



P-ISSN: 2716-2656, E-ISSN: 2985-9638

JOURNAL MARINE INSIDE

VOLUME 7, ISSUE 1, JUNE 2025

Web: <https://ejournal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/ejimi/>

Analisis bergesernya container saat pelayaran menggunakan metode fishbone pada kapal KM. Tanto Senang

David Maulana Salsabilla Kusuma*, Anugrah Nur Prasetyo, Dyah Ratnaningsih,
Anak Agung Ngurah Ade Dwi Putra Yuda
Politeknik Pelayaran Surabaya
E-mail: *maulanadavid941@gmail.com

ABSTRAK

Pergerakan atau pergeseran kontainer selama pelayaran merupakan permasalahan serius yang dapat mengancam keselamatan kapal, muatan, dan awak, sekaligus menimbulkan kerugian finansial maupun operasional. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor utama penyebab pergeseran kontainer pada KM. Tanto Senang serta merumuskan rekomendasi pencegahan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan Fishbone Diagram untuk mengidentifikasi akar masalah. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara, studi dokumentasi, serta telaah laporan operasional kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pergeseran kontainer dipicu oleh keterbatasan jumlah lashing gear, lemahnya pengawasan cargo watch, serta penerapan metode pemuatan yang tidak sesuai standar keselamatan. Rekomendasi yang diberikan mencakup inspeksi rutin terhadap lashing gear, peningkatan pencahayaan di area kerja, dan penerapan prosedur pemuatan sesuai standar operasional pelayaran.

Kata Kunci: *Pergeseran kontainer, lashing gear, cargo watch, keselamatan pelayaran, Fishbone diagram.*

ABSTRACT

Container shifting during sea voyages is a serious issue that can threaten the safety of the vessel, cargo, and crew, as well as cause significant financial and operational losses. This study aims to analyze the main factors contributing to container shifting on MV Tanto Senang and to provide preventive recommendations. A descriptive qualitative method was employed, utilizing a Fishbone Diagram to identify root causes. Data were collected through field observations, interviews, document reviews, and analysis of the vessel's operational reports. The findings indicate that container shifting was caused by an insufficient number of lashing gear, inadequate cargo watch supervision, and unsafe loading practices. Recommendations include conducting regular inspections of lashing gear, improving lighting in work areas, and ensuring that loading procedures comply with maritime safety standards.

Keywords: *container shifting, lashing gear, cargo watch, maritime safety, Fishbone Diagram.*

Tersedia pada: <https://doi.org/10.62391/ejimi.v7i1.124>

Disubmit pada 20/04/2025

Direview pada 28/04/2025

Direvisi pada 05/05/2025

Diterima pada 30/05/2025

Diterbitkan pada 01/06/2025



Journal Marine Inside is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Penggunaan peti kemas telah merevolusi sistem logistik dan transportasi barang, memungkinkan pengangkutan dalam jumlah besar secara efisien dan aman [1]. Sebagai negara kepulauan, Indonesia sangat bergantung pada transportasi laut untuk mendukung distribusi logistik nasional. Sistem peti kemas menjadi salah satu metode pengangkutan yang paling efisien dan banyak digunakan karena mampu mempercepat proses bongkar muat, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan keamanan barang selama pengiriman [2]. Perkembangan teknologi di industri pelayaran juga mendorong peningkatan sistem perlindungan peti kemas, sehingga distribusi muatan ke pelabuhan tujuan dapat dilakukan dengan lebih cepat, tepat waktu, dan hemat biaya.

Dalam praktik pelayaran, salah satu aspek penting yang menentukan keamanan muatan adalah stabilitas peti kemas selama perjalanan. Hal ini bergantung pada penerapan metode pengikatan atau lashing yang tepat. Sistem pelashingan dirancang untuk mencegah pergeseran peti kemas yang dapat terjadi akibat guncangan ombak, hembusan angin kencang, atau manuver kapal di laut lepas. Peningkatan jumlah muatan menuntut kapal dilengkapi dengan perlengkapan dan peralatan lashing yang memadai, guna memastikan setiap peti kemas terikat dengan aman selama pelayaran. Pengamanan muatan yang tepat tidak hanya mencegah kerusakan barang, tetapi juga memastikan pengiriman dilakukan dengan aman, tepat waktu, dan efisien. Sebaliknya, pengikatan yang tidak memadai meningkatkan risiko pergeseran peti kemas, yang dapat mengakibatkan kerugian material dan membahayakan keselamatan kapal serta awaknya [3–4].

Pergeseran peti kemas yang tidak terkendali dapat menimbulkan berbagai konsekuensi serius, mulai dari kerusakan barang dan kecelakaan kerja hingga kerugian finansial yang signifikan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai teknik lashing yang tepat dan faktor-faktor risiko yang memicu pergeseran peti kemas menjadi krusial dalam industri pelayaran [5]. Meski sistem peti kemas menawarkan banyak keuntungan, kenyataannya masalah pergeseran muatan masih sering terjadi. World Shipping Council melaporkan bahwa rata-rata lebih dari 3.000 peti kemas hilang di laut setiap tahun, menunjukkan bahwa pengamanan muatan tetap menjadi isu besar dalam rantai logistik global [6]. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan kerugian ekonomi, tetapi juga berdampak pada keselamatan kapal dan awak.

Kasus serupa terjadi pada KM. Tanto Senang, di mana insiden pergeseran peti kemas selama pelayaran menunjukkan adanya faktor operasional, prosedural, dan kelalaian manusia yang belum ditangani secara optimal. Situasi ini menegaskan perlunya analisis mendalam untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan. Penelitian ini menggunakan metode Fishbone Diagram untuk memetakan berbagai faktor penyebab pergeseran peti kemas, mencakup aspek material, metode kerja, pengawasan, hingga faktor manusia. Analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar perumusan rekomendasi perbaikan yang aplikatif untuk meningkatkan keselamatan bongkar muat dan keamanan muatan. Tujuan utama penelitian adalah mengidentifikasi penyebab pergeseran peti kemas pada KM. Tanto Senang serta memberikan rekomendasi praktis yang dapat meminimalkan risiko kejadian serupa, baik pada kapal tersebut maupun pada industri pelayaran nasional secara umum.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan metode eksperimen. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggabungkan proses inovasi teknologi dengan pengujian empiris untuk menghasilkan produk yang tidak hanya inovatif tetapi juga layak diterapkan di lapangan. Produk yang dikembangkan berupa prototipe kapal wisata bertenaga surya, dengan tujuan utama menguji efektivitasnya sebagai alternatif transportasi laut yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Fokus penelitian diarahkan pada proses perancangan, perakitan, pengujian, dan penyempurnaan prototipe secara berkesinambungan sehingga dapat dicapai kinerja yang optimal dalam berbagai kondisi operasional [6-7].

Tahap awal penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan. Analisis ini dilaksanakan melalui studi literatur terhadap artikel ilmiah, laporan teknis, dan publikasi relevan yang membahas penerapan energi terbarukan, khususnya energi surya, pada sektor transportasi laut. Informasi yang diperoleh digunakan untuk merumuskan spesifikasi awal desain kapal. Selanjutnya, dilakukan diskusi dengan pakar di bidang perkapalan guna menentukan besarnya kapasitas daya mesin yang dibutuhkan untuk menggerakkan kapal sesuai dengan bobot dan dimensi yang direncanakan. Perhitungan kebutuhan daya listrik kemudian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem penggerak listrik mampu menghasilkan tenaga yang memadai. Berdasarkan hasil analisis tersebut, ditentukan desain kapal, ukuran dan kapasitas panel surya, serta spesifikasi baterai yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan energi selama pengoperasian.

Setelah rancangan teknis disetujui, penelitian memasuki tahap pengembangan prototipe. Tahap ini meliputi proses perakitan struktur kapal sesuai desain, pemasangan panel surya sebagai sumber energi utama, instalasi baterai untuk penyimpanan energi listrik, dan integrasi sistem permesinan dengan motor listrik penggerak. Seluruh komponen disusun sedemikian rupa untuk memastikan kinerja sistem yang efisien, aman, dan mudah dalam perawatan. Pada tahap ini, perhatian khusus diberikan pada kualitas konstruksi dan penyusunan tata letak komponen agar distribusi beban merata serta meminimalkan kehilangan energi.

Tahap berikutnya adalah pengujian prototipe. Pengujian dilakukan di lingkungan operasional yang menyerupai kondisi nyata untuk mengevaluasi kinerja kapal, termasuk kecepatan, daya tahan, efisiensi energi, dan respons terhadap kondisi cuaca yang berbeda. Uji coba dilakukan secara berulang untuk memperoleh data yang konsisten dan akurat. Apabila ditemukan kelemahan, baik dari segi desain maupun kinerja teknis, dilakukan penyesuaian dan modifikasi pada prototipe. Siklus pengujian dan penyempurnaan ini terus dilakukan hingga kapal mencapai performa yang diharapkan.

Tahap terakhir adalah evaluasi dan validasi. Evaluasi dilakukan secara deskriptif kualitatif berdasarkan hasil uji coba di lapangan. Data yang diperoleh dianalisis untuk menilai kinerja kapal secara menyeluruh, mencakup aspek efisiensi energi, kemampuan manuver, keandalan sistem, dan kenyamanan operasional. Hasil analisis ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyempurnaan akhir pada desain prototipe. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil uji coba terhadap standar teknis dan kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan sejak awal penelitian. Dengan demikian, produk akhir tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional tetapi juga mendukung penerapan teknologi energi terbarukan secara luas di sektor maritim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, peneliti melakukan observasi langsung, wawancara dengan narasumber utama seperti *Master*, *Chief officer*, dan *Third officer*, serta dokumentasi saat melaksanakan penelitian di atas kapal KM. Tanto Senang. Dari data yang diperoleh, diketahui bahwa bergesernya *container* saat pelayaran disebabkan oleh beberapa faktor utama yang saling berkaitan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *Master*, diketahui bahwa salah satu penyebab utama terjadinya bergesernya *container* adalah perbandingan jumlah *lashing gear* dengan *container* yang tidak memadai, terutama *stacking cone* yang merupakan alat pengunci tiap tier *container* di atas kapal. Banyaknya *stacking cone* yang terbawa ke darat akibat kelalaian buruh dan awak kapal, serta tidak dilaksanakannya inspeksi rutin terhadap kelengkapan *lashing gear*, menyebabkan *container* tidak terikat dengan aman selama pelayaran.

Selain itu, pengawasan selama proses bongkar muat (*cargo watch*) tidak berjalan optimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan jumlah awak kapal dalam kegiatan pengawasan dan banyaknya tenaga buruh yang bekerja, terutama ketika proses muat dilakukan pada tier dua dan tiga. Kondisi ini mengakibatkan adanya kelalaian dalam pengawasan, sehingga bergesernya *container* tidak dapat terdeteksi secara dini.

Chief officer juga menegaskan bahwa metode bongkar muat yang diterapkan di Pelabuhan Manokwari tidak sesuai dengan standar prosedur operasional yang aman. Proses pemuatan *container* dilakukan dengan menggunakan beberapa *hook* pada *crane* secara bersamaan, yang memungkinkan pengangkatan lebih dari satu *container* sekaligus. Cara ini memang mempercepat proses muat, namun meningkatkan risiko terjadinya benturan antar *container*, terutama pada tier atas, yang kemudian menyebabkan *container* bergeser dari posisinya.

Hasil wawancara dengan *Third officer* juga menunjukkan bahwa kelelahan (*fatigue*) yang dialami oleh operator *crane* dan tenaga buruh menjadi salah satu penyebab utama terjadinya kesalahan dalam proses bongkar muat. Hal ini dipengaruhi oleh lamanya waktu kerja yang melebihi batas wajar, terutama ketika pemuatan dilakukan hingga larut malam untuk mengejar jadwal keberangkatan kapal. Kondisi kelelahan ini meningkatkan risiko kesalahan operasional, seperti terjadinya senggolan antar *container* yang tidak disadari.

Selain faktor manusia, lingkungan kerja juga turut mempengaruhi tingkat risiko bergesernya *container*. Minimnya pencahayaan di area bongkar muat pada malam hari menyulitkan awak kapal dan buruh dalam melakukan pengawasan serta pengamanan muatan. Kondisi ini memperbesar potensi human error, yang berdampak langsung pada keselamatan muatan dan awak kapal.

Observasi dilakukan di atas kapal KM. Tanto Senang mulai April 2024, sejak kapal berlabuh sebelum voyage menuju Manokwari hingga proses bongkar muat *container* selesai pada Mei 2024. Tujuan observasi ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab bergesernya *container*, kondisi *lashing gear*, serta hambatan selama kegiatan bongkar muat.

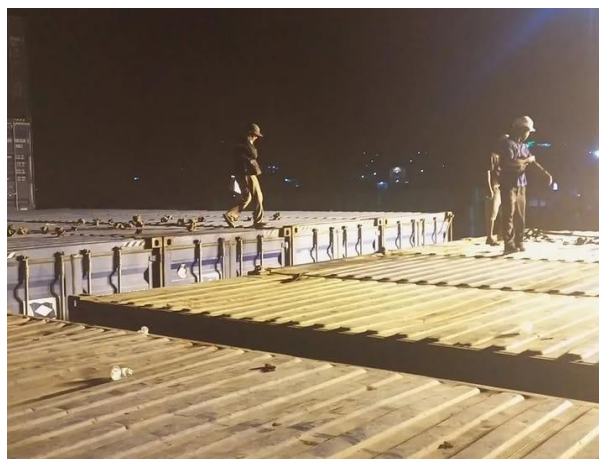
Saat persiapan pelayaran, hasil *pre-trip lashing inspection* menunjukkan adanya kekurangan signifikan pada alat *lashing*, terutama *stacking cone*, dibandingkan data inspeksi dua bulan sebelumnya. Kekurangan ini disebabkan oleh kerusakan alat dan keterbatasan pengadaan ulang di atas kapal.

Tabel 1. Selisih lasing gear.

	Maret 2024	Mei 2024	Selisih
<i>Lashing Rod 2 Tier</i>	91	83	8
<i>Lashing Rod 3 Tier</i>	66	60	6
<i>Twistlock</i>	312	300	12
<i>Stacking cone</i>	261	159	102
<i>DoubleStacking cone</i>	120	106	14
<i>Bridgefittting</i>	65	58	7
<i>Turnbuckle</i>	163	158	5
<i>Extencion Piece</i>	18	13	5

Selama proses bongkar muat di Pelabuhan Manokwari, pemuatan *container* menggunakan portal *crane* dengan sistem *double hook*. Metode ini memang mempercepat proses pemuatan, tetapi kerap menimbulkan benturan antar *container* akibat kesulitan operator dalam mengontrol beban saat mengangkat lebih dari satu *container*. Dari 44 unit *container* berukuran 40 TEUs yang dimuat, ditemukan 12 *container* mengalami bergesernya dan 2 *container* bergeser tanpa terdeteksi hingga kapal berangkat.

Selain itu, buruh yang bertugas dalam proses bongkar muat belum sepenuhnya memahami prosedur pemasangan *stacking cone* yang benar, sehingga awak kapal harus memastikan secara langsung di atas *container*. Kondisi ini diperparah oleh jadwal kerja yang berlangsung hingga larut malam, menyebabkan buruh dan operator *crane* mengalami kelelahan (*fatigue*). Kombinasi dari kelelahan dan miskomunikasi antara pihak kapal, buruh, dan operator *crane* menjadi salah satu penyebab utama ketidakteraturan penempatan dan pengamanan *container*.



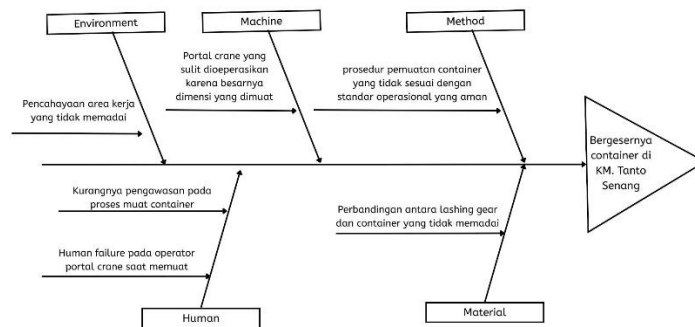
Gambar 1. Pemasangan *stacking cone* diatas *container* oleh buruh.

Dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang telah dilakukan, peneliti melakukan analisis dengan menggunakan metode *fishbone* (diagram tulang ikan). Dari analisis tersebut, ditemukan bahwa penyebab bergesernya *container* dapat dikategorikan ke dalam beberapa faktor utama, yaitu:

1. **Faktor Material**, yang berhubungan dengan perbandingan ketersediaan *lashing gear* dengan *container* yang tidak memadai dan banyaknya *lashing gear* yang dalam kondisi

rusak.

2. **Faktor Manusia**, yang meliputi kelelahan buruh dan operator *crane*, kurangnya pemahaman terhadap prosedur pemuatan yang aman, serta kurangnya pengawasan akibat terbatasnya jumlah awak kapal.
3. **Faktor Mesin**, yaitu keterbatasan alat bongkar muat di pelabuhan seperti penggunaan portal *crane* yang tidak stabil saat memuat lebih dari satu *container* sekaligus.
4. **Faktor Metode**, yaitu prosedur pemuatan *container* yang tidak sesuai dengan standar operasional yang aman, seperti pemuatan menggunakan beberapa *hook* untuk mempercepat proses namun mengabaikan aspek keselamatan.
5. **Faktor Lingkungan**, seperti pencahayaan area kerja yang tidak memadai pada malam hari, sehingga menyulitkan proses pengawasan dan meningkatkan potensi kesalahan saat pemuatan.



Gambar 2. Diagram Fishbone.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, disimpulkan bahwa bergesernya *container* di atas kapal KM. Tanto Senang disebabkan oleh kombinasi dari kurangnya kesiapan alat pengaman, lemahnya pengawasan dalam proses bongkar muat, ketidaksesuaian metode kerja dengan prosedur yang aman, kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung, serta kelelahan yang dialami oleh buruh dan operator *crane*. Dengan demikian, upaya untuk meminimalisir risiko bergesernya *container* harus dilakukan secara menyeluruh, mulai dari pengadaan *lashing gear* yang memadai, pelaksanaan inspeksi rutin, penambahan personel pengawas, perbaikan metode pemuatan yang sesuai prosedur, serta peningkatan kualitas lingkungan kerja seperti pencahayaan di area bongkar muat.

KESIMPULAN

Insiden pergeseran kontainer di KM. Tanto Senang terutama dipicu oleh defisit stacking cone (-39,1%) yang menurunkan kualitas penguncian antar-tier, diperparah oleh metode double hook yang meningkatkan benturan, kelemahan cargo watch, fatigue, dan pencahayaan minim. Dampaknya tercermin pada tingkat insiden $\geq 27\%$ (hingga 32% bila memasukkan kasus yang terlambat terdeteksi). Prioritas pengendalian yang paling berdampak—berdasar bobot risiko (RPN) dan logika kausal yaitu pemulihan dan kontrol inventori stacking cone, penguatan cargo watch dengan inspeksi pra/pasca muat berbukti, manajemen kelelahan kru/pekerja, pembatasan double hook hanya pada kondisi terkendali, dan peningkatan pencahayaan area muat. Implementasi lima langkah ini diharapkan menurunkan insiden pergeseran secara material pada voyage berikutnya dan mengembalikan operasi ke standar keselamatan muatan yang andal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pramono, A., Kusharyanto, Devianti, Y. S., Premadi, A., & Winarno, N. A. (2019). Kajian peranan depo petikemas guna mereduksi penumpukan petikemas di PT Jakarta International Container Terminal Pelabuhan Tanjung Priok. *E-Journal Marine Inside*, vol. 1, no. 1, pp. 48–71. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v1i1.7>
- [2] Asbullah, A., Ginting, D., & Suparman. (2024). Analisis keterlambatan dan efisiensi kegiatan bongkar muat petikemas di Terminal PT. Prima Terminal Petikemas Belawan. *Innovative: Journal of Social Science Research*, vol. 4, no. 1, pp. 10156–10166.
- [3] Aziz, S., & Andromeda, V. F. (2019). Teknik pelashingan muatan container on deck pada kapal MV. Oriental Ruby untuk penanggulangan bergesernya muatan. *Jurnal Dinamika Bahari*, vol. 10, no. 1, pp. 2445–2450.
- [4] Stopford, M. (2009). *Maritime Economics (3rd ed.)*. Canada: Routledge.
- [5] United Nations Conference on Trade and Development. (2023). *Review of Maritime Transport 2023: Towards a Green and Just Transition*. New York: United Nations. <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023>
- [6] World Shipping Council. (2024). *Containers Lost at Sea: 2024 Update*. Washington: DC: World Shipping Council. <https://www.worldshipping.org/safety>
- [7] Hardani, H., Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R.. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group Yogyakarta.
- [8] Ridlo, U. (2022). *Metode Penelitian Studi Kasus: Teori dan Praktik*. Jakarta: CV Jejak.
- [9] Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (4th ed.)*. London: SAGE Publications.