



## PENILAIAN RISIKO OPERASIONAL PADA KMP DRAJAT PACIRAN MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN BOW TIE RISK ASSESSMENT

Muhammad Fahrur Rozi<sup>[1]</sup>, Minto Basuki<sup>[1]</sup>  
*Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya  
Jln. Arief Rachman Hakim, 100 Surabaya*

email: muhammadfahrurr38@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah dalam mengidentifikasi risiko operasional penerapan program Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) awak kapal selanjutnya dapat membantu perihal menghitung tingkat risiko operasional dalam penerapan program Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) di kapal penyebrangan dan untuk mempermudah memitigasi risiko operasional dalam upaya untuk mengatasi kendala-kendala yang dijumpai dalam penerapan program Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) semua anggota tenaga kerja di kapal laut. Data sampel yang di gunakan adalah data lapangan dengan metode observasi dan kuesioner yang di dapat dari kantor Kesyahbandaran Lamongan untuk mengolah data penelitian ini menggunakan metode *FMA DAN BOW TIE RISK ASSESSMENT* yang mana metode ini di dasarkan pada pemahaman penulisan mengenai tingkat risiko yang di akibatkan oleh K3 awak kapal. Penyebrangan kapal Drajat Paciran Lamongan-Bahaur. Metode yang dipakai metode penelitian kualitatif-deskriptif dengan menggabungkan metode FMEA dan *Bow Tie Risk Assessment*. Hasil dari penelitian ini yang pertama adalah kebijakan penerapan K3 di Kapal Penyebrangan Drajat Paciran harus memenuhi persyaratan Sistem Manajemen K3, sesuai dengan *ISM-Code (International Safety Management Code)*, Kualitas tenaga kerja di kapal Penyebrangan Lamongan-Bahaur seperti *crew* kapal cukup memadai. Hal ini terlihat pada sertifikat pelatihan-pelatihan keselamatan kapal yang dimiliki setiap *crew* dan Sarana dan prasarana K3 di kapal Penyebrangan semua masih kurang lengkap dan perlengkapan keselamatan yang ada di kapal, kelayakannya tidak memenuhi standar. Berdasarkan hasil tersebut penulis mengambil kesimpulan bahwa sarana dan prasarana peralatan K3 yang disediakan di kapal penyebrangan perlu dilengkapi. Pemeliharaan kontinyu pada kapal yang dioperasikan, sifatnya harus rutin atau berkala, dengan prosedur internal maupun eksternal yang telah ditetapkan. Penanggulangan kedaruratan dengan berbagai prosedur harus di tingkatkan dengan baik dan prosedur pemahaman penumpang tentang K3 saat berlayar perlu diperbaiki.

**Kata Kunci:** *Bow Tie Risk Assessment, Failure Mode And Effects Analysis, K3, Penilaian Risiko*

### **PENDAHULUAN**

Kapal penyebrangan atau Transportasi laut merupakan salah satu bagian penting untuk mendistribusikan barang dari produsen ke konsumen. Pemakaian kendaraan laut dapat menunjang kegiatan masyarakat di kepulauan terkait perekonomian maupun perdagangan.

Kapal penyebrangan memiliki kontribusi besar bagi perekonomian Nasional. Selain itu, eksistensi kendaraan tersebut dijadikan sarana pemersatu antara satu daerah dengan daerah lain terkait pemenuhan sumber daya alam. Di samping itu biaya transportasi laut cenderung lebih terjangkau dibandingkan transportasi darat maupun udara.

Kapal penyebrangan memainkan peranan penting dalam menjaga konektivitas antar pulau di Indonesia yang berjumlah lebih dari 17.000. Namun mengingat banyaknya keterbatasan dari

armada kapal penyebrangan ini seperti halnya dengan usia kapal, rendahnya tarif angkutan, dan tingginya biaya investasi dan biaya operasional, sehingga rentan sekali terhadap berbagai jenis kecelakaan, dari data yang di publikasikan oleh KNKT.

Kapal atau transportasi laut adalah tempat yang paling aman untuk berlindung selama pelayaran di laut, oleh karenanya pelaut wajib senantiasa mempertahankan agar tetap tinggal di atas kapal meskipun dalam keadaan darurat.

Menurut Purwantomo (2020) yang dimaksud dengan keadaan darurat adalah suatu keadaan di luar keadaan normal yang terjadi di atas kapal yang mempunyai tingkat kecenderungan akan dapat membahayakan jiwa manusia, harta benda, dan lingkungan dimana kapal berada yang harus diatasi secepatnya agar tidak menimbulkan situasi krisis di atas kapal. Jenis-jenis dari keadaan darurat yang terjadi di atas kapal dan dapat



menimbulkan situasi krisis tersebut yaitu tubrukan, kebakaran, kandas, kebocoran, dan orang jatuh ke laut.

Maka dari itu apabila sudah terjadi kondisi-kondisi tersebut, dan dalam situasi tersebut apabila tidak dapat lagi dipertahankan maka hal yang harus dilakukan adalah meninggalkan kapal (*abandon ship*). Dalam melaksanakan *abandon ship* diperlukan alat-alat keselamatan yang dibutuhkan yaitu, *life boat, inflatable liferaft, life jacket, life buoy, epirb, radar transponder, immersion suit, phyrothecnic*. Dari semua alat-alat keselamatan tersebut adapun alat keselamatan yang paling vital dan sangat penting ketika dalam keadaan harus meninggalkan kapal adalah sekoci (*life boat*).

Selanjutnya kebakaran dapat terjadi di dalam kapal penyebrangan misalnya kapal ferry dengan daerah penyebrangan kebakaran variatif yaitu 63% kebakaran terjadi di ruang mesin dan 10% terjadi di dek kendaraan. Namun sistem keselamatan keakaram kapal ferry yang saat ini diterapkan di Indonesia belum dapat mengurangi angka kebakaran. Tetapi dari kejadian ini perlu adanya pihak yang berkepentingan untuk menilai kelayakan keselamatan kebakaran dari kapal – kapal ferry yang beroperasi, sehingga jumlah kecelakaan kebakaran dapat ditentukan seminimal mungkin, perancangan sistem ini mengacu pada peraturan *safety of life at sea (solas)* dan *international safety management code (ism code)* yang di keluarkan oleh *international maritime organization (imo)*, sistem *assessment* akan di pakai untuk metode penilaian alat deteksi kebakaran di ruang mesin dan *car deck*. Sunaryo (2015).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan para pekerja dan lingkungannya. Penerapan K3 diharapkan dapat mengoptimalkan proses pekerjaan, sehingga para pekerja dapat bekerja dengan selamat, sehat, aman, dan nyaman Sucipto (2014)

Dari pengaruh latar belakang masalah tersebut peneliti terdorong untuk membahas bagaimana cara menerapkan program kompensasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di kapal penyebrangan seperti kapal ferry sehingga kepuasan kerja awak badan kapal ferry dapat terlindungi. Kepuasan kerja kompensasi, program K3 jasa penyebrangan angkutan kapal ferry di Indonesia masih tergolong industri memiliki risiko. Dengan ini kebahagiaan kerja awak badan kapal (ABK) yang bekerja di industri tersebut wajib di perhatikan karena

mengingat risiko dan bahaya yang mereka hadapi di atas laut.

### KAJIAN PUSTAKA

Negara Indonesia yakni wilayah yg mempunyai keadaan geografis yg melibatkan dari kepulauan yg terdapat di antara dua lautan dan dua daratan yg luas. Dari situasi tersebut angkutan jadi peran sangat di perlukan ketika dunia perniagaan dari pulau antar daerah meskipun Internasional.

Pada saat rencana pembentukan negara Indonesia ketika kini dan waktu yg Akan tiba, maka jasa transportasi memegang peranan yg sangat penting sebagai angkuttan barang ke daerah satu ke yg lain ataupun ke pulau satu ke yg lain. Agar barannng bias mencukupi keperluan orang. Sebagai manusia sering berpergian, mulai daerah satu ke yg lain untuk mencukupi keperlunya, semacam untuk bekerja, menawarkan atau menggambil barang, singgah atau jalan – jalan untuk melihat lihat.

Keperluan masarakat terhadap barang pulau satu dg pulau yg lain tentu berragam macam dan berbeda berikut barang yg dihasilkan. Oleh karna itu, untuk mengirim dari pulau satu ke pulau yg lain di butuhkan alat pengiriman laut yg murah yaitu kapal laut, dimana kapal dapat mengantar orang maupun barang dalam jumlah besar. Untuk mencukupi semua keperluan, pejabat Indonesia kususnya dalam bidang kemaritiman dan pengan mengupayakan alat transportasi tersebut

Menurut septi erlina, resiko keselamattan kesehatan kerja (k3) adalah suatu upaya mengelola resiko k3 untuk mencegah terjadinya kecelakaan yg tidak di inginkan secara komprehensif, ter rencana dan terstruktur dalam suatu ke sisteman yg baik, sasaran utama program keselamattan dan kesehatan kerja adalah mengelolah risiko untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau kejadian yg tidak di inginkan melalui proses identifikasi bahaya, penilaian resiko dan penggendaliannya. Transportasi darat laut dan lain sebagainya merupakan salah satu lingkungan kerja yg rawan terjadinya kecelakaan kerja. Laut adalah jalur transportasi yg sangat besar selain transportasi darat. Transportasi laut memiliki nilai yg strategis sebagai penghubung antar pulau di negara ini, sehinga perlu di kembangkan dan di tingkatkan jumlah mutu keselamattan dan pelayanan bagi pengguna jasa transportasi laut. Sudah tidak terbilang korban dan kerugian materi akibat kecelakaan di sector transportasi. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini di lakukan untuk mengetahui bagaimanakah sistem manajemen resiko keselamatan dan kesehatan kerja pada kapal drajat paciran



## **METODE**

### **Identifikasi Masalah**

Pertama melakukan identifikasi masalah mengenai K3 awak KAPAL DRAJAT PACIRAN.

### **Tujuan Penelitian**

Menentukan tujuan penelitian diantaranya yaitu untuk mengurangi kecelakaan dalam dunia kerja khususnya dalam kapal penyebrangan

### **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu metode observasi dan wawancara pada awak KAPAL DRAJAT PACIRAN.

### **Hasil yang Diharapkan**

Hasil yang diharapkan berupa ide-ide dan masukan-masukan yang dapat diterapkan oleh Perusahaan KAPAL DRAJAT PACIRAN untuk untuk mengurangi terjadinya kecelakaan dalam operasional kapal dan meningkatkan kualitas daya saing kapal tersebut.

Jenis penelitian ini deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif tujuannya memberikan gambaran mengenai keadaan populasi secara sistematis dan akurat Muhadjir (1996). Penelitian dilakukan di atas kapal penyebrangan Drajat Paciran Lamongan-Bahur. Subjek penelitian adalah awak penumpang kapal ferry.

Teknik penentuan objek atau sampel penelitian dengan menggunakan sistem purposif. Kapal dipilih dengan prioritas kapal penumpang yang berkapasitas banyak, yang sering beroperasi, dan dengan jenis Ro-Ro. Kapasitas penumpang, durasi operasional, dan jenis kapal, memengaruhi tindakan dalam penanganan K3. Instrumen penelitian dengan panduan wawancara, daftar periksa, dan alat perekam. Variabel yang dianalisis adalah penerapan K3. Analisis data menggunakan triangulasi data.

## **HASIL DAN DISKUSI**

### **Kebijakan Penerapan K3 di Kapal Penyebrangan Drajat Paciran**

Kebijakan dalam pelaksanaan K3 harus memenuhi persyaratan Sistem Manajemen K3, sesuai dengan *ISM-Code (International Safety Management Code)* yang disusun secara terpadu sejak tanggal 1 Juli 2000, tentang pemberlakuan Sistem Manajemen Mutu dan Keselamatan (*ISO-9002 dan ISM-Code*). Pelabuhan Kapal Penyebrangan Paciran-Bahur telah memiliki *Document of Compliance (DOC)* yang merupakan persyaratan untuk perusahaan pelayaran yang telah memenuhi syarat, dan *SMC Safety Management Certificate (SMC)* sebagai dokumen yang dikeluarkan pemerintah untuk kapal yang memenuhi syarat. Kebijakan K3 diterapkan oleh pihak nakhoda di atas kapal. Para *crew* yang melanggar peraturan akan mendapat

teguran di awal dan akan mendapat hukuman jika melanggar kembali.

Terkait kesehatan kerja pada kapal, bahwa penerapannya meliputi kesehatan karyawan dan *crew* kapal, sanitasi kapal, larangan penggunaan narkoba dan alkohol bagi *crew* maupun penumpang, pencegahan penularan penyakit dari hewan maupun tumbuhan, pengelolaan polusi, dan pengelolaan sampah. Di bidang keselamatan kerja, industri telah memenuhi standar keselamatan, dibuktikan dengan adanya sertifikat *DOC*, yaitu dokumen yang dikeluarkan oleh pemerintah untuk perusahaan pelayaran yang memenuhi persyaratan keselamatan sesuai *ISM-Code* dan *SMC*. *ISM-Code* adalah standar internasional manajemen keselamatan dalam pengoperasian kapal, serta upaya pencegahan atau pengendalian pencemaran lingkungan. *ISM - Code* bukan ketentuan yang bisa menjamin tidak terjadinya kecelakaan kerja di laut, tetapi hanya membantu dalam memerkecil atau mengurangi kecelakaan dan pencemaran laut. *DOC* dan *SMC* tersebut memiliki masa berlaku 5 tahun. Hasil penelitian, tiga kapal telah memiliki sertifikat *SMC*. Hal ini didukung oleh hasil observasi yang menunjukkan kelengkapan peralatan keselamatan.

### **Kualitas tenaga kerja di kapal**

Kualitas *crew* kapal cukup memadai. Hal ini terlihat pada sertifikat pelatihan-pelatihan keselamatan kapal yang dimiliki setiap *crew*. *Crew* kapal wajib memiliki sertifikat pelaut, setara dengan pengalaman berlayar serta kemampuan setiap *crew* kapal. Kadet kapal paling bawah wajib memiliki minimal sertifikat keselamatan dasar *Basic Safety Training (BST)* dan Ahli Nautika Tingkat Dasar (ANT-D) bagi yang bekerja di atas anjungan, serta Ahli Teknik Tingkat Dasar (ATT-D) bagi yang bekerja di dalam kamar mesin. Pihak kapal melakukan kegiatan pengenalan bagi *crew* yang baru masuk di atas kapal. Pengenalan ini meliputi pengenalan struktur dan bagian kapal, agar *crew* baru benar-benar mengenali setiap bagian kapal. Pengenalan ini juga mengenalkan pemakaian serta perawatan alat-alat di atas kapal. Nama kegiatan ini disebut familiasi. Pihak perusahaan sering mengadakan beberapa pelatihan tentang K3.

### **Sarana dan prasarana K3 di kapal**

Pengamatan tentang sarana dan prasarana terfokus pada hasil pengamatan. Dari hasil pengamatan, semua perlengkapan keselamatan telah ada di kapal, tetapi kelayakan sarana tersebut ada yang tidak memenuhi standar. Pelampung penolong tidak terawat, sehingga warna pelampung sudah pudar. Alat deteksi api juga ada yang tidak sesuai ketentuan peletakkannya



*Failure mode and effects analysis (FMEA)* atau Mode Kegagalan dan Analisis Efek adalah metodologi untuk menganalisis potensi masalah kadaan atau peristiwa yang tidak diinginkan di awal siklus pengembangan yang lebih mudah untuk mengambil tindakan untuk mengatasi masalah itu dengan demikian kehandalan melalui desain FMEA diimplementasikan untuk mengidentifikasi bentuk – bentuk potensi ke gagalannya berlayar dalam kapal penyebrangan drajat paciran dan mengidentifikasi tindakan untuk mengurangi kegagalan dalam suatu proses penyebrangan KMP DRAJAT PACIRAN Menurut Dwi Priyanta, (2000) dalam penyebrangan kapal bias terjadi kegagalan sistem dalam kapal kegagalan bias didefinisikan sebagai terhentinya kemampuan suatu sistem yang kompleks untuk menjelaskan fungsinya. Kegagalan dalam proses dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu Kegagalan primer. Kegagalan sekunder. Kesalahan perintah.

Kegagalan primer dapat diartikan sebagai satu komponen berada dalam keadaan rusak dimana komponen tersebut di perhitungkan Akan mengalami kegagalan sehingga perlu dilakukan perbaikan agar komponen tersebut dapat kembali berada dalam keadaan siap kerja.

Kegagalan primer pada komponen bias terjadi pada *design enveloped* dari komponen dan penyebab dari kegagalan ini adalah umur dari komponen. Sebagai contoh kerusakan pada poros akibat kelelahan material merupakan contoh kegagalan primer.

Kegagalan sekunder dapat dikatakan Sama dengan kegagalan primer kecuali kegagalan komponen terjadi di luar perhitungan stress yang berlebihan yang diterima komponen baik pada masalah maupun saat sekarang merupakan penyebab kegagalan sekunder.

### **Metode Bow Tie**

*Tiemetode bow tie analysis* menggambarkan secara jelas hubungan antara penyebab kegagalan atau penyebab risiko Alizadah (2015) *bow tie analysis* merupakan analisa menggunakan diagram yang menyerupai bentuk dasi kupu-kupu yang menyatakan antara hubungan antara sekanario bahaya. Ancaman kendali dan dampak *bow tie* diagram dikenal sebagai barier diagram *bow tie*. Diagram menyediakan visualisasi yang dapat dimengerti antara hubungan antara penyebab dan gangguan atau kerusakan kondisi yang dapat memicu risiko sampai kemungkinan terjadinya kecelakaan, kontrol untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan tindakan persiapan mengurangi dampak yang ditimbulkan dikutip oleh Erjati (2017).

Metode *Bow Tie Analysis* mempunyai suatu keunggulan dan kelemahan sebagai berikut.

#### *Kekuatan Bow Tie Analysis:*

Bisa digambarkan untuk Semua jenis risiko. Bisa membedakan antara kontrol yang menurunkan tingkat kemungkinan terjadinya suatu peristiwa puncak kontrol dan kontrol yang mengurangi tingkat konsekuensi yang ditanggung. Bisa membantu memastikan bahwa peristiwa puncak telah dikelola dan dikontrol dengan yang ada. Bisa memaksakan penggunaannya membuat analisis yang terstruktur dan komper hensif dalam melakukan penilaian risiko. Bisa sangat berguna untuk melakukan sharing knowledge dan terkait dengan peristiwa puncak pada personal yang bukan ahli pada bidang tersebut.

#### *Kelemahan Bow Tie Analysis:*

Tidak bias memodelkan beberapa penyebab yang terjadi bersamaan yang menyebabkan suatu konsekuensi (gerbang AND pada analisis pohon kejadian tidak dapat digunakan pada teknik ini). Tidak bisa memilih kontrol mana yang lebih penting daripada kontrol lainnya sangat bergantung pada pengalaman dan partisipasi aktif dari setiap personal (merupakan analisis dengan metode kualitatif)

### **SIMPULAN**

Kebijakan Kapal penyebrangan Pelabuhan Drajat Paciran dalam penerapan K3 sudah baik, yaitu adanya Divisi K3 pada karyawan maupun *crew* kapal. Karyawan bekerja dengan pembekalan pendidikan dan pelatihan yang cukup. Sarana dan prasarana peralatan K3 telah disediakan tetapi perlu dilengkapi. Pemeliharaan kontinyu pada kapal yang dioperasikan, sifatnya rutin atau berkala, dengan prosedur internal maupun eksternal yang telah ditetapkan. Penanggulangan kedaruratan dengan berbagai prosedur sudah baik. Prosedur pemahaman penumpang tentang K3 saat berlayar perlu diperbaiki.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bangun, G. A. A., & Hariyono, W. (2019). Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja ( K3 ) Pada Kapal Penumpang di PT PELNI Semarang. Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC, 3(2579–6429), 1–6.
- Hendrawan, A. (2020). Program Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Atas Kapal. Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim, 2(1), 1–10.





---

<https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v2i1.12>

- Hendrawan, A. (2020). Program Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Atas Kapal. *Jurnal Sains Teknologi Trasportasi Maritim*, 2(1)1-10.
- Septi Erlina, R. Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Kapal Penumpang Penyeberangan Ketapang Gilimanuk (Studi Kualitatif Pada Kmp Prathita Iv Dan Kmp Sereia Do Mar)
- Sunaryo, S., & Sabitha, K. (2015). Rancangan Sistem Assessment Keselamatan Kebakaran Kapal Penyeberangan Roll on Roll Off.
- Wicaksono, R. Y. (2017). Risk Management Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Engine Room Kapal Feri Selat Madura Ii Surabaya. *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 1(1), 39-47.