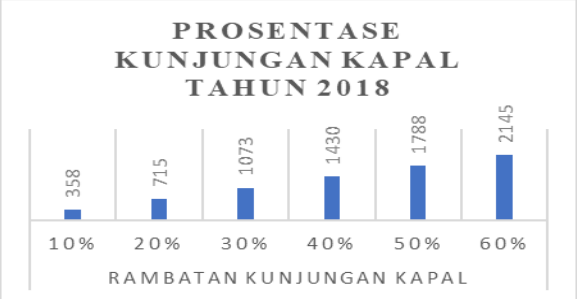
Maka dari itu dengan menggunakan data kunjungan kapal selama tahun 2018 dan dikombinasikan dengan regulasi IMO MEPC 56/24 ANNEX 2 maka dapat dihitung perkiraan air ballas yang dibuang oleh kapal. Untuk memudahkan dalam analisis dilakukan pengelompokkan kunjungan kapal dalam prosentase kunjungan kapal menjadi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 60% (Basuki dkk, 2018b). Pengelompokan kunjungan kapal dan air balas yang dibuang bisa dilihat pada gambar dan tabel berikut ini.

Jumlah Air Ballas yang Dibuang

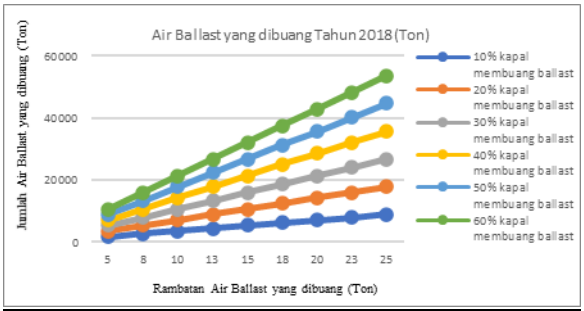
Tabel 1: Jumlah Kunjungan Kapal yang dirambatkan menjadi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 60%

Jumlah Kapal Bongkar dan Muat		Rambatan Kunjungan Kapal					
		10%	20%	30%	40%	50%	60%
Januari	311	31	62	93	124	156	187
Februari	245	25	49	74	98	123	147
Maret	303	30	61	91	121	152	182
April	319	32	64	96	128	160	191
Mei	334	33	67	100	134	167	200
Juni	177	18	35	53	71	89	106
Juli	322	32	64	97	129	161	193
Agustus	318	32	64	95	127	159	191
September	247	25	49	74	99	124	148
Oktober	318	32	64	95	127	159	191
November	337	34	67	101	135	169	202
Desember	344	34	69	103	138	172	206
TOTAL	3575	358	715	1073	1430	1788	2145

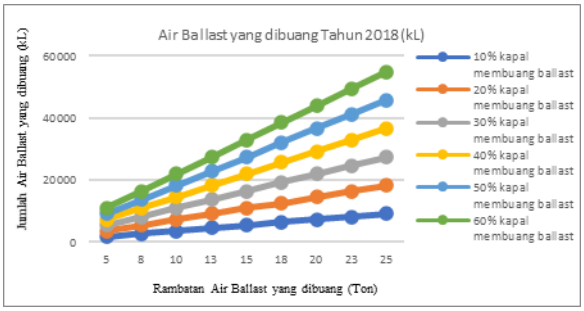
ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020



Gambar 6. Prosentase Kunjungan Kapal tahun 2018



Gambar 7. Air Balas yang dibuang (Ton)



Gambar 8. Air Balas yang dibuang (kL)

Dengan menggunakan matrik risiko untuk mengetahui tingkatan risiko maka digunakan data - data pada gambar 6,7 dan 8, dan dilakukan ploting matrik risiko (Gambar 9).

Dilihat dari matrik risiko jika per kapal membuang air balas lebih dari 30 ton sering terjadi, maka dari itu ada beberapa cara untuk menanggulangi risiko yang sering terjadi yang sangat tinggi dan tinggi, yaitu :

- Dengan menerapkan BWMTS (*Ballast Water Management Treatment System*) merupakan sistem yang pengolahan air Ballast kapal sebelum dibuang kelaut, air balas ini diolah dulu sebelum dibuang karena diindikasikan adanya spesies yang invasif yang ikut terbuang oleh pembuangan air balas.
- Menerapkan model pengolahan balas baik dipasang dipelabuhan maupun dalam bentuk ponton. Sistem ini sama seperti BWMTS yang ada di kapal akan tetapi model ini diterapkan pada pelabuhan yang memiliki BWMTS atau ponton yang dimodifikasi sedemikian rupa yang memiliki tujuan yaitu mengurangi sedimen makhluk invasif yang sudah tersebar di lautan.

Probabilitas / kemungkinan (Lilelihood)		Tidak Berat	Agak Berat	Berat	Sangat Berat	Malapetaka
sering terjadi	> 60% kapal tidak mematuhi BWM	Menengah	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
kemungkinan besar terjadi	30% < X ≤ 60% kapal tidak mematuhii BWM	Rendah	Menengah	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi
mungkin akan terjadi	5% ≤ X ≤ 30% kapal tidak mematuhii BWM	Rendah	Rendah	Menengah	Tinggi	Tinggi
kemungkinan kecil terjadi	1% ≤ X ≤ 5% kapal tidak mematuhi BWM	Sangat Rendah	Rendah	Rendah	Menengah	Tinggi
jarang terjadi	< 1% kapal tidak mematuhi BWM	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Rendah	Rendah	Menengah
Dampak terhadap lingkungan		per kapal membuang air *Ballast* sampai 5 ton	per kapal membuang air *Ballast* sampai 5 -10 ton	per kapal membuang air *Ballast* sampai 10 - 20 ton	per kapal membuang air *Ballast* sampai 20 - 30 ton	per kapal membuang air *Ballast* > 30 ton

Gambar 9. Matrik Risiko

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, maka dapat ditarik kesimpulan berkaitan dengan Penilaian Risiko Pembuangan air balas pada kunjungan kapal maka semakin meningkatnya arus perdagangan maka akan ada banyak kapal kegiatan bongkar dan muat di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya, maka dari itu diikuti dengan meningkatnya air balas yang dibuang di Pelabuhan Tanjung Perak tersebut. Dapat dilihat di gambar 7 dan 8 bahwa dengan kunjungan kapal yang dirambatkan menjadi 60% dengan pembuangan air balas 25 ton per kapal bahwa tercatat mencapai 53.625 ton atau setara dengan 54.966 kL. Pengurangan dampak dari pembuangan air balas bisa dikurangi dengan cara menerapkan BWMTS disetiap kapal atau dengan cara menerapkan model pengolahan air balas di daratan atau dengan menggunakan ponton untuk mengurangi populasi makhluk invasif yang sudah tersebar di perairan pelabuhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada DRPM DIKTI atas pendanaan penelitian skema PDUPT tahun anggaran 2020. Terima kasih juga disampaikan kepada Pimpinan PT. Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya serta Pimpinan KSOP (Kantor Kesyahbandaran Otoritas Pelabuhan) Tanjung Perak Surabaya dalam membantu penulis untuk mendapatkan data – data yang diperlukan.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, M, Lukmandono, dan Margareta, M.Z.B,. (2018a), Faktor Eksternalitas Berbasis Environmental Risk Assessment Pada Proses Ballasting Dan Deballasting Di Daerah Pelindo II Jakarta, *Prosiding Seminar Universitas Haluoleo*, Kendari

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 2nd Jakarta Based Environmental Risk Assessment*, International Conference ICATECH, ITATS, Surabaya

Basuki, M, Lukmandono, dan Margareta, M.Z.B, (2018d), *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, (2019), *Ballast Water Management At Inaport 4th Makasar Based Environmental Risk Assessment*, International Conference On Science, Technology & Environment (ICOSTE) 2019. UWK Surabaya, Terindek SSRN: https://ssrn.com/abstract=3512750 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3512750

Basuki, M., Manfaat, D., Nugroho, S., and Dinariyana, A,A,B., (2014), *Probabilistic Risk Assessment of the Shipyard Industry Using the Bayesian Method*, International Journal of Technology, Volume 5, Issue 1, pp 88-97

Basuki, M., Santosa, P.I., dan Alfiah, T., (2016), *Penilaian Risiko Lingkungan (Environmental Risk Assessment) Pada Pekerjaan Reparasi Kapal Di Perusahaan Galangan Kapal Subklaster Surabaya*, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST), Yogyakarta, 26 November 2016

Putri, Y. B., Cahyono, B., dan Soemartojo, 2016, *Ecogreenship Waterballast Treatment Cogreenship Konsep Waterballast Treatment Memanfaatkan Gas Inert Temperatur Tinggi Dari Gas Buang Mesin Induk Untuk Mengurangi Mikroorganisme Air Ballast Pada Kapal*, Jurusan Sistim Dalam Kapal, FTK-ITS, Surabaya.