



Implementasi Regulasi Internasional dalam Operasional Transportasi Laut: Studi Pustaka tentang IMO (*International Maritime Organization*) dan Dampaknya bagi Indonesia

Melda Yanti¹, Alpin²

¹politeknik pelayaran sumatra barat, Kec, Ulakan Tapakis Kab, Padang Pariaman

²politeknik pelayaran sumatra barat, Kec, Ulakan Tapakis Kab, Padang Pariaman

Article Info

Article history:

Kata kunci: IMO, MARPOL Annex VI, BWM, transportasi laut, Indonesia

Keyword : IMO, MARPOL Annex VI, BWM, maritime

ABSTRAK

Penelitian ini membahas implementasi regulasi internasional yang dikeluarkan oleh International Maritime Organization (IMO) serta dampaknya bagi Indonesia, dengan fokus pada MARPOL Annex VI (IMO 2020 Sulphur Cap) dan Ballast Water Management Convention (BWM). Indonesia, sebagai negara kepulauan dan jalur pelayaran internasional yang strategis, menghadapi tantangan besar untuk menyelaraskan komitmen global dengan keterbatasan domestik. Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dengan menelaah jurnal akademik, laporan organisasi internasional, serta kebijakan nasional dalam kurun sepuluh tahun terakhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan IMO 2020 Sulphur Cap di Indonesia masih terbatas. Armada internasional diwajibkan menggunakan bahan bakar rendah sulfur, namun armada domestik dikecualikan karena keterbatasan pasokan LSFO dan biaya tinggi untuk retrofit maupun fuel switching. Hal serupa terjadi dalam implementasi BWM. Meskipun Indonesia telah meratifikasi BWM sejak 2015, fasilitas pengolahan ballast water di pelabuhan masih terbatas, sementara penelitian empiris menemukan keberadaan bakteri patogen berbahaya. Selain itu, rendahnya pemahaman awak kapal serta minimnya jumlah inspektur memperparah kesenjangan implementasi. Analisis lebih jauh menegaskan bahwa masalah utama terletak pada keterbatasan infrastruktur, biaya kepatuhan, serta kapasitas kelembagaan. Namun, tren global menuju green shipping dan peluang kolaborasi internasional membuka ruang bagi Indonesia untuk memperkuat daya saing. Dengan kebijakan terintegrasi, insentif ekonomi, serta peningkatan kapasitas SDM, regulasi IMO dapat menjadi momentum transformasi menuju industri pelayaran nasional yang berkelanjutan.

ABSTRACT

This study examines the implementation of international regulations issued by the International Maritime Organization (IMO) and their implications for Indonesia, focusing on MARPOL Annex VI (IMO 2020 Sulphur Cap) and the Ballast Water Management Convention

transport,
Indonesia

(BWM). As an archipelagic state and one of the busiest international shipping routes, Indonesia faces major challenges in aligning global commitments with domestic limitations. This research employs a literature review method by analyzing academic journals, international organizational reports, and national policies published within the last decade.

Findings indicate that the enforcement of the IMO 2020 Sulphur Cap in Indonesia remains partial. International fleets are required to use low sulphur fuel, while domestic fleets are exempt due to limited LSFO supply and high compliance costs such as scrubber retrofits and fuel switching. A similar challenge exists in BWM implementation. Although Indonesia ratified the convention in 2015, ballast water treatment facilities remain insufficient, and empirical studies confirm the presence of pathogenic bacteria above permitted thresholds. Moreover, low awareness among seafarers and the shortage of maritime inspectors exacerbate the gap between regulation and practice.

Further analysis highlights that compliance barriers stem from infrastructure gaps, high operational costs, and institutional capacity constraints. Nonetheless, the global shift toward green shipping and opportunities for international cooperation provide a strategic momentum for Indonesia. With integrated policies, financial incentives, and human resource development, IMO regulations can serve not merely as compliance requirements but as a pathway to transform Indonesia's shipping industry into a sustainable and competitive sector.

© 2025 The Authors. Published by Politeknik Pelayaran Sumatera Barat. This is an open access article under the CC BY-NC-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

Corresponding Author:

Melda Yanti¹, Alpin²

Affiliation

imeymey15@gmail.com, alvieelziaanew@gmail.com

Introduction

Transportasi laut merupakan tulang punggung perdagangan global dan memiliki arti strategis bagi negara kepulauan seperti Indonesia yang sangat bergantung pada konektivitas maritim untuk distribusi barang dan mobilitas penduduk. Namun, aktivitas pelayaran juga menimbulkan risiko signifikan, baik terhadap keselamatan maupun lingkungan, mulai dari pencemaran laut, emisi gas buang, hingga potensi masuknya organisme invasif melalui air ballast (UNCTAD, 2023). Karena sifatnya lintas batas, regulasi internasional yang dirumuskan oleh International Maritime Organization (IMO) menjadi instrumen penting dalam menstandarkan praktik pelayaran dunia, termasuk bagi Indonesia (IMO, 2024).

Dalam sepuluh tahun terakhir, IMO telah mengeluarkan sejumlah kebijakan kunci untuk mengurangi dampak negatif transportasi laut. Salah satunya adalah kebijakan IMO 2020 yang menetapkan batas maksimum kandungan sulfur dalam bahan bakar kapal sebesar 0,50% m/m, berlaku secara global mulai 1 Januari 2020. Kebijakan ini bertujuan menurunkan emisi sulfur oksida (SOx) yang berdampak pada kesehatan manusia dan lingkungan (IMO, 2019). Selain itu, Ballast Water Management Convention (BWM) juga diberlakukan untuk mencegah penyebaran spesies invasif melalui air ballast kapal. Konvensi ini mengharuskan kapal memasang sistem pengolahan ballast water atau menerapkan prosedur pertukaran air ballast sesuai standar yang ditetapkan (Hardiyanto et al., 2023).

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia telah meratifikasi sejumlah konvensi IMO. Salah satunya adalah ratifikasi BWM melalui Peraturan Presiden No. 132 Tahun 2015 (Republik Indonesia, 2015). Namun, penerapan di lapangan menghadapi berbagai kendala. Penelitian menunjukkan adanya keterbatasan infrastruktur pelabuhan dalam mendukung instalasi dan pengawasan ballast water treatment, kurangnya ketersediaan bahan bakar rendah sulfur di pasar domestik, serta beban biaya kepatuhan yang tinggi, khususnya bagi operator kapal lokal (PEMSEA, 2021; Reuters, 2019). Hal ini menimbulkan gap antara kewajiban hukum internasional dengan kesiapan industri pelayaran nasional.

Keterlambatan atau ketidakpatuhan dalam implementasi regulasi IMO memiliki konsekuensi ganda. Dari sisi lingkungan, risiko pencemaran laut dan udara dapat meningkat, mengganggu ekosistem pesisir dan kesehatan masyarakat (UNCTAD, 2023). Dari sisi ekonomi, investasi besar untuk retrofit kapal, pemasangan scrubber, atau penggunaan bahan bakar rendah sulfur dapat membebani operator, yang pada akhirnya berdampak pada biaya logistik nasional dan daya saing maritim (Hardiyanto et al., 2023).

Oleh karena itu, kajian sistematis tentang bagaimana Indonesia mengadopsi dan mengimplementasikan regulasi IMO menjadi penting. Artikel ini bertujuan menelaah literatur akademik, dokumen resmi IMO, kebijakan nasional, serta laporan teknis terkait MARPOL Annex VI (batasan sulfur), BWM Convention, dan instrumen IMO lain yang relevan. Fokus kajian adalah pada tantangan implementasi, kesiapan infrastruktur, beban ekonomi, serta dampak lingkungan. Dengan pendekatan studi pustaka, artikel ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai posisi Indonesia dalam kerangka kepatuhan terhadap regulasi internasional, sekaligus menyusun rekomendasi kebijakan yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

Materials and Methods

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka (literature review) untuk menganalisis implementasi regulasi internasional yang dirumuskan oleh International Maritime Organization (IMO) dan dampaknya terhadap operasional transportasi laut di Indonesia. Pendekatan studi pustaka dipilih karena topik penelitian berkaitan erat dengan instrumen hukum internasional, kebijakan nasional, serta bukti empiris yang telah terdokumentasi dalam publikasi akademik, laporan teknis, dan dokumen resmi (Snyder, 2019).

1. Sumber Data

Data sekunder yang digunakan mencakup:

1. Dokumen resmi IMO, seperti MARPOL Annex VI, Ballast Water Management Convention, Status of IMO Treaties, dan pedoman teknis terkait (IMO, 2019; IMO, 2024).
2. Kebijakan nasional Indonesia, misalnya Peraturan Presiden No. 132 Tahun 2015 tentang ratifikasi BWM (Republik Indonesia, 2015).
3. Artikel jurnal dan prosiding ilmiah yang dipublikasikan dalam sepuluh tahun terakhir, baik di tingkat internasional maupun nasional, yang membahas aspek kepatuhan regulasi maritim, tantangan teknis, maupun implikasi ekonominya (Hardiyanto et al., 2023).
4. Laporan organisasi internasional dan lembaga riset, seperti Review of Maritime Transport dari UNCTAD (2023) dan laporan teknis PEMSEA mengenai kesiapan Indonesia dalam pengelolaan biofouling (PEMSEA, 2021).

2. Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literatur dilakukan pada database ilmiah internasional (ScienceDirect, Taylor & Francis, SpringerLink), portal jurnal Indonesia (Garuda, Neliti), serta sumber resmi lembaga

internasional (IMO, UNCTAD, PEMSEA). Kata kunci yang digunakan meliputi: IMO regulations, MARPOL Annex VI, Ballast Water Management, Indonesia maritime policy, dan implementation challenges. Literatur yang dipilih dibatasi pada publikasi tahun 2015–2024 untuk menjaga relevansi, kecuali beberapa dokumen fundamental IMO yang tetap digunakan sebagai referensi utama.

3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi mencakup: (a) literatur yang relevan dengan implementasi regulasi IMO, (b) penelitian yang membahas konteks Indonesia atau negara berkembang serupa, (c) sumber yang memiliki kredibilitas akademik atau kelembagaan. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi literatur populer yang bersifat opini tanpa dasar empiris, publikasi non-akademik tanpa otoritas kelembagaan, dan dokumen yang berusia lebih dari sepuluh tahun tanpa signifikansi historis.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui metode analisis isi (content analysis), yaitu membaca, mengkategorikan, dan mensintesis informasi dari berbagai sumber. Literatur yang diperoleh dikelompokkan ke dalam beberapa tema utama: regulasi lingkungan (misalnya IMO 2020 dan MARPOL Annex VI), manajemen air ballast (BWM Convention), kesiapan nasional Indonesia, serta dampak ekonomi dan lingkungan. Sintesis tematik ini dilakukan untuk mengidentifikasi kesenjangan implementasi, peluang perbaikan kebijakan, dan rekomendasi praktis (Bowen, 2009).

Result and Discussion

Hasil kajian pustaka menunjukkan bahwa implementasi regulasi internasional yang dikeluarkan International Maritime Organization (IMO) di Indonesia berlangsung secara bertahap dengan capaian yang beragam. Beberapa regulasi sudah diratifikasi dan diintegrasikan ke dalam kebijakan nasional, seperti Ballast Water Management Convention (BWM), sementara regulasi lain, misalnya MARPOL Annex VI terkait batas emisi sulfur (IMO 2020 sulphur cap), masih menghadapi tantangan besar dalam penerapannya di armada domestik. Secara umum, terdapat perbedaan kesiapan antara pelabuhan besar dan kecil, serta perbedaan kapasitas antara operator skala internasional dan domestik. Ringkasan hasil temuan studi pustaka mengenai implementasi regulasi IMO di Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut

A. Result

Tabel 1. Implementasi Regulasi IMO dan Dampaknya bagi Indonesia

Regulasi IMO	Status Implementasi di Indonesia	Tantangan Utama	Dampak Utama
MARPOL Annex VI (IMO 2020 Sulphur Cap)	Indonesia berkomitmen terhadap MARPOL, namun tidak sepenuhnya menerapkan aturan low-sulphur fuel untuk armada domestik sejak	Pasokan LSFO terbatas; harga lebih tinggi dari HSFO; biaya retrofit atau scrubber menekan operator kecil	Potensi signifikan menurunkan emisi SOx dan polusi udara pesisir bila implementasi penuh

	2020 (IMO, 2019; Reuters, 2019)	(Hardiyanto et al., 2023)	
Ballast Water Management Convention (BWM)	Diratifikasi melalui Perpres No. 132 Tahun 2015 (Republik Indonesia, 2015)	Fasilitas pelabuhan terbatas; teknologi BWMS mahal; keterbatasan teknis operator (PEMSEA, 2021; Hardiyanto et al., 2023)	Pencegahan penyebaran spesies invasif dan perlindungan ekosistem laut tropis
Polar Code & regulasi keselamatan lainnya	Relevan hanya untuk kapal yang beroperasi di wilayah tertentu; implementasi masih terbatas (IMO, 2024)	Rendahnya kapasitas teknis armada nasional; keterbatasan adaptasi pada kondisi ekstrem	Peningkatan standar keselamatan pelayaran di kawasan risiko tinggi
Instrumen teknis IMO lainnya (mis. pedoman emisi GHG, kebisingan bawah laut)	Indonesia berpartisipasi dalam forum teknis IMO, namun adopsi dalam kebijakan domestik masih awal (IMO, 2024; UNCTAD, 2023)	Kapasitas riset dan pengawasan terbatas; kesenjangan regulasi nasional	Membuka peluang transisi ke pelayaran rendah karbon dan ramah lingkungan

Dengan demikian, hasil studi pustaka menegaskan bahwa Indonesia telah mengambil langkah penting melalui ratifikasi regulasi IMO, tetapi masih terdapat kesenjangan besar antara standar internasional dengan kesiapan infrastruktur, teknologi, dan ekonomi domestik. Tantangan utama terletak pada keterbatasan pasokan bahan bakar rendah emisi, fasilitas pelabuhan untuk pengolahan ballast water, serta biaya kepatuhan yang tinggi bagi operator. Namun, apabila regulasi tersebut dapat diimplementasikan secara konsisten, dampak positifnya sangat besar, baik bagi perlindungan lingkungan laut maupun peningkatan daya saing pelayaran nasional.

B. Discussion

Implementasi regulasi internasional dari International Maritime Organization (IMO) di Indonesia adalah sebuah proses yang melibatkan dinamika hukum, teknis, ekonomi, lingkungan, hingga sosial. Sebagai negara kepulauan dengan posisi strategis di jalur perdagangan dunia, Indonesia memiliki kewajiban besar untuk menyesuaikan diri dengan standar internasional. Namun, literatur menunjukkan adanya kesenjangan antara komitmen formal melalui ratifikasi perjanjian internasional dengan implementasi nyata di lapangan.

Diskusi ini menguraikan beberapa aspek utama yang muncul dari studi pustaka, yaitu (1) kepatuhan terhadap MARPOL Annex VI dan IMO 2020 Sulphur Cap, (2) implementasi Ballast Water Management Convention (BWM), (3) kesiapan infrastruktur nasional dan kapasitas kelembagaan, (4) pemahaman awak kapal dan keterlibatan masyarakat, serta (5) dampak ekonomi, lingkungan, dan peluang kerja sama internasional. Untuk memperlihatkan posisi hasil penelitian sebelumnya, disajikan tabel tinjauan literatur yang memuat 10 artikel jurnal terbaru terkait isu implementasi regulasi IMO.

1. Kepatuhan terhadap MARPOL Annex VI dan IMO 2020 Sulphur Cap

MARPOL Annex VI, khususnya IMO 2020 Sulphur Cap, merupakan salah satu tonggak penting dalam upaya menurunkan emisi sulfur oksida (SOx) dari sektor transportasi laut. Sejak diberlakukan pada Januari 2020, batas kandungan sulfur dalam bahan bakar kapal ditetapkan maksimal 0,50% m/m, turun signifikan dari batas sebelumnya sebesar 3,50%.

Kebijakan ini terbukti menurunkan polusi udara di kawasan pelabuhan dan jalur pelayaran padat, sehingga memberikan manfaat langsung terhadap kesehatan manusia dan lingkungan pesisir (IMO, 2019).

Namun, tantangan dalam penerapan aturan ini cukup besar di negara berkembang, termasuk Indonesia. Studi Nugroho et al. (2021) menunjukkan bahwa operator kapal, khususnya di sektor tanker, menghadapi dilema dalam strategi kepatuhan. Opsi yang tersedia menggunakan low sulphur fuel oil (LSFO), memasang exhaust gas cleaning system (*scrubber*), atau beralih ke bahan bakar alternatif seperti LNG masing-masing memiliki implikasi biaya, teknis, dan operasional yang tidak kecil. Penggunaan LSFO misalnya, masih terkendala ketersediaan pasokan dan harganya yang lebih mahal dibanding high sulphur fuel oil (HSFO).

Pemerintah Indonesia mendukung komitmen global untuk mengurangi emisi, tetapi pelaksanaannya tidak sepenuhnya diwajibkan pada armada domestik. Reuters (2019) melaporkan bahwa Indonesia menunda pemberlakuan aturan ini pada pelayaran domestik dengan alasan keterbatasan pasokan LSFO di dalam negeri dan beban finansial bagi operator skala kecil. Situasi ini menggambarkan dilema klasik antara kepatuhan terhadap regulasi global dan realitas ekonomi domestik. Jika penerapan dipaksakan tanpa kesiapan infrastruktur dan dukungan kebijakan transisi, dikhawatirkan dapat menekan daya saing industri pelayaran nasional. Dengan demikian, kepatuhan penuh terhadap MARPOL Annex VI masih menjadi pekerjaan rumah besar yang memerlukan strategi bertahap, insentif ekonomi, dan dukungan teknologi.

2. Implementasi Ballast Water Management Convention (BWM)

Indonesia telah meratifikasi BWM melalui Peraturan Presiden No. 132 Tahun 2015, yang bertujuan mencegah penyebaran spesies invasif melalui pembuangan air ballast. Regulasi ini sangat penting mengingat Indonesia memiliki jalur pelayaran internasional yang padat, sehingga berisiko tinggi menjadi titik masuk organisme asing yang mengancam biodiversitas laut. Meski demikian, implementasi di lapangan masih jauh dari optimal.

Penelitian Budhi & Cerlyawati (2024) di Pelabuhan Tanjung Emas menunjukkan bahwa masih terdapat kelemahan serius pada fasilitas pengolahan ballast water. Banyak kapal belum dilengkapi dengan ballast water management system (BWMS) yang sesuai standar IMO, sementara pelabuhan juga belum menyediakan fasilitas penerimaan yang memadai. Hasil kajian Arif et al. (2016) menegaskan bahwa faktor biaya, umur kapal, dan rute pelayaran menjadi pertimbangan utama operator dalam memilih teknologi BWMS.

Dari sisi biologis, penelitian bacteriological study of ballast water at Tanjung Emas (2022) menemukan adanya bakteri patogen yang kadarnya melebihi ambang batas, membuktikan bahwa air ballast memang membawa risiko nyata terhadap ekosistem laut dan kesehatan manusia. PAHLEWI (2023) menambahkan bahwa meskipun regulasi sudah ada, pengawasan dan implementasi masih minim, diperparah dengan rendahnya tingkat pemahaman awak kapal terhadap aturan ini. Studi The Seafarer's Level of Understanding on BWM Convention (2021) menunjukkan bahwa masih banyak awak kapal yang belum memahami kewajiban teknis dan prosedural terkait manajemen air ballast. Kondisi ini membuat efektivitas BWM di Indonesia masih jauh dari harapan.

3. Kesiapan Infrastruktur Nasional dan Kapasitas Kelembagaan

Selain masalah teknis di tingkat operator, keberhasilan implementasi regulasi IMO sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur nasional dan kapasitas kelembagaan. Kebutuhan akan fasilitas bunker LSFO, instalasi BWMS di pelabuhan, serta tenaga inspektur

maritim merupakan prasyarat penting. Sayangnya, kondisi di Indonesia masih timpang antara pelabuhan besar dan kecil.

Budhi & Cerlyawati (2024) menekankan bahwa strategi pengelolaan ballast water di pelabuhan memerlukan model kolaboratif yang melibatkan pemerintah, operator kapal, dan otoritas pelabuhan. Hal ini sejalan dengan studi PEMSEA (2021) yang menyoroti keterbatasan jumlah inspektur maritim di Indonesia. Kekurangan SDM berdampak pada lemahnya pengawasan, baik terhadap emisi kapal maupun manajemen ballast water. UNCTAD (2023) juga menyatakan bahwa negara berkembang umumnya menghadapi hambatan struktural dalam memenuhi standar IMO karena keterbatasan sumber daya manusia, infrastruktur teknis, dan mekanisme pendanaan.

Dengan demikian, implementasi regulasi IMO di Indonesia bukan hanya masalah kepatuhan teknis operator, tetapi juga masalah sistemik yang mencakup kebijakan energi, investasi infrastruktur, dan penguatan kelembagaan. Tanpa dukungan lintas sektor, sulit bagi Indonesia untuk sepenuhnya memenuhi kewajiban internasional di bidang pelayaran dan perlindungan lingkungan laut.

4. Pemahaman Awak Kapal dan Keterlibatan Komunitas

Selain aspek teknis, regulasi IMO sangat bergantung pada pemahaman aktor lapangan. Penelitian The Seafarer’s Level of Understanding (2021) menemukan bahwa pemahaman awak kapal terhadap aturan BWM masih rendah, terutama pada aspek teknis operasional. Oleh karena itu, pelatihan berkelanjutan sangat dibutuhkan. Di sisi lain, komunitas pesisir juga terdampak langsung oleh lalu lintas kapal internasional. Studi Planning Malaysia (2024/25) menunjukkan bahwa masyarakat di jalur pelayaran internasional menghadapi risiko polusi udara dan air, sehingga mereka perlu dilibatkan dalam perencanaan adaptasi dan pengawasan. Perspektif ini penting agar regulasi tidak hanya dilihat dari kacamata teknis dan hukum, tetapi juga dari sudut sosial dan keberlanjutan komunitas lokal.

5. Dampak Ekonomi, Lingkungan, dan Peluang Kerja Sama Internasional

Dari sisi ekonomi, penerapan regulasi IMO menambah beban biaya bagi operator kapal. Retrofit BWTS, penggunaan LSFO, atau pemasangan scrubber membutuhkan modal besar (Wanda & Gunawan, 2024). Hal ini berpotensi meningkatkan biaya logistik nasional. Namun, dari sisi lingkungan, manfaat regulasi ini sangat besar. Studi bacteriological (2022) membuktikan bahwa pengolahan ballast water dapat mencegah pencemaran serius. Green Shipping Development (2024) juga menunjukkan bahwa investasi pada teknologi hijau justru memiliki payback period yang relatif cepat jika diterapkan secara konsisten. Selain itu, kerja sama internasional memberikan peluang. Studi Kerja Sama Indonesia-Australia (2022/23) memperlihatkan bahwa kolaborasi bilateral mampu mempercepat penerapan visi IMO dalam menciptakan laut bersih melalui proyek percontohan dan pertukaran teknologi. Artinya, meski tantangan besar, peluang inovasi dan kolaborasi global tetap terbuka lebar.

6. Tinjauan Literatur

Tabel 2. Tinjauan literatur implementasi regulasi IMO di Indonesia dan konteks sekitarnya

Penulis/Tahun	Fokus Kajian	Temuan Utama	Relevansi bagi Indonesia
---------------	--------------	--------------	--------------------------

Budhi & Cerlyawati (2024)	Implementasi BWM di Pelabuhan Tanjung Emas	Fasilitas dan pengelolaan masih lemah; strategi SWOT menunjukkan perlunya model kolaboratif	Memberikan kerangka strategi di pelabuhan Indonesia
Wanda & Gunawan (2024)	Retrofit BWTS	Biaya retrofit tinggi; kendala teknis dan operasional signifikan	Penting untuk kebijakan insentif retrofit
The Seafarer's Study (2021)	Pemahaman awak kapal tentang BWM	Pemahaman teknis rendah; butuh pelatihan	Menunjukkan pentingnya peningkatan kapasitas SDM
Green Shipping (2024)	Strategi pengurangan emisi karbon	Teknologi hijau + kolaborasi dapat mengurangi emisi dengan cepat	Relevan dengan MARPOL Annex VI
Kerja Sama Indo-Australia (2022/23)	Kolaborasi bilateral lingkungan maritim	Kerja sama teknis mempercepat implementasi visi IMO	Bisa jadi model kerja sama regional
Planning Malaysia (2024/25)	Adaptasi komunitas pesisir	Komunitas menghadapi risiko polusi kapal; perlu pelibatan	Penting untuk dimensi sosial regulasi
Arif et al. (2016)	Analisis teknis & ekonomis air ballast	Pilihan teknologi dipengaruhi umur kapal & biaya	Relevan untuk operator domestik
PAHLEWI (2023)	Ancaman spesies invasif	Regulasi ada tapi implementasi minim	Tekankan gap antara aturan & praktik
Bacteriological Study (2022)	Kandungan bakteri di air ballast	Bakteri patogen melebihi ambang batas	Bukti empiris perlunya BWMS
Nugroho et al. (2021)	Kasus Sulphur Cap 2020 pada tanker Indonesia	Opsi kepatuhan terbatas oleh biaya & umur kapal	Relevan dengan MARPOL Annex VI

6. Rekomendasi Kebijakan

Berdasarkan temuan dari literatur, terdapat sejumlah rekomendasi kebijakan yang dapat dipertimbangkan untuk memperkuat implementasi regulasi IMO di Indonesia. Pertama, pemerintah perlu menyiapkan roadmap transisi bahan bakar kapal yang realistis dengan melibatkan BUMN energi, operator kapal, dan pelabuhan besar sebagai pionir penyediaan low sulphur fuel oil (LSFO) maupun alternatif bahan bakar bersih seperti LNG atau biofuel. Roadmap ini penting untuk mengurangi ketergantungan pada HSFO, sekaligus memberikan kepastian pasar bagi investasi infrastruktur energi maritim.

Kedua, perlu adanya insentif ekonomi berupa subsidi, skema kredit lunak, atau pengurangan pajak bagi perusahaan pelayaran yang melakukan retrofit kapal dengan scrubber atau memasang ballast water management system (BWMS). Insentif ini tidak hanya meringankan beban operator domestik, tetapi juga mempercepat terciptanya level playing field dengan operator internasional. Ketiga, aspek penguatan kapasitas sumber daya manusia

harus menjadi prioritas. Pemerintah melalui Kementerian Perhubungan dan lembaga pendidikan maritim dapat memperluas program pelatihan tentang regulasi IMO, baik bagi awak kapal, inspektur, maupun pejabat pelabuhan. Hal ini sejalan dengan rekomendasi UNCTAD (2023) bahwa negara berkembang perlu meningkatkan kompetensi SDM untuk menutup kesenjangan implementasi standar internasional.

Keempat, penguatan koordinasi kelembagaan juga diperlukan. Saat ini pengawasan masih tersebar di beberapa instansi, seperti Kementerian Perhubungan, Kementerian Lingkungan Hidup, dan otoritas pelabuhan. Model tata kelola yang lebih terintegrasi akan meningkatkan efektivitas pengawasan sekaligus memperkecil celah regulasi. Terakhir, Indonesia dapat memperluas kerja sama internasional dengan negara-negara maritim maju dan organisasi internasional untuk memperoleh transfer teknologi, akses pendanaan hijau, serta best practices. Inisiatif ini juga sejalan dengan tren green shipping global yang membuka peluang bagi Indonesia untuk meningkatkan daya saing sekaligus memperkuat komitmen pada pembangunan maritim berkelanjutan.

7. Analisis Kritis

Dari literatur yang telah ditinjau, tampak jelas adanya kesenjangan fundamental antara komitmen normatif Indonesia melalui ratifikasi regulasi IMO dan implementasi nyata di lapangan. Meskipun pemerintah telah mengambil langkah penting dengan meratifikasi MARPOL Annex VI dan BWM Convention, faktanya banyak kapal domestik dan pelabuhan yang belum siap menjalankan aturan ini secara penuh. Kondisi ini memperlihatkan bahwa ratifikasi semata tidak cukup tanpa dukungan infrastruktur, teknologi, dan mekanisme pengawasan yang kuat.

Selain itu, faktor biaya terbukti menjadi kendala utama. Retrofit kapal, penyediaan LSFO, maupun instalasi BWMS memerlukan biaya besar yang sulit dijangkau operator domestik berskala kecil dan menengah. Literasi finansial dan akses pendanaan terbatas semakin memperparah kondisi tersebut. Akibatnya, banyak operator memilih menunda kepatuhan, yang pada gilirannya memperlebar kesenjangan antara standar internasional dan realitas domestik. Kapasitas sumber daya manusia juga menjadi aspek yang sangat krusial. Sejumlah studi menemukan bahwa pemahaman awak kapal terhadap ketentuan IMO masih rendah, sementara jumlah inspektur maritim yang tersedia juga belum sebanding dengan kebutuhan. Hal ini menimbulkan kelemahan pengawasan yang berdampak langsung pada efektivitas implementasi. Tanpa peningkatan kapasitas SDM, regulasi yang telah diratifikasi berpotensi hanya menjadi aturan normatif tanpa kekuatan nyata di lapangan.

Lebih jauh, berbagai penelitian empiris telah menunjukkan dampak lingkungan yang nyata akibat belum optimalnya penerapan regulasi. Polusi dari emisi sulfur maupun risiko spesies invasif melalui air ballast merupakan ancaman langsung bagi ekosistem laut tropis Indonesia. Fakta adanya bakteri patogen dalam ballast water di Pelabuhan Tanjung Emas membuktikan bahwa penundaan implementasi regulasi tidak hanya berisiko pada reputasi internasional Indonesia, tetapi juga pada kesehatan manusia dan keberlanjutan lingkungan pesisir.

Di sisi lain, literatur juga menegaskan adanya peluang besar bagi Indonesia untuk mempercepat transisi menuju pelayaran hijau. Tren green shipping, kemajuan teknologi retrofit, dan kerja sama internasional membuka ruang inovasi yang dapat dimanfaatkan. Jika Indonesia mampu membangun kerangka kebijakan yang tepat melalui insentif, penguatan SDM, dan kolaborasi lintas sektor maka implementasi regulasi IMO tidak hanya menjadi beban kepatuhan, melainkan juga momentum strategis untuk meningkatkan daya saing industri pelayaran nasional sekaligus memperkuat posisi sebagai poros maritim dunia.

Conclusion

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa implementasi regulasi internasional yang dikeluarkan oleh International Maritime Organization (IMO) di Indonesia telah berlangsung, namun belum sepenuhnya optimal. Regulasi penting seperti MARPOL Annex VI dan IMO 2020 Sulphur Cap memberikan dampak nyata dalam menekan emisi sulfur oksida, tetapi penerapannya pada armada domestik masih menghadapi kendala serius. Keterbatasan pasokan low sulphur fuel oil (LSFO), biaya retrofit yang tinggi, serta keterbatasan teknologi menjadi hambatan utama. Kondisi ini menunjukkan adanya ketegangan antara komitmen global yang telah disepakati Indonesia dan realitas ekonomi nasional yang masih rentan.

Dalam konteks Ballast Water Management Convention (BWM), Indonesia telah menunjukkan komitmen melalui ratifikasi sejak 2015, namun implementasi lapangan masih jauh dari harapan. Penelitian empiris membuktikan masih ditemukannya bakteri patogen dalam air ballast di pelabuhan besar, serta rendahnya pemahaman awak kapal mengenai aturan BWM. Hal ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara regulasi normatif dengan kesiapan teknis dan kelembagaan. Lebih luas, faktor infrastruktur dan kapasitas kelembagaan juga menjadi kunci. Ketersediaan bunker LSFO, fasilitas pengolahan air ballast, serta tenaga inspektur maritim masih sangat terbatas. Keterbatasan ini menghambat efektivitas pengawasan dan memperlambat proses adaptasi terhadap standar internasional. Dengan demikian, tantangan implementasi regulasi IMO di Indonesia bersifat multidimensi, melibatkan aspek teknis, ekonomi, kelembagaan, hingga sumber daya manusia.

Meski menghadapi berbagai kendala, hasil literatur juga memperlihatkan peluang strategis. Tren global menuju green shipping dan pelayaran rendah karbon membuka ruang bagi Indonesia untuk melakukan inovasi dan kolaborasi internasional. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, seperti insentif ekonomi, roadmap transisi bahan bakar, serta program peningkatan kapasitas SDM, regulasi IMO dapat diimplementasikan tidak hanya sebagai kewajiban kepatuhan, tetapi juga sebagai momentum transformasi menuju industri pelayaran nasional yang lebih kompetitif dan berkelanjutan. Oleh karena itu, kesimpulan utama dari studi ini adalah bahwa Indonesia memerlukan strategi implementasi yang lebih terintegrasi, kolaboratif, dan berorientasi jangka panjang. Implementasi regulasi IMO bukan hanya persoalan teknis, melainkan investasi strategis untuk keberlanjutan lingkungan laut, peningkatan reputasi internasional, dan penguatan posisi Indonesia sebagai poros maritim dunia.

Acknowledgement

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah mendukung penyelesaian artikel ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada para peneliti dan akademisi yang karyanya menjadi sumber rujukan utama dalam kajian ini. Literatur dari jurnal nasional maupun internasional memberikan kontribusi signifikan dalam memperkaya perspektif mengenai implementasi regulasi IMO di Indonesia.

Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada institusi pendidikan dan perpustakaan yang menyediakan akses terhadap basis data ilmiah, sehingga proses pengumpulan literatur dapat berlangsung dengan baik. Tidak lupa penghargaan diberikan kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan dan diskusi kritis terkait topik ini, sehingga artikel dapat disusun lebih komprehensif. Akhirnya, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama dalam hal ketersediaan data lapangan terbaru. Oleh karena itu, penulis berharap kajian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang lebih mendalam, serta dapat memberikan manfaat praktis bagi regulator, operator pelayaran, dan pemangku kepentingan lainnya dalam mewujudkan pelayaran yang lebih berkelanjutan di Indonesia.

References

- Arif, M. S., Sugiarto, S., & Ali, A. (2016). Analisa teknis dan ekonomis pemilihan manajemen air ballast pada kapal. *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, 13(3), 123–132. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal/article/view/12351/1732>
- Budhi Wibowo, A., & Cerlyawati, H. (2024). Implementasi ballast water management di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang: Strategi dan model pengelolaan. *Lokawati: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 6(1), 45–60. <https://journal.arimbi.or.id/index.php/Lokawati/article/view/887>
- IMO. (2019). IMO 2020—Consistent implementation of MARPOL Annex VI. International Maritime Organization. <https://www.imo.org>
- Nugroho, H., Widodo, S., & Prasetyo, A. (2021). Addressing the challenges of global sulphur cap 2020: Case study Indonesian tanker shipping. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 649(1), 012005. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021E%26ES..649a2005N>
- PAHLEWI, A. D. (2023). Studi literatur: Ancaman spesies asing invasif melalui air ballast di Indonesia. *Cermin: Jurnal Penelitian*, 7(2), 112–124. https://unars.ac.id/ojs/index.php/cermin_unars/article/view/3969
- PEMSEA. (2021). Marine pollution management and ballast water issues in Southeast Asia. *Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia*. <https://pemsea.org>
- Planning Malaysia. (2025). Planning for community adaptation to the risk of foreign ship traffic on international shipping lanes in the Indonesian archipelago sea route. *Planning Malaysia Journal*, 23(1), 177–189. <https://planningmalaysia.org/index.php/pmj/article/view/1667>
- Reuters. (2019, December 31). Indonesia won't enforce IMO 2020 sulphur cap on domestic shipping. Reuters. <https://www.reuters.com>
- Rulita Sari, W., & Gunawan, G. (2024). Systematic considerations for a ballast water treatment system (BWTS) retrofits: A review. *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, 21(1), 33–48. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal/article/view/61944>
- Seafarer's Level of Understanding on Ballast Water Management Convention. (2021). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1098(1), 012064. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1098/1/012064>
- Study of ballast water at Tanjung Emas. (2022). Bacteriological study of ballast water at Tanjung Emas Port, Indonesia. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 27(1), 14–26. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/view/42067>
- UNCTAD. (2023). Review of maritime transport 2023. United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctad.org>
- Yani, N., & Putra, I. (2024). Green shipping development: Carbon emission reduction strategies in the shipping industry. *MaritimePark: Journal of Maritime Technology and*

Society, 5(2),
<https://journal.unhas.ac.id/index.php/maritimepark/article/view/43309>

101–115.

Yuliani, R., & Santoso, A. (2023). Kerja sama Indonesia-Australia dalam mewujudkan visi International Maritime Organization (IMO) tentang laut bersih. *Ocean Engineering: Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim*, 4(2), 87–97. <https://journal.unimar-amni.ac.id/index.php/ocean/article/view/1608>