

Pemetaan Karakteristik Kecelakaan Kapal di Perairan Indonesia Berdasarkan Investigasi KNKT

Mapping of Vessel Accident Characteristics in Indonesia Based on Investigation of KNKT

Sereati Hasugian^{1,*}, A.A. Istri Sri Wahyuni², Maulidiah Rahmawati³, Arleiny⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Nautika, Politeknik Pelayaran Surabaya
Jl. Gunung Anyar Boulevard No.1, Surabaya, Jawa Timur 60294
E-mail: *sereati9880@gmail.com

Diterima : 3 September 2017, revisi 1: 10 Oktober 2017, revisi 2: 18 November 2017, disetujui: 2 Desember 2017

Abstract

The number of cases of the accident is an indicator of the need for improvements in the marine transportation system. Based on the results of investigations of the Indonesian NTSC during the period 2007 to 2014 in the territory of Indonesia, the ships various types of the accident such as drowning, rolled, ran aground and collisions. The conclusion related to causes and contributing factors, including human error, the technical and weather. This study aimed to determine the description of the form of a characteristic map of an accident, according to investigations of the NTSC and determine strategies to minimize the risk of the accident. The results are a tendency burning type of accident by the vessel bulk carrier with the cause of an open fire. The kind of collision accidents by general cargo ship measuring between 501 to 1500 GT with a factor that is watchkeeping and skipper. Drowning accident likely to be experienced by tanker due to factors ballast, construction, and leakages. As a strategy to prevent ship accidents, there should be an oversight by the government as the regulator, according to the provisions for the implementation of the operator and the use of shipping facilities optimally.

Keywords: Mapping, vessel accident, KNKT.

Abstrak

Banyaknya kasus kecelakaan kapal merupakan salah satu indikasi perlunya perbaikan dalam sistem transportasi laut. Berdasarkan laporan hasil investigasi KNKT pada kurun waktu tahun 2007 sampai dengan tahun 2014 pada wilayah perairan di Indonesia, terjadi kecelakaan kapal dengan berbagai jenis kejadian seperti tenggelam, terguling, kandas dan tubrukan. Dari hasil investigasi KNKT, didapatkan kesimpulan terkait dengan faktor penyebab serta faktor yang berkontribusi, diantaranya kelalaian manusia (*human error*), teknis dan cuaca. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui deskripsi berupa peta karakteristik kecelakaan kapal berdasarkan investigasi KNKT serta mengetahui strategi meminimalkan resiko terjadinya kecelakaan kapal. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari laporan investigasi KNKT sejak tahun 2007 sampai dengan 2014. Berdasarkan hasil analisis korespondensi berganda didapatkan grafik berupa *scatterplot* yang menggambarkan bahwa terdapat adanya kecenderungan jenis kecelakaan terbakar dialami oleh kapal *bulk carrier* dengan penyebab api terbuka. Jenis kecelakaan tubrukan cenderung dialami oleh kapal *general cargo* berukuran antara 501 sampai dengan 1500 GT dengan faktor penyebab yaitu *watchkeeping* dan nakhoda. Jenis kecelakaan tenggelam cenderung dialami oleh kapal tanker dengan faktor penyebab dikarenakan faktor *ballast*, konstruksi dan adanya kebocoran. Sebagai strategi mencegah kecelakaan kapal maka perlu dilakukan pengawasan oleh pemerintah selaku regulator, implementasi sesuai ketentuan bagi operator dan penggunaan fasilitas pelayaran secara optimal.

Kata kunci: Pemetaan, kecelakaan kapal, KNKT.

Pendahuluan

Banyaknya kasus kecelakaan kapal merupakan salah satu indikasi perlunya perbaikan dalam sistem transportasi laut, dalam hal ini pelayaran. Berdasarkan laporan hasil investigasi KNKT pada kurun waktu tahun 2007 sampai dengan tahun 2014 pada wilayah perairan di Indonesia, dengan jenis kecelakaan kapal seperti tenggelam, terguling, kandas dan tabrakan, didapatkan kesimpulan terkait dengan faktor penyebab serta faktor yang berkontribusi. Faktor-faktor yang diduga berkontribusi dalam kecelakaan kapal diantaranya kelalaian manusia (*human error*), teknis dan cuaca. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan deskripsi peta karakteristik kecelakaan kapal berdasarkan investigasi KNKT dan mengetahui strategi meminimalkan resiko terjadinya kecelakaan kapal.

Industri pelayaran dikenal memiliki potensi atau resiko tinggi terkait dengan keselamatan [1]. Keselamatan dan keamanan pelayaran merupakan suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan, kepelabuhanan dan lingkungan maritim, sebagaimana disebutkan dalam Undang-Undang Pelayaran Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran. Di samping Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, terdapat beberapa regulasi terkait dengan keselamatan pelayaran, diantaranya Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 45 Tahun 2012 tentang Manajemen Keselamatan Kapal dan peraturan keselamatan internasional lain yaitu International Safety Management (ISM) Code, The International Regulations for Preventing Collisions at Sea 1972 (Collision Regulations/COLREGS).

Dalam COLREGS diantaranya mengatur tentang kewajiban setiap awak kapal untuk berupaya sedemikian rupa untuk dapat menjaga keamanan dan keselamatan pelayaran termasuk melakukan pengamatan secara menyeluruh, analisis terhadap potensi terjadinya tubrukan dan melakukan tindakan yang diperlukan untuk mencegah terjadinya tubrukan kapal. Untuk itu, dalam COLREGS diatur tentang bahaya tubrukan yang selanjutnya memberikan persyaratan penggunaan sarana demi keselamatan di atas kapal, juga tindakan untuk menghindari tubrukan. Dalam COLREGS juga diatur tindakan penanganan yang harus dilakukan saat kapal mengalami kecelakaan.

Kecelakaan kapal terdiri dari beberapa jenis diantaranya tabrakan, kegagalan peralatan, ledakan, kebakaran, kebocoran, kandas, terbalik dan tenggelam [2]. Berdasarkan hipotesis, faktor penentu dari kerugian yang dialami dalam kecelakaan kapal terdiri dari tipe atau jenis kecelakaan, penyebab kecelakaan, kondisi operasi dan karakteristik kapal [2].

Kecelakaan kapal menimbulkan berbagai akibat terkait dengan keselamatan manusia, finansial dan lingkungan. Kecelakaan kapal disebabkan oleh beberapa faktor, baik di pantai maupun di sepanjang alur perairan yang meliputi elemen manusia dan teknologi [3]. Faktor manusia dan teknologi sebagai faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan kapal dapat disebabkan oleh kecerobohan awak kapal terkait dengan keselamatan melalui pemberian ijin pemuatan barang yang melebihi kapasitas muat (*overloading*), penyalahgunaan alkohol, atau perawatan kapal yang buruk, mesin dan perlengkapan tidak berfungsi dengan baik serta cuaca buruk [3]. Talley, et.al. menyatakan berdasarkan hasil survei 1.500 klaim asuransi kecelakaan di seluruh dunia antara tahun 1987 dan 1996, Thomas Miller P & I Club di Inggris menemukan bahwa 90 % dari kecelakaan disebabkan oleh kesalahan manusia. Dua - pertiga dari kecelakaan yang melibatkan klaim cedera disebabkan oleh kesalahan manusia, misalnya kecerobohan, perasaan terlalu percaya diri (*overconfidence*), atau kurangnya pengetahuan atau pengalaman, disamping itu juga faktor emosional manusia seperti kelelahan, ketidaknyamanan, kebosanan, kemarahan, kesedihan dan sakit [4]. Beberapa penyebab kecelakaan kapal dalam istilah umum antara lain kondisi alam, kegagalan teknis, kondisi rute, faktor yang berhubungan dengan kapal, kelalaian manusia dan faktor yang berhubungan dengan kargo. Saat ini, kecelakaan menjadi bersifat lebih mengarah pada bahaya lingkungan yang dapat menjadi ancaman bagi arus pelayaran/perdagangan. Pelayaran akan selalu penuh dengan resiko, meskipun standar keselamatan selalu ditingkatkan [5].

Keselamatan pelayaran perlu menjadi perhatian dari semua pihak, baik regulator maupun operator. Salah satu pernyataan bahwa pelayaran akan selalu penuh dengan resiko, meskipun standar keselamatan selalu ditingkatkan, menunjukkan pentingnya

peranan dari pihak-pihak terkait, dengan kata lain implementasi regulasi yang dijalankan dengan baik oleh pelaku di lapangan [5]. Perlunya upaya pemerintah sebagai regulator juga dinyatakan oleh Dogarawa, dimana direkomendasikan bahwa pemerintah perlu memberikan intervensi melalui pentingnya penyediaan jaket keselamatan (*lifejacket*), alat pemadam kebakaran, pelatihan *surveyor*, perbaikan feri dalam upaya penegakan serta menciptakan kesadaran keselamatan di wilayah tersebut [3]. Kesimpulan dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan perlunya perhatian dari pemerintah, operator serta pihak terkait dalam upaya meminimalkan resiko terjadinya kecelakaan terutama baik melalui elemen sumber daya manusianya maupun teknis.

Dalam mencapai keselamatan pelayaran ada beberapa unsur yang terlibat seperti skema dibawah ini. Pada penelitian ini akan dipetakan karakteristik kecelakaan kapal dari hasil investigasi KNKT sebagai salah satu unsur investigasi. Hasil dari penelitian diharapkan mampu memberikan rekomendasi kepada beberapa unsur-unsur yang berkontribusi langsung terhadap keselamatan pelayaran.

Metodologi

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian deskriptif kuantitatif dilakukan dengan maksud menjelaskan fenomena yang terjadi terkait dengan kecelakaan kapal di perairan Indonesia berdasarkan investigasi KNKT. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengubah sekumpulan data kecelakaan kapal menjadi data numerik sehingga informasi yang didapatkan lebih ringkas dan lebih mudah dipahami. Tujuan dari penelitian ini yaitu menampilkan karakteristik atau menjelaskan aspek-aspek yang relevan dengan fenomena terjadinya kecelakaan kapal di perairan Indonesia. Di samping melalui pendekatan kuantitatif juga dilakukan pendekatan kualitatif, karena dilakukan analisis terhadap data yang bersumber dari dokumen laporan hasil investigasi KNKT.

Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka atau studi dokumentasi. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini berupa data sekunder

yang diambil dari Laporan Investigasi Komite Nasional Kecelakaan Transportasi (KNKT) dari setiap kasus yang terjadi pada tahun 2007 sampai dengan 2014. Data yang didapatkan merupakan hasil identifikasi dari laporan setiap kasus, dimana variabel yang diamati yaitu jenis/ tipe kapal, jenis kecelakaan, penyebab dan tonase kapal. Data yang digunakan merupakan data kualitatif terkait dengan kecelakaan kapal yang terjadi pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2014. Data kualitatif tersebut selanjutnya dibuat menjadi data kuantitatif melalui pemberian kode numerik. Sebagai contoh, pada jenis kecelakaan terdapat kasus meledak, terbakar, tenggelam, tubrukan dan terguling, maka diberikan nilai numerik berupa angka 1 pada kasus meledak, angka 2 pada kasus terbakar, dan seterusnya. Hal yang sama juga berlaku pada jenis kapal, penyebab dan tonase kapal. Untuk tonase kapal, nilai numerik masing-masing diberikan pada kelompok tonase kapal (GT). Pengelompokan dilakukan dengan dengan jangkauan (*range*) yaitu GT 0-500 ton sebagai kelompok 1, kemudian GT 501-1500 sebagai kelompok 2, GT dari 1501-5000 ton adalah kelompok 3, kemudian GT 5001-10000 ton adalah kelompok 4 dan GT lebih dari 10000 ton adalah kelompok 5, sehingga kode numerik untuk kapal yang termasuk dalam salah satu kelompok tersebut yaitu 1, 2, 3, 4 dan 5.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis korespondensi. Greenacre menyatakan bahwa analisis korespondensi merupakan metode analisis untuk merepresentasikan data tabulasi secara grafis, yang dalam bentuk umumnya dapat dikenal sebagai *scatterplot* [7]. *Scatterplot* merupakan representasi dari data sebagai sekumpulan titik berkaitan dengan dua sumbu koordinat tegak lurus dimana didalamnya terletak sekumpulan titik sehingga dapat diinterpretasikan jarak antar titik tersebut, selanjutnya dapat dipandang sebagai peta spasial dari data [7].

Penentuan jarak profil dihitung baris atau kolom dalam kategori yang sama, menggunakan jarak chi-square. Analisis Korespondensi menggunakan statistik chi-square – ukuran jarak Euclid tertimbang (*a weighted Euclidean distance*) – untuk mengukur jarak antara titik pada grafik [8]. Analisis Korespondensi digunakan untuk menyederhanakan

data kompleks yang berasal dari tabel berdimensi banyak atau berukuran besar menjadi tampilan yang lebih sederhana dengan tetap mempertahankan informasi dari sekumpulan data tersebut [8].

Jarakantara dua individu baris ke- i dan ke- i' merupakan akar pangkat dua dari d^2 , dimana:

$$d^2(j, j') = \sum_{i=1}^I \frac{1}{f_i} \left(\frac{f_{ij}}{f_{.j}} - \frac{f_{ij'}}{f_{.j'}} \right)^2 \quad (1)$$

Jarakantara dua variabel kolom ke- j dan ke- j' merupakan akar pangkat dua dari d^2 , dimana:

$$d^2(j, j') = \sum_{i=1}^I \frac{1}{f_i} \left(\frac{f_{ij}}{f_{.j}} - \frac{f_{ij'}}{f_{.j'}} \right)^2 \quad (2)$$

Dimana f_{ij} and f'_{ij} adalah frekuensi relatif dari baris i and i' dalam kolom j and $f_{.j}$ adalah frekuensi relatif marginal, untuk kolom j .

Analisis korespondensi dilakukan dengan bantuan software SPSS versi 22. Selain analisis korespondensi, juga dilakukan analisis kualitatif melalui studi pustaka atau studi literatur melalui komparasi kasus yang terjadi dengan regulasi yang mengatur tentang keselamatan pelayaran.

Analisis dan Pembahasan

1. Deskripsi Data

Berdasarkan data laporan investigasi KNKT tahun 2007 – 2014 terjadi 41 kasus kecelakaan kapal yang melibatkan 54 kapal dengan berbagai tipe kapal.

Data kecelakaan kapal menurut tipe kapal ditunjukkan oleh Gambar L3 (lampiran). Dari Gambar L1 (lampiran), diketahui bahwa kecelakaan kapal di Indonesia pada periode 2007-2014 didominasi oleh 3 tipe kapal dari keseluruhan kapal yang ada dari kapal *passenger* sebesar 18 kali kejadian dan kapal general kargo sebanyak 16 kali kecelakaan sampai pada kapal tanker sebesar 7 kali kejadian kecelakaan.

Berdasarkan hasil investigasi KNKT, didapatkan bahwa kapal-kapal yang mengalami kejadian kecelakaan terdiri dari berbagai ukuran volume dengan satuan *Gross Tonnage* (GT). Dengan pertimbangan tersebut, maka dilakukan pengelompokan data kecelakaan sesuai dengan pembagian GT kapal. Jumlah kapal yang mengalami kecelakaan berdasarkan hasil

investigasi KNKT tahun 2007 sampai dengan 2014 sejumlah 54 kapal, sehingga diperoleh grafik berdasarkan GT Kapal sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar L4 (lampiran).

Dari Gambar L4 (lampiran), diketahui bahwa kecelakaan kapal paling banyak sebesar 18 kali terjadi pada kapal dengan ukuran GT 1500-5000 dengan berbagai macam faktor penyebabnya. Pengelompokan data kecelakaan disesuaikan dengan faktor penyebab terjadinya kecelakaan juga dilakukan dalam penelitian ini, faktor penyebab yang dimaksud adalah kejadian pada kapal yang menyebabkan kapal tidak beroperasi antara lain kapal tenggelam, kapal terbalik, kapal tubrukan, kapal terguling, kapal terbakar dan kapal meledak. Berdasarkan UU Pelayaran No. 17 Tahun 2008, Pasal 245 Kecelakaan Kapal merupakan kejadian yang dialami oleh kapal yang dapat mengancam keselamatan kapal dan/ atau jiwa manusia berupa kapal tenggelam, kapal tabrakan, kapal tubrukan, dan kandas.

Di samping Undang-undang Pelayaran No. 17 Tahun 2008 tersebut, berdasarkan *Standard Marine Communication Phrases* jenis-jenis keadaan darurat (*distress*) antara lain kebakaran (*fire*), meledak (*explosion*), bocor (*flooding*), kandas (*grounded*), tabrakan (*collisions*), tenggelam (*sinking*), miring/terguling yang dapat mengakibatkan terbalik (*list, danger of capsizing*), perompakan (*armed attack, piracy*), meninggalkan kapal (*abandoning vessel*). Oleh karena itu, berdasarkan kondisi kejadian dan pertimbangan terminologi berdasarkan Undang-undang Pelayaran No. 17 Tahun 2008 dan *Standard Marine Communication Phrases*, maka jenis kecelakaan yang diidentifikasi dalam penelitian ini antara lain meledak, terbakar, tenggelam, tubrukan dan terguling. Hal tersebut juga didukung dari hasil investigasi KNKT yang menggunakan terminologi kapal terguling berdasarkan kondisi kejadian pada kasus tergulingnya KM.

BJL-I Dermaga 107 Pelabuhan Tanjung Priok pada 14 Januari 2014 dan menggunakan istilah kapal meledak pada kasus meledaknya MT. Maulana di Tikungan Telepung Sungai Siak, Riau pada 25 April 2017.

Untuk lebih jelasnya berikut ini grafik dari hasil pengelompokan laporan kecelakaan kapal yang diberikan oleh KNKT pada periode 2007-2014.

Dari Gambar L5 (lampiran), diketahui bahwa menurut faktor Jenis Kecelakaan kapal paling banyak sebesar 25 kejadian terjadi dikarenakan faktor penyebabnya kapal tubrukan. Dilanjutkan sebanyak 12 kecelakaan akibat adanya kebakaran pada kapal. Sedangkan faktor penyebab yang paling sedikit adalah kapal yang meledak sebanyak 3 kejadian dan kapal yang terguling 1 kejadian.

2. Peta karakteristik Kecelakaan Kapal

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui deskripsi peta karakteristik kecelakaan kapal berdasarkan data investigasi yang dilakukan KNKT pada tahun 2007 sampai dengan 2014, dimana terjadi 41 kasus kecelakaan kapal yang melibatkan 54 kapal. Karakteristik kecelakaan kapal diamati dari variabel jenis kapal, jenis kecelakaan, penyebab dan tonase kapal. Data penelitian merupakan data kategori, dimana jenis kecelakaan meliputi tenggelam, terbakar, tubrukan, kandas, ledakan dan lain-lain. Pada sisi lain, jenis kapal diantaranya *general cargo*, *container ship*, *passenger ship*, *ferry ro-ro*, sedangkan untuk penyebab dikategorikan antara lain karena api terbuka, *ballast*, bocor, konstruksi, muatan, stabilitas, *watchkeeping* dan peranan nakhoda. Ringkasan hasil analisis korespondensi berganda ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Model Analisis Korespondensi Berganda

Dimensi	Inertia	% Variansi
1	0,772	77,156
2	0,749	74,915
Total	1,521	
Rata-rata	0,760	76,036

Sumber: Output SPSS ver. 22 hasil analisis data

Tabel 1 menampilkan dimensi, inertia dan total variansi. Berdasarkan Tabel 1 didapatkan nilai inertia untuk dimensi 1 sebesar 0,772 dan dimensi 2 sebesar 0,749. Oleh karena nilai inertia lebih dari 0,2 maka kedua dimensi dapat dimasukkan dalam analisis selanjutnya. Fungsi utama inertia adalah sebagai indikator banyaknya axis untuk

analisis berikutnya, dimana inertia juga dapat menyatakan proporsi atau persentase varian atau keragaman yang dijelaskan oleh dimensi. Dimensi memberikan kontribusi numerik untuk memberikan kualitas tampilan dari setiap poin dalam ruang yang tereduksi. Berdasarkan Tabel 1 dapat dinyatakan bahwa dimensi 1 mampu menerangkan keragaman data sebesar 77,156 % dan dimensi 2 sebesar 74,915 %.

Analisis korespondensi berganda juga menampilkan hasil asosiasi antar variabelnya, yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Asosiasi Antar Variabel

	Jenis Kecelakaan	Tonase Kapal	Penyebab	Jenis Kapal
Jenis Kecelakaan	1.000	-.068	.280	.983
Tonase Kapal	-.068	1.000	-.053	-.076
Penyebab	.280	-.053	1.000	.375
Jenis Kapal	.983	-.076	.375	1.000

Sumber: Output SPSS ver. 22 hasil analisis data

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat asosiasi antara variabel jenis kecelakaan dan jenis kapal, dengan nilai sebesar 0,983.

Peta karakteristik kecelakaan kapal ditampilkan melalui grafik joint plot pada Gambar L5 yang didapatkan dari analisis korespondensi berganda SPSS versi 22. Grafik *joint plot* pada Gambar 6 menampilkan dua axis atau sumbu utama dimana menyatakan dimensi yang terbentuk merepresentasikan seluruh data. Hasil analisis korespondensi antara variabel jenis kapal, jenis kecelakaan, penyebab dan tonase kapal ditampilkan dalam grafik plot 2 dimensi pada Gambar L5 (lampiran), grafik menunjukkan bahwa plot atau titik-titik yang mewakili variabel yaitu jenis kapal, jenis kecelakaan, penyebab dan tonase kapal terbagi dalam empat kuadran. Untuk dapat melakukan analisis korespondensi, maka data pada keempat variabel yang merupakan data kualitatif disusun menjadi data numerik. *Scatterplot* dalam Gambar L5 (lampiran) didapatkan dari hasil analisis korespondensi menggunakan bantuan *software* SPSS versi 22, dimana titik atau plot mengelompok berdasarkan jarak kedekatan dari data numerik yang melibatkan

variabel-variabel jenis kapal, jenis kecelakaan, penyebab dan tonase kapal. Dalam Gambar L5 (lampiran), plot atau titik yang mengelompok terjadi karena adanya kedekatan jarak antar data dalam semua variabel yang terlibat, yaitu jenis kapal, jenis kecelakaan, penyebab dan tonase kapal.

Plot pada dimensi 1, menunjukkan adanya pemisahan pada penyebab kecelakaan yang diakibatkan oleh faktor manusia dan teknis. Plot kecelakaan kapal yang terletak pada kuadran I dan IV, berasosiasi dengan faktor penyebab terkait dengan faktor teknis seperti api terbuka, muatan, stabilitas, *ballast*, konstruksi dan kebocoran. Namun, plot yang terletak pada kuadran II, menunjuk pada adanya faktor terkait dengan faktor manusia yaitu nahkoda dan dinas jaga (*watchkeeping*). Dimensi satu ini dapat juga memberikan pembeda dalam adanya kasus kecelakaan tunggal dan kecelakaan yang melibatkan 2 kapal atau lebih. Pada kuadran I, kecelakaan yang dialami merupakan kecelakaan tunggal yang terjadi pada kapal *bulk/gas carrier*, *container ship*, *ferry ro-ro pax*, dan tanker dengan jenis kecelakaan antara lain terbakar, terguling/terbalik dan tenggelam. Sebaliknya, pada kuadran II menunjukkan kasus kecelakaan yang melibatkan dua kapal atau lebih yaitu tubrukan yang pada umumnya terjadi pada kapal *general cargo*. Oleh karena itu, dimensi satu dapat diberi label sebagai faktor penyebab kecelakaan kapal serta keterlibatan kapal lain dalam kecelakaan.

Plot pada dimensi dua, menunjukkan adanya pembeda berupa ukuran tonase kapal. Kuadran I dan II, menunjukkan ukuran kapal kecil dengan tonase kurang dari atau sama dengan 1500 GT, sedangkan kuadran III dan IV menunjukkan ukuran kapal yang lebih besar dengan tonase di atas 1500 GT bahkan lebih dari 10000 GT. Pada kapal bertonase kecil, sebagaimana tampak pada kuadran I dan II, menunjukkan adanya kecenderungan mengalami kecelakaan berupa tubrukan dan tenggelam yang dialami oleh kapal jenis *general cargo*, *tanker* dan *ferry ro-ro passenger*. Namun, untuk kapal bertonase besar, pada kuadran III dan IV, menunjukkan kecelakaan yang dialami oleh kapal *bulk/ gas carrier* dan *container ship*.

Grafik plot juga menunjukkan adanya kecenderungan atau indikasi posisi beberapa titik untuk membentuk suatu mengelompok. Jenis kapal *bulk/gas carrier*, jenis kecelakaan terbakar serta penyebab api terbuka memiliki posisi yang berdekatan, sehingga dapat dinyatakan bahwa jenis kecelakaan kapal terbakar cenderung dialami oleh kapal *bulk/gas carrier* dengan penyebab berupa adanya api terbuka. Posisi plot yang lain ditunjukkan oleh jenis kecelakaan tubrukan yang cenderung dialami oleh kapal *general cargo* berukuran antara 501 sampai dengan 1500 GT dengan faktor penyebab yaitu *watchkeeping* dan nahkoda. Jenis kecelakaan tenggelam cenderung dialami oleh kapal tanker dengan faktor penyebab dikarenakan faktor *ballast*, konstruksi dan adanya kebocoran. Untuk jenis kecelakaan terguling/terbalik, posisinya tidak menunjukkan adanya kedekatan pada plot. Namun posisinya terletak antara jenis kapal *ferry ro-ro passenger* dan *container ship*. Demikian pula untuk kapal dengan tonase 1501 sampai dengan di atas 10000 GT, tidak terdapat kecenderungan untuk dekat dengan posisi plot untuk jenis kapal maupun jenis kecelakaan.

3. Analisa Hubungan Kecelakaan Dengan Peraturan Keselamatan

Menurut jenis kejadian kecelakaan kapal 'meledak' persentase kejadian tersebut sebesar 6% dari total kejadian kecelakaan yang terjadi. Kondisi beberapa kapal yang meledak tersebut pada umumnya diakibatkan oleh karena adanya kontribusi kesalahan pada manusia. Yang dimaksud dengan kontribusi kesalahan manusia adalah kelalaian pemilik kapal, operator kapal, pihak klasifikasi, dan semua pihak yang berhubungan dengan perawatan, pemeliharaan dan pengoperasian dari kapal yang dipergunakan.

Untuk jenis kejadian kecelakaan 'kapal terbakar' persentase kejadiannya sebesar 22% atau sebanyak 12 kali kejadian dari total kecelakaan yang ada di laporan KNKT. Terjadinya kebakaran pada kapal banyak disebabkan oleh faktor kontribusi kelalaian manusia dalam menjaga kedisiplinan baik dalam mematuhi peraturan maupun dalam melaksanakan standar

prosedur kerja yang telah ditetapkan. Dari 12 kejadian kebakaran, 11 diantaranya diakibatkan oleh faktor kontribusi manusia, sedangkan 1 kejadian kebakaran akibat faktor teknis, sebetulnya juga ada kontribusi manusia juga dalam faktor teknis.

Pada kejadian kecelakaan kapal 'terbalik' tercatat ada persentase sebesar 6% dari total kecelakaan yang ada. Pada kejadian terbaliknya sebuah kapal menurut faktor penyebab kontribusi terjadinya kecelakaan selain faktor alam, terdapat juga faktor teknis kegagalan peralatan dan faktor kesalahan manusia.

Kejadian kecelakaan kapal 'tenggelam' tercatat sebesar 19% dari total kejadian kecelakaan pada periode 2007-2014. Beberapa kapal yang tenggelam pada periode tersebut pada umumnya terjadi dikarenakan faktor cuaca yang lebih tidak bersahabat, kondisi beberapa peralatan di kapal yang mengalami kerusakan, serta kelebihan muatan.

Menurut jenis kejadian kapal 'tubrukan' presentase kejadiannya mencapai 46% dari total kejadian kecelakaan pada periode 2007-2014. Keseluruhan kejadian kapal tubrukan atau 100% faktor penyebab kecelakaan dikarenakan oleh kesalahan manusia. Kesalahan tersebut pada umumnya dikarenakan tindakan dari operator kapal, pemilik kapal, biro klasifikasi dan perwakilan dari pemerintah untuk administrasi dan otoritas pelabuhan belum sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Strategi untuk meminimalkan kejadian kecelakaan kapal melibatkan peran semua pihak, yaitu regulator, operator dan fasilitator. Dari sisi regulator, yaitu pemerintah, memiliki peran dan wewenang untuk melakukan pengawasan dan pemeriksaan berupa audit secara berkelanjutan dalam penerapan peraturan baik nasional maupun internasional di atas kapal. Dari sisi operator, diharapkan untuk dapat menerapkan peraturan secara ketat. Dengan diketahuinya karakteristik kecelakaan transportasi laut, peneliti berharap dapat memberikan sumbang saran dan ide kepada segenap *stakeholder* yang terlibat baik itu pemerintah sebagai regulator, kemudian BUMN, pihak swasta dan UPT

sebagai operator pelaksana dan masyarakat sebagai pengguna sarana transportasi laut dapat bersama meningkatkan keselamatan transportasi laut sesuai bidangnya masing-masing.

Untuk pemerintah, penerbitan dan *update* regulasi yang dikeluarkan oleh *International Maritime Organization* (IMO) seperti STCW 1978 dan amandemennya, ISM Code, Colreg, dll diperlukan dalam upaya mengurangi kecelakaan kapal. Selain itu, penegakan hukum, penyediaan prasarana dan sarana, pengembangan kualitas lembaga maupun SDM merupakan peran penting pemerintah sebagai regulator. Sedangkan pihak swasta, BUMN dan UPT sebagai operator berperan dalam menyediakan performa layanan yang maksimal dengan memperhatikan keselamatan serta bertanggungjawab penuh terhadap pemilik muatan, masyarakat dan pemerintah. Dengan persaingan yang sehat dan perhatian terhadap lingkungan.

Partisipasi masyarakat dalam peran serta menjaga keselamatan pelayaran dilakukan dengan kesadaran untuk mematuhi peraturan, memahami prosedur keselamatan yang berlaku di pelayaran.

Kesimpulan

Pemetaan karakteristik kecelakaan kapal berdasarkan data investigasi KNKT tahun 2007-2014 dengan analisis korespondensi menggunakan *scatterplot* menunjukkan bahwa jenis kecelakaan tubrukan kapal cenderung dialami oleh kapal general cargo cenderung dialami oleh kapal general cargo berukuran antara 501 sampai dengan 1500 GT dengan faktor penyebab yaitu *watchkeeping* atau pelaksanaan dinas jaga yang belum sesuai prosedur dan peranan nakhoda. Pada jenis kecelakaan tunggal, seperti tenggelam, cenderung dialami oleh kapal dengan ukuran < 500 GT, seperti kapal *tanker* dikarenakan faktor *ballast*, konstruksi dan kebocoran. Untuk jenis kecelakaan terbakar cenderung dialami oleh kapal bertonase besar, seperti kapal *bulk/ gas carrier* dengan penyebab api terbuka.

Rekomendasi

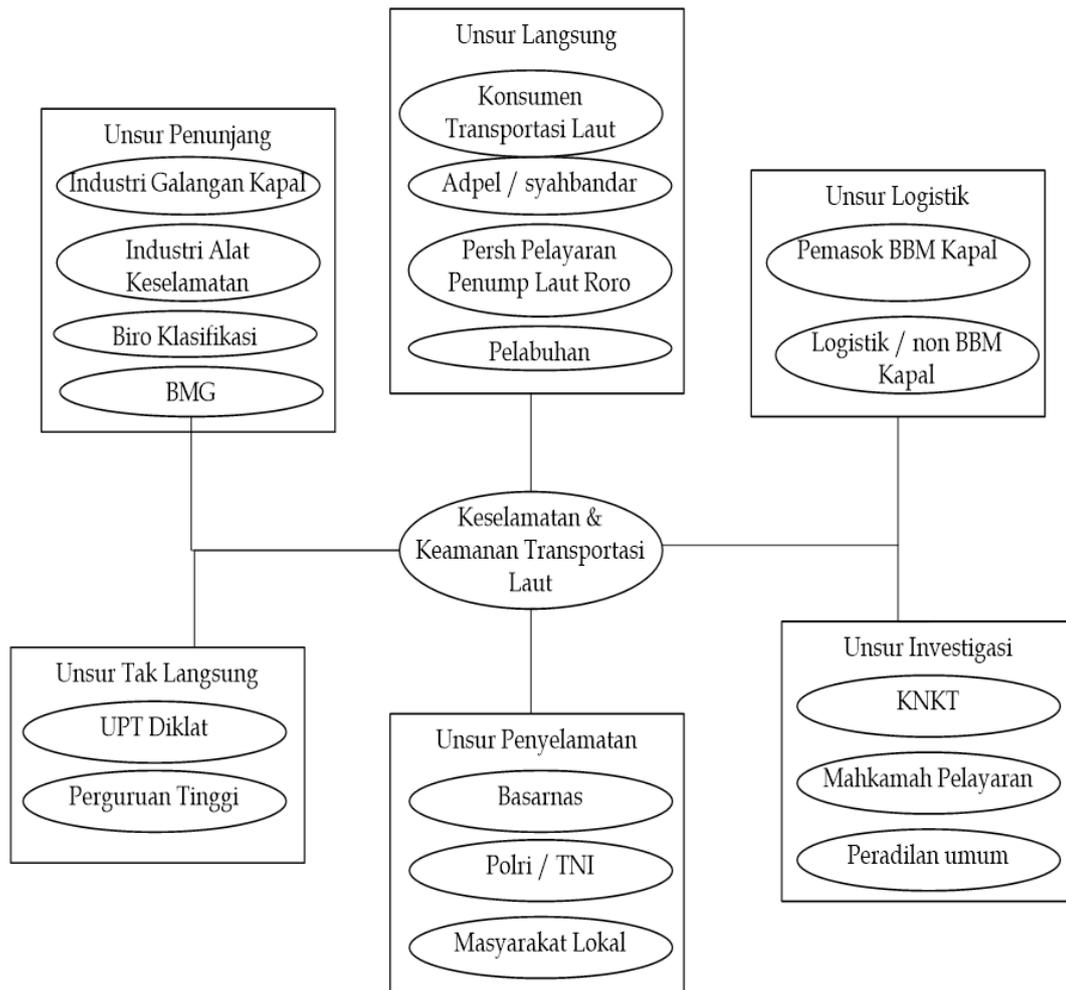
Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini diantaranya, ditunjukkan kepada pemerintah sebagai regulator dan operator pelayaran yaitu perusahaan pelayaran dan awak kapal. Peran pemerintah sebagai regulator terkait dengan pemeriksaan dan pengawasan keselamatan pelayaran melalui regulasi pelayaran yang berlaku. Sedangkan operator berperan dalam pelaksanaan regulasi sesuai ketentuan dalam IMO seperti STCW, ISPS Code, Colreg, ISM Code, SMS dll. Operator disarankan untuk benar-benar melaksanakan ketentuan yang berlaku dalam kegiatan operasionalnya dengan penuh tanggung jawab dan kesadaran tentang pentingnya keselamatan pelayaran.

Strategi meminimalkan resiko terjadinya kecelakaan kapal melibatkan seluruh pihak terkait dalam dunia pelayaran. Seluruh awak kapal menerapkan *watchkeeping*/ dinas jaga saat berlayar, berlabuh jangkar, di pelabuhan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Pentingnya peranan nahkoda dan seluruh anak buah kapal untuk melaksanakan ISM Code dan *safety manajemen system* (SMS) yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Operator Kapal atau perusahaan pelayaran agar mendukung seluruh kegiatan diatas kapal dan memberikan pelatihan kepada awak kapal sebelum *join onboard*. Pemerintah sebagai fungsi regulator dapat melaksanakan pengawasan yang lebih ketat sebelum mengeluarkan sertifikat maupun rekomendasi kepada pihak perusahaan maupun pihak kapal.

Daftar Pustaka

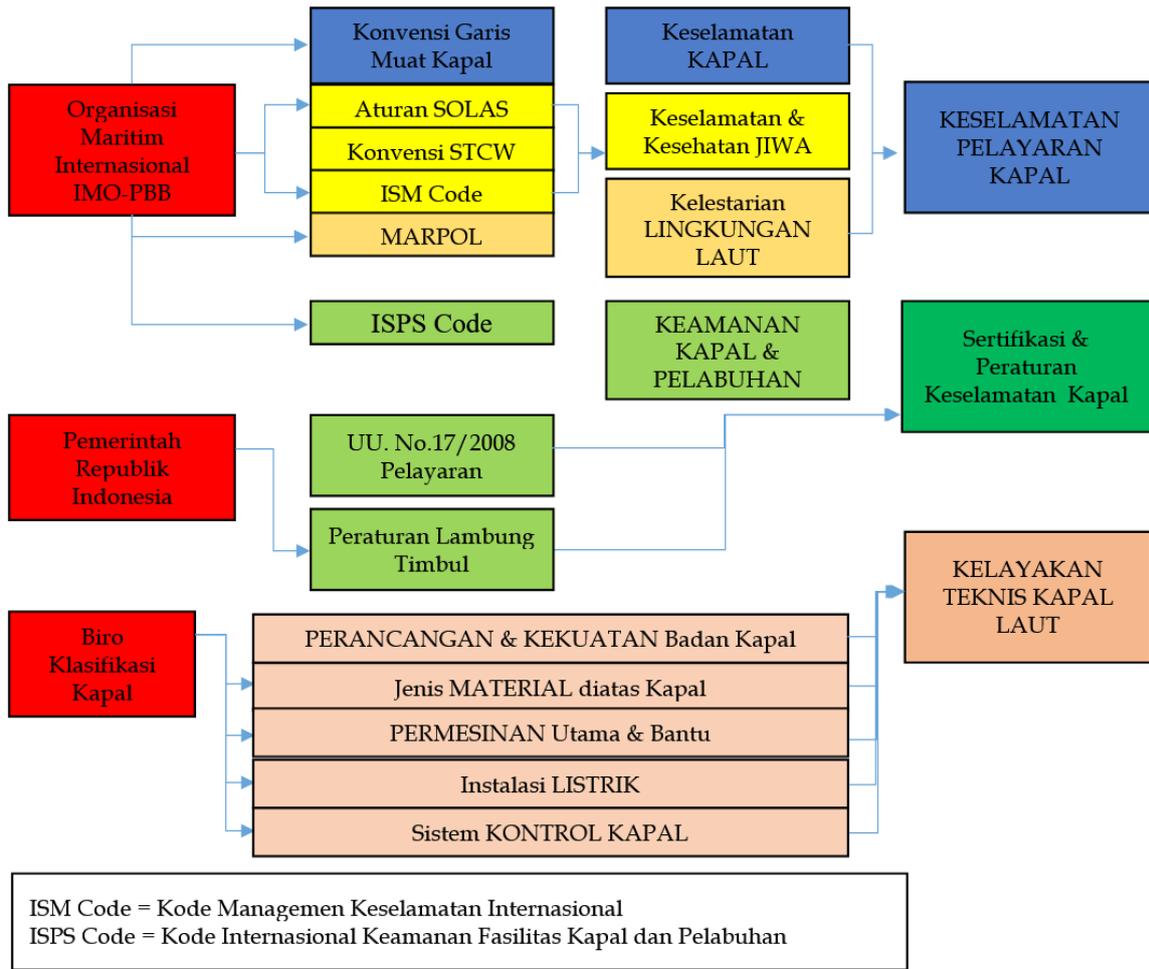
- [1] Catherine Hetherington, Rhona Flin, and Kathryn Mearns, "Safety in Shipping: The Human Element," *Journal of Safety Research* vol. 37, pp. 401-411, 2006.
- [2] Costas Th. Grammenos, *The Handbook of Maritime Economics 2nd. ed.* Cornwall: Exeter Premedia Services, MPG Books, 2010.
- [3] Lawal Bello Dogarawa, "Marine Accident in Northern Nigeria: Causes, Prevention and Management," *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, pp. Vol. 2, No. 11, 2012.
- [4] W K Talley, D Jin, and H Powell, "Determinants of crew injuries in vessel accident," *Maritime Policy and Management*, vol. 32, no. 3, pp. 263-278, 2005.
- [5] Necmettin Akten, "Shipping Accidents: A Serious Threat for Marine Environment," *Journal Black Sea/ Mediterranean Environment*, vol. 12, pp. 269-304, 2006.
- [6] Tri Achmadi, *Telaah model reformasi birokrasi keamanan laut (Manajemen Keselamatan Pelayaran)*, 2007.
- [7] Michael Greenacre, *Correspondence Analysis in Practice, 2nd ed.* Barcelona: Chapman & Hall/CRC, 2007.
- [8] L Doey and J Kurta, "Correspondence analysis applied to psychological research," in *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology.*, 2011, vol. 7, pp. 5-14, x.

Lampiran



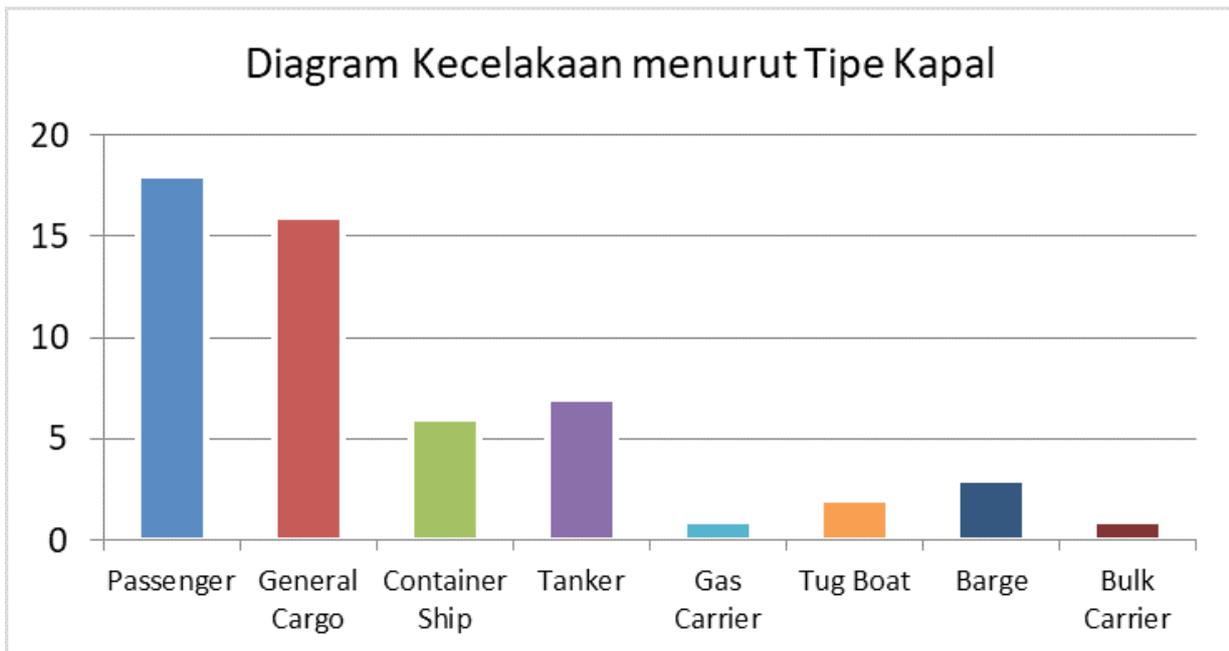
Sumber: Achmadi, 2007 [6]

Gambar L1. Stakeholder Keselamatan Pelayaran.



Sumber: Achmadi, 2007 [6]

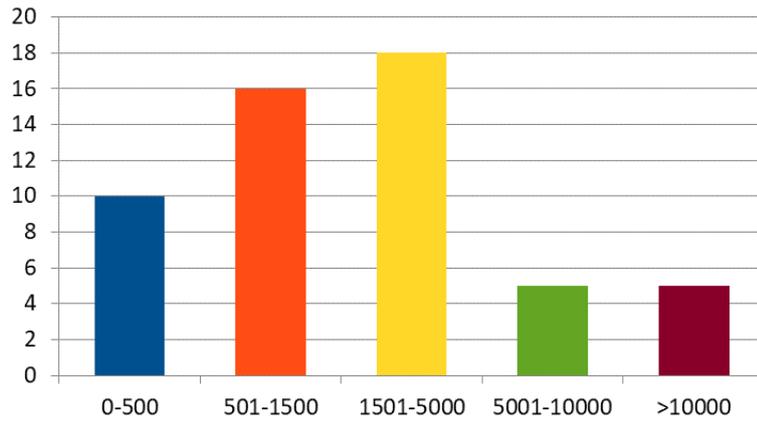
Gambar L2. Pengawasan - Penegakan Peraturan/Standard Pelayaran Internasional.



Sumber: Data Investigasi KNKT 2007 – 2014 diolah

Gambar L3. Diagram Kecelakaan menurut Tipe Kapal.

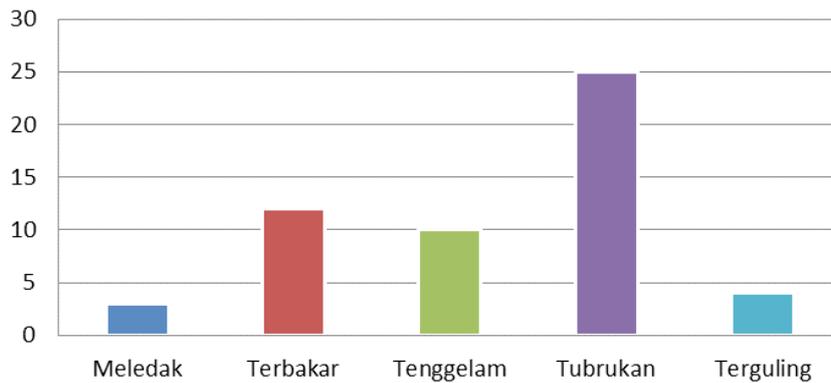
Sebaran Kecelakaan Menurut GT Kapal



Sumber: Data Investigasi KNKT 2007 – 2014 diolah

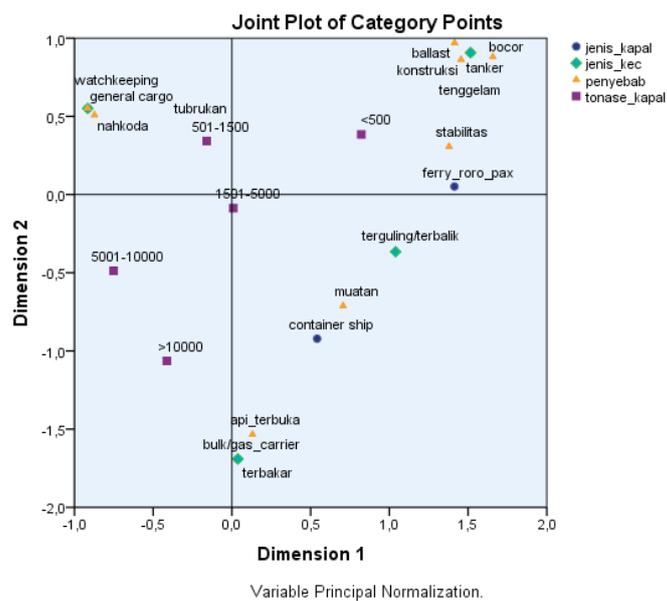
Gambar L4. Diagram Sebaran Kecelakaan menurut GT Kapal

Diagram Kecelakaan Kapal berdasarkan Jenis Kecelakaan



Sumber: Data Investigasi KNKT 2007 – 2014 diolah

Gambar L5. Diagram Kecelakaan Kapal berdasarkan Jenis Kecelakaan.



Sumber: Output SPSS ver. 22 hasil analisis data

Gambar L6. Grafik Joint Plot Kecelakaan Kapal.

Halaman ini sengaja dikosongkan