

## **Risk Agent Kecelakaan Kapal Dalam Klasifikasi Kesalahan Manusia**

**Shanty Yahya<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknika, Politeknik Negeri Samarinda,  
Jl. Cipto Mangun Kusumo, Sungai Keledang, Kota Samarinda,  
Kalimantan Timur 75242

\*E-mail: [santiyahyasaid53@gmail.com](mailto:santiyahyasaid53@gmail.com)

### **Abstrak**

*Transportasi laut merupakan sarana utama dalam pengangkutan barang karena biayanya lebih rendah dan aksesibilitasnya tinggi. Penggunaan kapal dalam transportasi laut telah meningkatkan perdagangan nasional dan internasional. Tetapi peningkatan perdagangan tidak sejalan dengan keselamatan pelayaran. Hingga saat ini transportasi laut masih memiliki risiko dalam pelayaran. Risiko tersebut adalah kapal mengalami kecelakaan saat melakukan pelayaran. Kecelakaan kapal selalu menjadi ancaman terhadap keselamatan pelayaran, perekonomian, serta ancaman bagi masyarakat karena dampaknya yang sangat merugikan. Banyak faktor yang menjadi penyebab kecelakaan kapal. Salah satu faktor tersebut adalah kesalahan manusia (human error). Kesalahan manusia dalam kecelakaan kapal di latar belakang oleh beberapa hal. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi Risk Agent (RA) kecelakaan kapal karena kesalahan manusia. Metode yang digunakan adalah review kronologis kecelakaan sebanyak 200 kasus, kuisioner, wawancara dan Forum Group Discussion. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah crew tidak menghitung stabilitas kapal setelah pemuatan, penatan dan pengaturan muatan di atas kapal tidak sesuai dengan stowage plan, skill dan pengetahuan crew kurang, dan safety drill tidak dilaksanakan merupakan RA dengan kategori sering menjadi penyebab kecelakaan kapal. Sedangkan ketidaktelitian memeriksa sertifikat crew, crew kapal tidak mencatat kondisi permesinan kapal saat dinas jaga, peralatan dioperasikan melebihi waktu yang di standarkan, pengalaman berlayar kurang, tidak familiar dengan alur pelayaran, dan crew kapal mengalami kelelahan termasuk dalam kategori medium.*

**Kata Kunci:** Risk Agent, Kecelakaan Kapal, Klasifikasi.

### **Abstract**

*Sea transportation is the primary means of transporting goods because of its lower costs and high accessibility. The use of ships in sea transportation has increased national and international trade. However, increased trade is not in line with shipping safety. Until now, sea transportation still poses risks in shipping. The risk is that the ship experiences an accident while sailing. Ship accidents are always a threat to shipping safety, the economy, and society because of their very detrimental impacts. Many factors cause ship accidents. One of these factors is human error. Human error in ship accidents is based on several factors. This research aims to classify the Risk Agent (RA) of ship accidents due to human error. The method used was a chronological review of 200 accident cases, questionnaires, interviews, and forum group discussions. The results obtained in this research were that the crew did not calculate the stability of the ship after loading, the arrangement and arrangement of the cargo on board did not comply with the stowage plan, the crew's skills and knowledge were lacking, and safety drills were not carried out, which is RA in the category of often being the cause of ship accidents. Meanwhile, due to carelessness in checking crew certificates, the ship's crew did not record the condition of the ship's machinery during guard duty, the equipment was operated beyond the standard time, the ship's sailing experience was lacking, they were not familiar with shipping lanes, and the ship's crew experienced fatigue, which was included in the medium category.*

**Keywords:** Risk Agent, Ship Accidents, Classification

## **PENDAHULUAN**

Globalisasi ekonomi telah meningkatkan volume perdagangan dunia sehingga permintaan sarana pengangkut barang menjadi lebih tinggi. Transportasi laut memainkan peran yang semakin penting dalam peredaran kargo dunia dan juga merupakan sarana utama transportasi perdagangan. Saat ini, transportasi laut menyumbang 95% dari total transportasi minyak mentah dan 99% dari total pengangkutan bijih besi (Lun dkk, 2001). Penggunaan kapal sebagai sarana transportasi laut dalam mengangkut barang telah memperlancar perdagangan nasional dan internasional, tetapi hal tersebut tidak sejalan dengan keselamatan pelayaran (Shanty dkk, 2020). Transportasi laut masih memiliki risiko dalam pelayaran, risiko tersebut adalah kapal mengalami kecelakaan saat melakukan pelayaran (Yahya dkk, 2020).

Menurut IMSA Jumlah total kecelakaan kapal di dunia tahun 2014-2021 adalah sebanyak 21.173. Kecelakaan kapal selalu menjadi ancaman terhadap keselamatan pelayaran, perekonomian, serta ancaman bagi masyarakat karena dampaknya yang sangat merugikan. Dampak yang ditimbulkan oleh kecelakaan adalah luka serius, kematian, kehilangan kapal, kerusakan kapal, dan kerusakan lingkungan. Jumlah korban jiwa akibat kecelakaan kapal di Indonesia pada tahun 2020 sebanyak 44 orang dan tahun 2021 sebanyak 123 orang. Salah satu faktor penyebab kecelakaan tersebut adalah faktor manusia (KNKT, 2022).

Kesalahan manusia telah lama diketahui sebagai faktor penting yang berkontribusi terhadap kecelakaan kapal. Sejumlah bencana pelayaran terjadi karena kesalahan manusia (Uwe dkk, 2012). Menurut International Maritime Organization (IMO), manusia masih menjadi kontributor utama yang menyebabkan kecelakaan kapal meskipun kapal dilengkapi dengan teknologi. Temuan Akyus (2017) dan Corovic (2013) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa sebagian besar kecelakaan kapal disebabkan oleh

kesalahan manusia. Chen dkk (2019) dalam penelitiannya tentang pemodelan kausasional risiko tabrakan menemukan bahwa faktor manusia dan organisasi dianggap sebagai salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan tubrukan kapal. Kepadatan lalu lintas kapal yang meningkat, menyebabkan lingkungan navigasi kapal semakin memburuk, sehingga sering terjadi kecelakaan kapal yang disebabkan oleh faktor manusia (Xue dkk, 2019).. Kontribusi manusia dalam kecelakaan kapal dilatarbelakangi oleh banyak faktor. Menurut Ung (2008) kelelahan dan pelanggaran COLREG berperan penting dalam memicu terjadinya tubrukan kapal. Kedua peristiwa tersebut berpotensi menimbulkan penyimpangan kapal dan akibatnya kecelakaan. Kelelahan fisik dan psikis yang terjadi pada *crew* kapal merupakan kesalahan unsur manusia yang menyebabkan kecelakaan kapal (Graziano dkk, 2016). Kegagalan manusia dalam menyelesaikan tugasnya menjadi penyebab kecelakaan kapal (Antao dan Soares, 2019). Menurut Demirci dkk (2022) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pengalaman nakhoda kapal, dan pelatihan *crew* merupakan faktor signifikan sebagai penyebab kecelakaan kapal dibandingkan dengan faktor risiko manusia lainnya.

Faktor manusia merupakan salah satu hal penting dalam industri maritim karena berpengaruh terhadap kinerja operasional pelayaran secara langsung. Mayoritas kegagalan disebabkan oleh faktor manusia yang dapat menyebabkan konsekuensi serius, sehingga untuk meminimalkan kecelakaan kapal penting untuk fokus pada jenis kesalahan manusia sehingga tindakan pencegahan dan pengendalian risiko dapat dilakukan dengan tepat.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan kronologis kecelakaan kapal sebanyak 200 kasus sebagai bahan review, butir wawancara dan kuisisioner kepada 30 orang ahli bidang

pelayaran yang terdiri dari Nakhoda kapal, Muallim 1, Kepala Kamar Mesin, Superintendent perusahaan pelayaran, Investigator KNKT, Hakim Mahkamah Pelayaran, Marine Inspectore, dan Petugas Syahbandar. Penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu review, wawancara, kuisisioner, FGD, klasifikasi, dan metode *House of Risk*.

### Review Kronologis Kecelakaan Kapal.

Tahapan pertama adalah melakukan *review* terhadap 200 kasus kecelakaan kapal. Setiap kronologis dilakukan *review* terhadap proses terjadi kecelakaan kapal, dampak yang ditimbulkan oleh kecelakaan kapal, korban akibat kecelakaan, dan faktor yang secara langsung menyebabkan kecelakaan kapal atau *Risk Event* (RE).

### Identifikasi Risk Agent (RA)

RA merupakan faktor yang menyebabkan terjadinya RE. Identifikasi RA melalui wawancara dan *Forum Grup Discussion* (FGD) bersama ahli di bidang pelayaran. Hasil wawancara dan FGD kemudian dianalisis agar dapat mengidentifikasi *Risk Agent* untuk setiap *Risk Event*.

### Pengelompokan Risk Agent

*Risk Agent* yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan kesamaan permasalahan.

### Penilaian *occurrence Risk Agent*.

Penilaian *occurrence Risk Agent* dilakukan untuk menilai probabilitas terjadinya *Risk Agent*. *Data* penilaian diperoleh melalui kuisisioner yang telah dinilai oleh ahli bidang pelayaran. Hasil nilai probabilitas terjadinya penyebab risiko (*occurrence*) diperoleh dari nilai rata-rata penilaian probabilitas terjadinya penyebab risiko dari 30 (tiga puluh) responden. Kriteria penilaian yang digunakan dalam menilai *occurrence* adalah:

a. Bila *Risk Agent* telah menjadi penyebab RE sehingga mengakibatkan kecelakaan kapal sebanyak 1 (satu) kali maka

kategori penilaian *Risk Agent* adalah jarang terjadi dan diberi angka 1 (satu).

- b. Bila *Risk Agent* telah menjadi penyebab RE sehingga mengakibatkan kecelakaan sebanyak 2 (dua) sampai 3 (tiga) maka kategori penilaian *Risk Agent* adalah medium dan diberi angka 2 (dua).
- c. Bila *Risk Agent* telah menjadi penyebab RE sehingga mengakibatkan kecelakaan sebanyak 4 (empat) sampai dengan 6 (enam) maka kategori penilaian *Risk Agent* adalah sering terjadi dan diberi angka 3 (tiga).
- d. Bila *Risk Agent* telah menjadi penyebab RE sehingga mengakibatkan kecelakaan lebih dari 6 (enam) kali maka kategori penilaian *Risk Agent* adalah sangat sering terjadi dan diberi angka 4 (empat).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melakukan *review* terhadap 200 kasus kecelakaan kapal. Hasil dari *review* kecelakaan kapal diperoleh *Risk Event* dan jumlah kecelakaan kapal yang disebabkan oleh masing – masing *Risk Event*, yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Risk Event kecelakaan kapal

Risk Event	Jumlah Kecelakaan Kapal
Kapal mengangkut muatan melebihi kapasitas.	30
Muatan tidak sesuai dalam penataan dan pengaturan.	6
Pergeseran muatan.	8
Pelat kapal mengalami kebocoran.	31
Jumlah dan kondisi alat Navigasi dan komunikasi tidak optimal.	14
Kerusakan peralatan permesinan, ( <i>over heating</i> ) dan kelistrikan.	7
Kapal tidak memenuhi standar keselamatan.	6
Kapal diawaki oleh crew dengan kompetensi yang tidak sesuai.	58
Ragu bernavigasi.	7

Risk Event	Jumlah Kecelakaan Kapal
Tidak optimal menanggulangi kebakaran.	1
Tidak melaksanakan aturan kelas.	3
Tidak waspada saat dinas jaga.	13
Cuaca buruk.	10
Daya tampak ( <i>visibility</i> ) terbatas.	7

Tabel 1 menyajikan bahwa *Risk Event* yang telah teridentifikasi sebanyak 14 dengan jumlah kasus kecelakaan terbanyak adalah kapal diawaki oleh *crew* dengan kompetensi yang tidak sesuai, dengan jumlah kecelakaan sebanyak 58 kasus. *Risk Event* tersebut adalah kesalahan *crew* kapal, yang termasuk dalam kategori kesalahan manusia (*human error*). *Risk event* dengan jumlah kasus kecelakaan paling sedikit adalah *crew* tidak optimal menanggulangi kebakaran dengan jumlah kecelakaan sebanyak 1 kasus. *Risk Event* ini juga adalah kesalahan *crew* kapal yang termasuk dalam kategori kesalahan manusia (*human error*).

RE terjadi disebabkan oleh beberapa faktor penyebab. Faktor penyebab ini disebut *Risk Agent* (RA). Dari analisis hasil pengolahan data wawancara dan kuisisioner, diidentifikasi RA untuk masing – masing RE disajikan sebagai berikut: Kapal mengangkut muatan melebihi kapasitas, penyebabnya adalah jumlah muatan diatas kapal tidak diperiksa (RA1), atau setelah pemuatan, *crew* tidak menghitung stabilitas kapal (RA2).

RE Muatan tidak sesuai dalam penataan dan pengaturan penyebabnya adalah: penataan dan pengaturan muatan di atas kapal tidak sesuai dengan *stowage plan* (RA3), skil dan keilmuan *crew* tidak memadai (RA4), atau penataan dan pengaturan muatan tidak diawasi (RA5). RE pergeseran muatan di atas kapal disebabkan oleh: muatan tidak terikat (RA6). RE pelat lambung bocor disebabkan

oleh: pelat kapal mengalami korosi (RA7), atau material pelat kapal *non marine standard* (RA8). RE jumlah dan kondisi alat Navigasi dan komunikasi tidak optimal, disebabkan oleh: alat navigasi tidak berfungsi/rusak (RA9), menggunakan peta yang belum diperbaharui (RA10), radar tidak dikalibrasi (RA11), alat navigasi tidak lengkap/tidak memadai (RA12), tidak melakukan pemeriksaan jumlah kondisi alat navigasi (RA13), atau alat komunikasi tidak berfungsi (RA14). RE kerusakan peralatan permesinan, mesin mengalami *over heating* dan instalasi kelistrikan tidak memadai, disebabkan oleh: tidak ada pengecekan kondisi kapal secara berkala (RA15), tidak mencatat kondisi kapal/mesin kapal saat dinas jaga (RA16), peralatan dioperasikan melebihi waktu yang di standarkan (RA17), pemasangan instalasi listrik tidak tepat (RA18), atau lambat mengganti peralatan kapal yang rusak (RA19). RE kapal diawaki oleh *crew* yang tidak sesuai kompetensi, disebabkan oleh ketidakteelitian memeriksa sertifikat *crew* (RA20). RE *crew* ragu dalam bernavigasi/berolah gerak, disebabkan oleh: kompetensi minim (RA21), pengalaman berlayar kurang (RA22), tidak familiar dengan alur pelayaran (RA23), atau lingkungan pelayaran padat (RA24). RE *crew* tidak optimal menanggulangi kebakaran, disebabkan oleh: akses ke titik api sulit (RA25), tidak ada *fire plan* (RA26), fire Alarm rusak (RA27), alat pemadam kebakaran rusak (RA28), keterampilan *crew* minim (RA29), tidak dilakukan *safety drill* di atas kapal (RA30), atau jumlah dan kondisi peralatan pemadam kebakaran tidak optimal (RA31). RE *crew* tidak waspada saat berdinis jaga, disebabkan oleh *crew* kelelahan (RA32), atau jumlah *crew* yang berlayar kurang (RA33). RE: daya tampak (*visibility*) terbatas, disebabkan oleh: cuaca buruk ((RA34), atau kegelapan (RA35).

*Risk Agent* yang telah diidentifikasi sebanyak 35. *Risk Agent* tersebut dikelompokkan berdasarkan kesamaan

permasalahan. Pengelompokan *Risk Agent* yaitu:

1. *Risk Agent* yang termasuk dalam pengelompokan faktor teknis kapal terdiri dari RA6, RA7, RA8, RA18, RA19, RA26, RA27, RA28, dan RA31.
2. *Risk Agent* yang termasuk dalam pengelompokan kesalahan manusia (*human error*) terdiri dari RA2, RA3, RA4, RA16, RA17, RA20, RA21, RA22, RA23, RA29, RA30, dan RA32.
3. *Risk Agent* yang termasuk dalam pengelompokan pengawasan terdiri dari RA1, RA5, RA13, RA15, dan RA33.
4. *Risk Agent* yang termasuk dalam pengelompokan kondisi nautis kapal terdiri dari RA9, RA10, RA11, RA12, dan RA14.
5. *Risk Agent* yang termasuk dalam pengelompokan faktor lingkungan terdiri dari RA21, dan RA25.
6. *Risk Agent* yang termasuk dalam pengelompokan faktor cuaca terdiri dari RA34, dan RA35.

Berdasarkan enam pengelompokan yang telah diperoleh, terdapat pengelompokan *human error*. Pengelompokan *human error* berisi *Risk Agent* kecelakaan kapal yang disebabkan oleh kesalahan manusia.

Penilaian *occurrence* dilakukan pada masing – masing RA yang termasuk dalam kelompok *human error*. Penilaian *occurrence* dilakukan untuk mengidentifikasi peluang RA menyebabkan RE dan kecelakaan kapal. Penilaian *occurrence* dilakukan melalui kuisioner dengan menggunakan kriteria penilaian. Berdasarkan hasil penilaian diperoleh nilai *occurrence* untuk masing – masing RA adalah sebagai berikut: setelah pemuatan, *crew* tidak menghitung stabilitas kapal bernilai 2.53, penatan dan pengaturan muatan di atas kapal tidak sesuai dengan *stowage plan* bernilai 2.83, *skill* dan pengetahuan *crew* kurang bernilai 2.70,

ketidak telitian memeriksa sertifikat *crew* memperoleh nilai 2.17, *crew* kapal tidak mencatat kondisi kapal/mesin kapal saat dinas jaga memperoleh nilai 2.23, peralatan dioperasikan melebihi waktu yang di standarkan dan memperoleh nilai 2.17, pengalaman berlayar kurang memperoleh nilai 2.30, tidak familiar dengan alur pelayaran dan memperoleh nilai 2.40, tidak dilakukan *safety drill* di atas kapal dan memperoleh nilai 2.80, *crew* kelelahan memperoleh nilai 2.43.

## SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan penyebab kecelakaan kapal dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok. Salah satu pengelompokan tersebut adalah faktor manusia. Kesalahan yang dilakukan oleh manusia (*human error*) terdiri dari beberapa *Risk Agent*. Berdasarkan penilaian *occurrence risk agent*, diperoleh bahwa terdapat RA kategori medium dan terdapat RA kategori sering terjadi. *Risk Agent* yang termasuk kategori medium adalah tersebut adalah ketidak telitian memeriksa sertifikat *crew*, *crew* kapal tidak mencatat kondisi kapal/mesin kapal saat dinas jaga, peralatan dioperasikan melebihi waktu yang di standarkan, pengalaman berlayar kurang, tidak familiar dengan alur pelayaran, dan *crew* kapal mengalami kelelahan. RA kategori sering terjadi adalah *crew* tidak menghitung stabilitas kapal setelah pemuatan, penataan dan pengaturan muatan di atas kapal tidak sesuai dengan *stowage plan*, *skill* dan pengetahuan *crew* kurang, dan *safety drill* tidak dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akyus, E, 2017, *A marine accident analysing model to evaluate potential operational causes in cargo ships*, Safety Science, Vol. 92, pp. 17-25.
- Antao, P., Guedes, S, 2019, *Analysis of the influence of human errors on the occurrence of coastal ship accidents in different wave conditions using Bayesian Belief Networks*, Accident

- Analysis and Prevention, Vol. 133, pp. 02-17.
- Chen, P., Moub, J., Geldera, C, F, 2019, *Integration of individual encounter information into causation probability modelling of ship collision accidents*, Safety Science, Vol. 120, pp. 636-651.
- Corovic, B, 2013, Research of marine accidents through the prism of human factors, Human Transport Interaction Preliminary Communication, Vol. 25 , No.4, pp. 369-377.
- Demirci, S,E., Canimoglu, R., Elcicek, H, 2020, *An evaluation of the effects of human factor on potential ship accidents under pilotage*, Marine Science and Technology, Vol. 11, pp. 78-87.
- Graziano, A., Teixeira, A,P., Soares, G, 2016, *Classification of human errors in grounding and collision accidents using the TRACER taxonomy*, Safety Science, Vol. 86, pp. 245-257.
- Shanty., Heri, S, Nugroho, S, 2020, *Analysis of crew competence factor in the ship collisions (Case study: Collision accident in Indonesian waters)*, Maritime Safety International Conference, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, Vol. 557.
- Ung, S, 2018, *Human error assessment of oil tanker grounding*, Safety Science, Vol. 104, pp. 16-28.
- Uwe, J., Hinrichs, S., Hollnagel, H., Baldauf, M, 2012, *From Titanic to Costa Concordia century of lessons not learned*, Maritime Risk and Safety (MaRiSa) Research Group, World Maritime University, Vol. 11 , pp. 151-167.
- Venu Lun, Y,H., Hung Lai, K., Wong, C., Cheng, T,C,E, 2016, *Green Shipping Management: Shipping and Transport Logistics*, Springer International Publishing, Switzerland.
- Xue, J., Chen, Z., Papadimitriou, E., Wu., Gelder, 2019, *Influence of environmental factors on human-like decision-making for intelligent ship*, Ocean Engineering, Vol. 18.
- Yahya, S., Heri, S, Nugroho, S, 2020, *Root cause analysis of sinking ship: case study Indonesia water*, International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development, Vol. 10, No.3, pp. 16225-16242.