

Analisis Optimalisasi Sistem Pelashingan Kontainer Berdasarkan Aspek Teknis, Ekonomi, dan Lingkungan dalam Upaya Meningkatkan Keselamatan Kerja dan Stabilitas Muatan di KM. Tanto Handal

*(Analysis of Container Lashing System Optimization
Based on Technical, Economic, and Environmental Aspects in an Effort to Improve
Work Safety and Cargo Stability on KM. Tanto Handal)*

Mohammad Noval Farisi¹, F. X. Adi Purwanto²

**^{1,2} Program Studi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim,
Fakultas Vokasi Pelayaran, Universitas Hang Tuah**

Abstrak : Keselamatan pelayaran merupakan aspek penting dalam operasional kapal, di mana stabilitas dan keamanan muatan memegang peranan utama. Kapal MV. Tanto Handal sebagai kapal kontainer memerlukan pelashingan yang tepat untuk mencegah pergeseran muatan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan. Penelitian ini memfokuskan pada upaya optimalisasi pelashingan kontainer guna meningkatkan stabilitas muatan dan keselamatan pelayaran. Optimalisasi dilakukan melalui evaluasi teknik pelashingan, kelayakan peralatan, prosedur keselamatan, serta pemeriksaan selama pelayaran. Faktor seperti ketidaksesuaian peralatan, kondisi cuaca, dan kesalahan manusia diidentifikasi sebagai penyebab utama ketidakefektifan pelashingan. Hasil penelitian menekankan pentingnya peningkatan pelatihan kru dan perbaikan prosedur pelashingan untuk mencapai operasi yang lebih aman dan efisien.
Kata Kunci: pelashingan kontainer, keselamatan pelayaran, stabilitas muatan

Abstract: Navigational safety is a crucial aspect of ship operations, where the stability and security of cargo play a significant role. MV Tanto Handal, as a container vessel, requires proper lashing procedures to prevent cargo shifting that may lead to accidents. This study focuses on optimizing container lashing to improve cargo stability and navigational safety. The optimization process involves evaluating lashing techniques, equipment feasibility, safety procedures, and inspections conducted during the voyage. Factors such as inadequate equipment, weather conditions, and human error are identified as major causes of ineffective lashing. The findings emphasize the importance of enhancing crew training and improving lashing procedures to achieve safer and more efficient operations.
Keywords: container lashing, navigational safety, cargo stability

Alamat Korespondensi :

M. Noval Farisi, Prodi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim, Fakultas Vokasi Pelayaran, Universitas Hang Tuah, Jalan A.R. Hakim 150, Surabaya. e-mail : maznovalfarisi@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam industri maritim, keselamatan pelayaran merupakan aspek yang sangat fundamental. Salah satu faktor penting yang memengaruhi keselamatan tersebut adalah stabilitas serta keamanan muatan di atas kapal. Kapal MV. Tanto Handal, sebagaimana kapal kontainer pada umumnya, dirancang khusus untuk mengangkut kontainer, sehingga tidak terlepas dari permasalahan terkait pengikatan muatan, termasuk pelaksanaan pelashingan kontainer. Pelashingan merupakan proses pengamanan muatan menggunakan lashing bar, turnbuckle,

atau peralatan lain untuk memastikan muatan tetap stabil selama pelayaran. Apabila pelashingan tidak dilakukan dengan benar, kontainer berpotensi bergeser atau bahkan jatuh, yang dapat mengakibatkan kerusakan pada kapal, kehilangan muatan, serta menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan laut (Nurdiansyah et al., 2025).

Kapal MV. Tanto Handal merupakan salah satu kapal kontainer yang beroperasi aktif pada rute pelayaran domestik. Dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah insiden pada kapal-kapal kontainer lain terkait pergeseran muatan semakin

menegaskan pentingnya optimalisasi proses pelashingan. Kejadian-kejadian tersebut menunjukkan bahwa teknik pelashingan yang tidak dilakukan secara optimal dapat memicu kecelakaan serius. Melalui upaya optimalisasi pelashingan, diharapkan MV. Tanto Handal dapat beroperasi dengan tingkat keselamatan dan efisiensi yang lebih baik, sekaligus meminimalkan risiko kecelakaan serta memberikan kontribusi positif terhadap keselamatan maritim secara umum. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi kapal-kapal kontainer lainnya dalam meningkatkan praktik pelashingan guna menunjang keselamatan pelayaran (Nurdiansyah et al., 2025)

Tujuan Penelitian adalah untuk **menganalisis efektivitas sistem pelashingan kontainer yang diterapkan di KM. Tanto Handal** sebagai upaya untuk mengidentifikasi kelemahan teknis maupun prosedural yang dapat mempengaruhi keselamatan muatan.

Konsep Dasar Transportasi Laut

Transportasi laut merupakan sektor yang sangat penting dalam perdagangan internasional dan sistem logistik global. Lebih dari 80% volume perdagangan dunia diangkut melalui jalur laut, sehingga menjadikannya fondasi utama perekonomian global. Meski memberikan kontribusi besar terhadap distribusi barang dunia, sektor ini juga memiliki dampak lingkungan yang signifikan. Kapal laut modern yang mampu mengangkut muatan besar tetap menjadi penyumbang sekitar 2–3% emisi karbon dioksida global (IMO, 2020). Selain emisi, masalah lingkungan lainnya termasuk pencemaran laut akibat tumpahan minyak, pembuangan limbah, serta penyebaran spesies asing melalui air *ballast* (Octi Avriani, 2025).

Dalam dua dekade terakhir, meningkatnya perhatian global

terhadap keberlanjutan dan perubahan iklim telah mendorong implementasi kebijakan ramah lingkungan di sektor transportasi laut. *International Maritime Organization (IMO)* sebagai otoritas global di bidang keselamatan dan lingkungan maritim, menerbitkan sejumlah regulasi seperti *IMO 2020 Sulphur Cap* serta strategi dekarbonisasi hingga tahun 2050. Regulasi tersebut menekankan perlunya transisi energi, peningkatan efisiensi kapal, dan pengembangan teknologi ramah lingkungan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Di tingkat nasional, berbagai negara termasuk Indonesia juga mengadopsi langkah-langkah serupa melalui penerapan konsep green port, penggunaan bahan bakar rendah sulfur, serta pemberian insentif bagi perusahaan pelayaran yang menerapkan praktik keberlanjutan (Octi Avriani, 2025).

Penerapan kebijakan go green dalam transportasi laut tidak hanya berkaitan dengan aspek lingkungan, tetapi juga memiliki dampak ekonomi yang signifikan. Kapal dengan efisiensi bahan bakar yang lebih baik dapat menekan biaya operasional, sementara penerapan konsep pelabuhan hijau berbasis digital turut meningkatkan efektivitas rantai pasok. Selain itu, meningkatnya tuntutan pasar global terhadap produk dan layanan ramah lingkungan menjadikan kebijakan hijau sebagai strategi penting dalam meningkatkan daya saing sektor maritim.

Meski demikian, proses transisi menuju transportasi laut berkelanjutan masih menghadapi tantangan besar. Investasi awal untuk pengembangan kapal berbahan bakar alternatif dan penyesuaian infrastruktur pelabuhan membutuhkan biaya tinggi. Keterbatasan teknologi, dukungan kebijakan fiskal, serta infrastruktur pendukung juga menjadi hambatan utama. Oleh karena itu, diperlukan

strategi terpadu yang mampu menyeimbangkan keuntungan ekonomi dan tujuan lingkungan agar implementasi kebijakan go green dapat berjalan efektif dan berkelanjutan.

Optimalisasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*KBBI*), optimalisasi diartikan sebagai proses atau upaya untuk mencapai kondisi yang paling baik atau paling maksimal. Dengan demikian, optimalisasi bertujuan untuk memperoleh hasil yang terbaik dari suatu kegiatan sehingga seluruh kebutuhan dapat terpenuhi secara efektif. Dalam konteks pelayaran, optimalisasi pelashingan merujuk pada upaya meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kinerja keseluruhan dari proses pengikatan kontainer di atas kapal kargo. Tujuan dari optimalisasi pelashingan adalah meningkatkan keamanan kontainer selama pelayaran dengan memastikan bahwa seluruh proses pengikatan dilakukan secara tepat dan sesuai dengan standar internasional serta ketentuan keselamatan yang berlaku. Selain itu, optimalisasi juga berperan dalam menjaga stabilitas kapal melalui distribusi muatan yang seimbang dan penerapan teknik pelashingan yang benar (Nurdiansyah et al., 2025).

Pelashingan

Proses pengikatan (*lashing*) muatan merupakan langkah penting untuk memastikan muatan di atas kapal tetap berada pada posisinya, sehingga tidak bergerak dan menimbulkan kerusakan pada muatan lain maupun memengaruhi stabilitas kapal. Pelashingan kontainer bertujuan untuk melindungi kontainer dari risiko pergeseran atau terjatuh selama pelayaran, yang dapat terjadi akibat getaran mesin, kondisi gelombang, maupun gerakan kapal. Selain itu, pelashingan juga berfungsi mencegah perubahan distribusi muatan yang berpotensi mengganggu stabilitas

keseluruhan kapal (Nurdiansyah et al., 2025).

Alat-alat lashing

Beberapa peralatan yang digunakan dalam proses pelashingan kontainer pada kapal MV. Tanto Handal antara lain:

a. Base lock

Merupakan alat yang dipasang pada bagian sudut bawah kontainer yang berada di atas dek untuk menjaga posisi kontainer tetap stabil.

b. Stacking cone

Alat yang ditempatkan di dalam palka dan pada bagian atas kontainer untuk menghubungkan kontainer satu dengan lainnya secara vertikal.

c. Twistlock

Digunakan untuk mengunci dan mengamankan kontainer satu sama lain, baik ketika disusun di atas dek maupun di dalam palka.

d. Bridge Fitting

Peralatan pengikat yang berfungsi menghubungkan dua kontainer secara horizontal agar tidak bergeser selama pelayaran.

e. Lashing Bar

Batang pengikat yang digunakan untuk menahan kontainer agar tetap pada posisinya sehingga tidak bergeser atau jatuh akibat gerakan kapal.

f. Turnbuckle

Alat yang digunakan untuk mengatur tingkat ketegangan pada lashing bar sehingga ikatan menjadi lebih kuat dan stabil.

g. Extension Hook

Alat tambahan yang digunakan untuk menyambungkan lashing bar apabila panjangnya tidak mencukupi untuk mencapai titik pengikat.

Jenis-Jenis Angkutan Laut

Menurut (Muhammad, 2018) adapun macam-macam muatan kapal laut adalah sebagai berikut Ditinjau dari jenis muatan dan kuantitas per-unit pengapalan, muatan kapal dapat dibedakan antara lain:

a. General Cargo

General cargo, yaitu muatan terdiri dari berbagai jenis barang yang dikemas dan dinaikan ke atas kapal secara potongan. Contoh: suku cadang mobil sebanyak 5 peti, 20 krat dan 100 karung

b. Bulk Cargo

Bulk Cargo, yaitu muatan yang terdiri dari suatu macam muatan yang tidak dikemas yang dikapalkan sekaligus dalam jumlah besar. Contoh: muatan batu bara, gandum dan lain-lain.

c. Homogenous Cargo

Homogenous Cargo, yaitu muatan yang terdiri dari satu macam barang yang dinaikan ke atas kapal sekaligus dalam jumlah besar dan dalam keadaan dikemas. Contoh: beras dalam karung dari Thailand ke Afrika, muatan peti kemas dan lain-lain.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui studi literatur. Metode deskriptif kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai analisis optimalisasi sistem pelashingan kontainer berdasarkan aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan dalam upaya meningkatkan keselamatan kerja dan stabilitas muatan di km. tanto handal melalui kajian literasi sekaligus bertujuan untuk menemukan jawaban dari permasalahan secara sistematis, akurat, terperinci tentang fakta, ciri dan korelasi antar fenomena atau kejadian yang diselediki.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini sepenuhnya menggunakan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari berbagai referensi ilmiah yang relevan dengan topik penelitian, antara lain jurnal nasional dan internasional, buku teks, laporan penelitian, serta peraturan dan pedoman resmi dari lembaga terkait seperti International Maritime

Organization (IMO). Penggunaan data sekunder bertujuan untuk memperoleh landasan teoritis dan empiris yang kuat mengenai sistem pelashingan kontainer, keselamatan pelayaran, dan stabilitas muatan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dari berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan pendekatan induktif, yaitu analisis yang dimulai dengan pengamatan dan penelusuran data secara terperinci untuk menghasilkan kesimpulan atau temuan baru. Dalam hal ini, data yang diperoleh dari studi literatur dianalisis secara mendalam untuk menghasilkan pemahaman yang lebih baik tentang analisis optimalisasi sistem pelashingan kontainer berdasarkan aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan dalam upaya meningkatkan keselamatan kerja dan stabilitas muatan di km. tanto handal.

Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif. Analisis dilakukan dengan cara membandingkan kondisi aktual sistem pelashingan kontainer di KM. Tanto Handal dengan standar dan ketentuan yang berlaku, seperti pedoman IMO dan praktik terbaik (best practices) dalam pengamanan muatan. Hasil analisis digunakan untuk mengidentifikasi kelemahan sistem pelashingan serta merumuskan upaya optimalisasi guna meningkatkan keselamatan kerja dan stabilitas muatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Sistem Pelashingan Kontainer

Sistem pelashingan kontainer merupakan bagian penting dalam menjamin keselamatan pelayaran dan stabilitas kapal kontainer. Berdasarkan hasil kajian dari berbagai referensi jurnal, pelashingan kontainer dilakukan

dengan tujuan utama mencegah pergeseran muatan akibat pengaruh gelombang, angin, serta gerakan kapal selama pelayaran. Sistem ini melibatkan kombinasi peralatan lashing seperti twistlock, lashing bar, turnbuckle, dan stacking cone yang dipasang sesuai dengan konfigurasi muatan dan desain kapal. Menurut Zhang dan Lam (2020), efektivitas sistem pelashingan sangat dipengaruhi oleh kesesuaian antara jenis peralatan lashing dengan karakteristik muatan serta kondisi operasional kapal. Ketidakesesuaian dalam penggunaan alat lashing dapat meningkatkan risiko kegagalan pengamanan muatan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan pelayaran.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Pelashingan

Berdasarkan hasil telaah literatur, terdapat beberapa faktor utama yang memengaruhi efektivitas pelashingan kontainer, antara lain:

1. Faktor Teknis

Faktor teknis meliputi kondisi dan kelayakan peralatan lashing yang digunakan. Nurdiansyah et al. (2022) menyatakan bahwa peralatan lashing yang aus, berkarat, atau tidak sesuai spesifikasi dapat mengurangi kekuatan ikatan kontainer. Selain itu, konfigurasi susunan kontainer yang tidak sesuai dengan Cargo Securing Manual (CSM) juga dapat memengaruhi stabilitas muatan.

2. Faktor Prosedural

Faktor prosedural berkaitan dengan penerapan standar operasional dalam pelashingan. Ketidakkonsistenan dalam mengikuti pedoman CSS Code dan prosedur internal kapal dapat menyebabkan pengamanan muatan menjadi tidak optimal. Studi Wang et al. (2019) menekankan bahwa kepatuhan terhadap prosedur keselamatan merupakan elemen kunci dalam mencegah terjadinya kecelakaan akibat pergeseran muatan.

3. Faktor Sumber Daya Manusia

Faktor manusia tetap menjadi penyebab dominan dalam kegagalan pelashingan. Kurangnya pemahaman terhadap teknik pelashingan yang benar serta minimnya pelatihan kru dapat meningkatkan risiko kesalahan dalam pemasangan alat lashing.

Pertimbangan Pemilihan Jenis Kapal terhadap Muatan Kontainer

Dalam sistem transportasi laut, pemilihan jenis kapal yang sesuai dengan karakteristik muatan merupakan faktor penting yang berpengaruh langsung terhadap keselamatan dan efisiensi operasional. Berdasarkan kajian literatur, muatan peti kemas (kontainer) secara umum diangkut menggunakan kapal jenis container ship yang dirancang khusus untuk menangani muatan homogen dalam bentuk peti kemas. Menurut Muhammad (2018), muatan peti kemas termasuk ke dalam kategori homogeneous cargo, yaitu muatan dengan jenis yang relatif seragam dan dikemas dalam satuan standar. Karakteristik ini menuntut penggunaan kapal yang memiliki struktur palka, cell guide, serta sistem pengamanan muatan yang sesuai, sehingga kontainer dapat disusun secara vertikal maupun horizontal dengan aman.

Kapal kontainer memiliki keunggulan dibandingkan jenis kapal lain seperti general cargo ship dalam hal stabilitas muatan, karena telah dilengkapi dengan desain khusus berupa cell guide di dalam palka dan titik-titik pengikatan lashing di atas dek. Desain ini memungkinkan penerapan sistem pelashingan yang lebih efektif dan terstandar sesuai dengan Cargo Securing Manual (CSM). Selain aspek teknis, pertimbangan pemilihan kapal kontainer juga didasarkan pada aspek keselamatan dan ekonomi. Kapal kontainer memungkinkan proses bongkar muat yang lebih cepat dan terstandar, sehingga dapat mengurangi

risiko kerusakan muatan dan kecelakaan kerja. Dari sisi keselamatan pelayaran, penggunaan kapal yang sesuai dengan jenis muatan akan mempermudah penerapan sistem pelashingan dan mengurangi potensi pergeseran muatan selama pelayaran.

Upaya Optimalisasi Sistem Pelashingan Kontainer

Upaya optimalisasi sistem pelashingan kontainer dapat dilakukan melalui beberapa langkah berikut:

1. Peningkatan Standar Peralatan Lashing Penggunaan peralatan lashing yang memenuhi standar internasional serta dilakukan pemeriksaan berkala untuk memastikan kelayakan alat.
2. Penerapan Prosedur yang Konsisten Pelaksanaan pelashingan harus mengacu secara ketat pada Cargo Securing Manual dan CSS Code untuk menjamin keseragaman dan keselamatan pengamanan muatan.
3. Penguatan Aspek Keselamatan Meskipun berbasis literatur, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan budaya keselamatan dan peningkatan kompetensi kru melalui pelatihan rutin menjadi faktor penting dalam menunjang efektivitas pelashingan.

Implikasi Terhadap Keselamatan Pelayaran

Optimalisasi sistem pelashingan kontainer memiliki implikasi langsung terhadap keselamatan pelayaran. Muatan yang terikat dengan baik dapat mengurangi risiko pergeseran kontainer, kerusakan kapal, serta potensi kecelakaan kerja di atas kapal. Selain itu, stabilitas muatan yang terjaga juga berkontribusi terhadap efisiensi operasional dan keberlanjutan kegiatan pelayaran. Pembahasan ini menunjukkan bahwa sistem pelashingan kontainer tidak hanya merupakan aspek teknis semata, tetapi juga berkaitan erat dengan penerapan

prosedur keselamatan dan pengelolaan operasional kapal secara menyeluruh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sistem pelashingan kontainer memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga stabilitas muatan dan keselamatan pelayaran pada kapal kontainer. Pelashingan yang dilakukan sesuai standar internasional mampu mencegah pergeseran muatan yang berpotensi menyebabkan kerusakan kapal, kecelakaan kerja, dan gangguan keselamatan pelayaran. Efektivitas sistem pelashingan dipengaruhi oleh kondisi dan kelayakan peralatan lashing, kepatuhan terhadap prosedur pengamanan muatan, serta faktor sumber daya manusia. Selain itu, kesesuaian antara jenis muatan dan jenis kapal merupakan pertimbangan utama dalam transportasi laut. Muatan peti kemas yang tergolong homogeneous cargo paling tepat diangkut menggunakan kapal kontainer karena desain kapal tersebut telah mendukung penerapan sistem pelashingan secara optimal. Dengan demikian, optimalisasi sistem pelashingan kontainer serta pemilihan jenis kapal yang sesuai dengan karakteristik muatan merupakan langkah penting untuk meningkatkan keselamatan pelayaran dan efisiensi operasional kapal.

Saran

Disarankan agar perusahaan pelayaran memastikan penggunaan peralatan lashing yang memenuhi standar keselamatan serta menerapkan prosedur pelashingan secara konsisten. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengombinasikan studi literatur dengan penelitian lapangan sehingga hasil kajian mengenai sistem pelashingan kontainer dapat menjadi lebih mendalam dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Muhammad, R. W. (2018). *Manajemen Penanganan Muatan Refrigerated Cargo Container di MV San Pedro Bridge*.
- Nurdiansyah, A. Y., Wijaya, H., Novita, J., Budiman, C., & Anwar, D. (2025). Optimalisasi Pelashingan Muatan Container On Deck Untuk Keselamatan Pelayaran Pada Kapal Mv.Tanto Handal. In *Journal Of Nautical Science And Technology* (Vol. 1).
- Octi Avriani, M. M., Boy L. H. (2025). *Kebijakan Go Green Pada Transportasi Laut ; Tinjauan Lingkungan dan Ekonomi*.
- Fahlevi Al Bahari. (2024). Optimalisasi Penggunaan Alat Lashing Container Guna Menunjang Keamanan Muatan di Mv. Selili Baru.