



Pengawasan Syahbandar terhadap Pembuangan Limbah Kapal sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran Laut: Studi Literatur

Hanifah Aulia Nisa^{1*}, Nazarwin² & Edi Kurniawan³

^{1, 2, 3} Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 2025

Revised Aug 20th, 2025

Accepted Nov 26th, 2025

ABSTRACT

Marine pollution caused by ship waste discharge was one of the major environmental challenges in global maritime governance. The issue had significant ecological and socio-economic impacts, particularly in coastal regions. In Indonesia, the Harbormaster (Syahbandar) played a strategic role as the authority responsible for supervising ship operations, including waste management and discharge control. However, the effectiveness of Harbormaster supervision in preventing marine pollution had not been widely examined in academic research. This study aimed to systematically review and analyze the role and effectiveness of Harbormaster supervision in managing ship-generated waste as a preventive measure against marine pollution. The research applied a Systematic Literature Review (SLR) based on the PRISMA 2020 guidelines, combined with bibliometric analysis using VOSviewer software. A total of 25 scientific publications from 2018 to 2025 were selected using inclusion and exclusion criteria from databases such as Google Scholar, Scopus, and Web of Science. The analysis showed that the dominant research themes were related to MARPOL 73/78 implementation, Port Reception Facilities (PRFs), and port environmental supervision. The VOSviewer mapping revealed strong linkages among keywords such as *MARPOL implementation*, *pollution prevention*, *port state control*, and *waste management*, reflecting the growing importance of environmental governance in maritime operations. This study also highlighted the need for synergy between national regulations, institutional oversight, and digital monitoring technologies to ensure effective waste control at sea. The findings contributed conceptual and practical insights into how Harbormaster supervision could be optimized to strengthen maritime environmental governance. Enhancing the Harbormaster's role was crucial not only for reducing ship-based pollution but also for supporting sustainable marine ecosystems and achieving UN Sustainable Development Goal (SDG) 14: Life Below Water.



© 2021 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:

Hanifah Aulia Nisa

Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

Email: hanfaulia25@gmail.com

Pendahuluan

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau memiliki tantangan tersendiri dalam menjaga keberlanjutan lingkungan lautnya. Posisi strategis Indonesia di jalur pelayaran internasional, seperti Selat Malaka dan Laut Jawa, menjadikan wilayah perairannya padat oleh lalu lintas kapal domestik maupun internasional. Situasi ini berpotensi meningkatkan risiko pencemaran laut apabila pengawasan terhadap kegiatan pembuangan limbah kapal tidak dilakukan secara optimal. Dalam konteks nasional, berbagai kasus pencemaran laut akibat pembuangan limbah dari kapal menunjukkan lemahnya implementasi regulasi serta keterbatasan kapasitas pengawasan di pelabuhan. Laut merupakan ekosistem vital yang menopang keberlangsungan kehidupan manusia. Selain menjadi jalur utama perdagangan dunia, laut juga menjadi penyanga utama keseimbangan ekologis dan sumber daya ekonomi yang signifikan. Bagi Indonesia, laut bukan hanya ruang geografis tetapi juga identitas nasional serta tumpuan pembangunan ekonomi dan sosial. Namun, kemajuan industri maritim yang disertai peningkatan volume pelayaran menimbulkan tantangan serius berupa pencemaran laut (Mutuwali, 2021).

Pencemaran laut merupakan salah satu tantangan lingkungan global yang terus meningkat seiring dengan berkembangnya aktivitas pelayaran dan industri maritim. Laut tidak hanya berfungsi sebagai jalur transportasi utama perdagangan internasional, tetapi juga sebagai sumber daya alam yang menopang kehidupan jutaan manusia di dunia. Namun, intensitas aktivitas kapal, baik kapal niaga, kapal wisata, maupun kapal penumpang, membawa konsekuensi serius terhadap kualitas lingkungan laut. Salah satu sumber utama pencemaran laut berasal dari pembuangan limbah kapal yang tidak dikelola dengan baik, termasuk limbah minyak, limbah domestik, limbah kimia, serta *exhaust gas cleaning system discharge* atau limbah hasil pencucian gas buang. Salah satu penyebab utama pencemaran laut adalah pembuangan limbah kapal, baik berupa limbah minyak, *grey water*, limbah padat, maupun limbah bahan kimia. Studi Razi et al., (2023) menunjukkan bahwa pelabuhan di Indonesia mengalami peningkatan konsentrasi logam berat akibat akumulasi limbah kapal dan aktivitas industri pesisir. Aktivitas ini tidak hanya merusak ekosistem laut tetapi juga mengancam kesehatan masyarakat pesisir dan stabilitas ekonomi maritim. Dalam konteks tersebut, fungsi pengawasan syahbandar menjadi sangat penting. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, syahbandar memiliki kewenangan dalam memastikan keselamatan, keamanan, dan pencegahan pencemaran dari kapal. Dengan demikian, pengawasan syahbandar tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga ekologis.

Pencemaran laut yang diakibatkan oleh pembuangan limbah kapal pada dasarnya merupakan refleksi dari lemahnya implementasi Konvensi Internasional untuk Pencegahan Pencemaran dari Kapal (MARPOL 73/78) serta keterbatasan infrastruktur pendukung di pelabuhan yang seharusnya berfungsi sebagai pusat pengendalian limbah. Paramitha (2023) mengidentifikasi bahwa di kapal *Self-Propelled Oil Barge (SPOB) Buana Glory 1*, penerapan Annex I MARPOL yang mengatur tentang pencegahan pencemaran akibat minyak dan residu turunannya masih belum terlaksana secara optimal. Kondisi tersebut disebabkan oleh sejumlah faktor, antara lain minimnya intensitas pengawasan dari pihak Syahbandar terhadap kegiatan pembuangan limbah, kurangnya pelatihan awak kapal mengenai prosedur *oil record book* dan *sludge handling*, serta keterbatasan sistem penyimpanan limbah minyak di atas kapal yang tidak memenuhi standar teknis internasional. Sementara itu, Helga et al., (2023) menemukan bahwa di Terminal Nilam Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya, banyak kapal belum memiliki sistem penanganan limbah minyak yang memenuhi standar. Masalah serupa terjadi di Pelabuhan Apapa, Nigeria, di mana fasilitas penerimaan limbah belum mampu menampung volume limbah padat yang dihasilkan kapal (Gambasha Barau, 2024).

Kondisi ini menunjukkan adanya ketimpangan antara regulasi dan implementasi di lapangan. Syahbandar sebagai pengawas utama terkendala oleh faktor sumber daya manusia, minimnya teknologi pemantauan, serta rendahnya kesadaran lingkungan dari pelaku pelayaran (Sagala et al., 2025). Kajian ini berlandaskan pada teori Maritime Environmental Governance yang mengintegrasikan pendekatan hukum, kelembagaan, dan teknologi dalam pengawasan lingkungan laut (Olaniyi et al., 2024). Dalam konteks pelabuhan, syahbandar berperan sebagai perwakilan *port state control* yang bertugas memastikan kepatuhan kapal terhadap ketentuan MARPOL. Mantoju (2021) menegaskan bahwa *port state control* merupakan elemen vital dalam penerapan

MARPOL, terutama melalui inspeksi rutin dan penilaian kepatuhan terhadap standar internasional. Hal ini didukung oleh model analisis Chuah et al., (2023) yang menggunakan pendekatan *Bayesian Network* untuk memetakan faktor yang memengaruhi efektivitas pengawasan pelabuhan terhadap pencemaran laut.

Dengan demikian, fungsi pengawasan syahbandar dapat dipandang sebagai bentuk implementasi port state control di tingkat nasional, yang bertujuan menegakkan regulasi lingkungan dan memastikan tidak ada pembuangan limbah kapal secara ilegal. Secara internasional, pengawasan terhadap limbah kapal telah diatur dalam Konvensi Internasional MARPOL 73/78 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) yang disahkan oleh IMO. Indonesia telah meratifikasi konvensi ini melalui Keputusan Presiden Nomor 46 Tahun 1986, yang berarti seluruh ketentuan di dalamnya berlaku dan mengikat bagi kapal-kapal berbendera Indonesia serta kapal asing yang beroperasi di wilayah perairan Indonesia. MARPOL memiliki enam Annex (lampiran) utama yang mengatur berbagai jenis pencemaran laut:

1. Annex I – Pencemaran oleh minyak,
2. Annex II – Pencemaran oleh zat cair berbahaya curah,
3. Annex III – Pencemaran oleh bahan berbahaya dalam bentuk kemasan,
4. Annex IV – Pencemaran oleh air buangan (sewage),
5. Annex V – Pencemaran oleh sampah kapal (garbage),
6. Annex VI – Pencemaran udara dari kapal.

Sebagian besar penelitian terdahulu menunjukkan kecenderungan untuk berfokus pada aspek teknis dan yuridis dari implementasi Konvensi MARPOL 73/78, sementara peran institusional Syahbandar sebagai otoritas pelabuhan dalam konteks pengawasan lingkungan laut masih relatif kurang mendapatkan perhatian ilmiah yang memadai. Kajian-kajian tersebut umumnya menitikberatkan pada kepatuhan teknis kapal terhadap standar internasional, tanpa mengulas secara mendalam mekanisme kelembagaan yang mendukung penerapan regulasi tersebut di tingkat operasional. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Nursyamsu et al. (2023) memfokuskan kajiannya pada penerapan Annex V MARPOL yang mengatur tentang pencegahan pencemaran oleh sampah padat di kapal *KMP Legundi*. Namun, penelitian tersebut tidak memberikan penjelasan rinci mengenai peran dan mekanisme pengawasan yang dilakukan oleh Syahbandar sebagai pihak yang memiliki kewenangan administratif dan teknis dalam memastikan kepatuhan terhadap standar lingkungan maritim.

Demikian pula, studi Hendrik Sadipun & Sudirman (2021) di wilayah Labuan Bajo lebih menyoroti aspek keselamatan pelayaran kapal wisata, seperti pemeriksaan kelayakan kapal dan manajemen risiko kecelakaan laut. Meski demikian, penelitian tersebut belum menyinggung secara substansial dimensi pengawasan lingkungan, terutama yang berkaitan dengan pencegahan pembuangan limbah dan residu minyak ke laut. Keterbatasan ruang lingkup ini mengindikasikan adanya celah riset (*research gap*) dalam literatur, yaitu belum adanya kajian komprehensif yang menautkan fungsi pengawasan Syahbandar dengan penerapan ketentuan MARPOL serta dampaknya terhadap efektivitas upaya pencegahan pencemaran laut di pelabuhan-pelabuhan Indonesia.

Berbagai studi kasus lokal turut memperkuat pandangan tersebut. Implementasi MARPOL Annex I dan V di kapal-kapal nasional seperti *KMP Legundi* dan *KM Sabuk Nusantara 115* masih menghadapi sejumlah kendala praktis, terutama dalam hal pengelolaan dan pembuangan limbah yang sesuai dengan prosedur internasional, meskipun telah terdapat upaya optimalisasi melalui pelatihan awak kapal dan penyediaan peralatan tambahan (Ashiddiqi et al., 2023; Nursyamsu et al., 2023). Fenomena serupa juga ditemukan dalam konteks internasional. Sebagai contoh, penelitian oleh Gambasha Barau (2024) yang dilakukan di Pelabuhan Apapa, Nigeria, mengungkap bahwa keterbatasan Port Reception Facilities (PRF)—yakni fasilitas penerimaan

Pengawasan Syahbandar terhadap Pembuangan Limbah Kapal sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran Laut: Studi Literatur

limbah kapal di pelabuhan—telah mendorong terjadinya praktik pembuangan limbah ilegal ke laut. Kondisi ini memperlihatkan bahwa lemahnya fasilitas pendukung dan pengawasan institusional merupakan masalah universal yang tidak hanya terjadi di negara berkembang seperti Indonesia, tetapi juga di berbagai pelabuhan dunia yang menghadapi tantangan serupa.

Penelitian ini memiliki beberapa signifikansi penting, baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat literatur mengenai *environmental maritime governance* dengan menempatkan Syahbandar sebagai aktor kunci dalam implementasi kebijakan lingkungan laut. Kajian ini juga memperluas pemahaman tentang bagaimana prinsip-prinsip MARPOL diterapkan dalam konteks pelabuhan nasional yang memiliki karakteristik geografis dan kelembagaan yang berbeda dengan pelabuhan di negara maju.

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Kantor Kesyahbandaran, dan Otoritas Pelabuhan untuk memperkuat sistem pengawasan terhadap pembuangan limbah kapal. Selain itu, hasil penelitian ini dapat mendorong pengembangan regulasi turunan yang lebih adaptif terhadap dinamika operasional kapal dan teknologi pengelolaan limbah terbaru, seperti sistem pengolahan *scrubber discharge* dan *greywater management*. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam bagaimana pengawasan Syahbandar dapat berperan sebagai instrumen strategis dalam upaya pencegahan pencemaran laut yang bersumber dari kegiatan pembuangan limbah kapal. Fokus utama penelitian ini tidak hanya terletak pada aspek normatif terkait kewenangan Syahbandar sebagaimana diatur dalam peraturan nasional dan konvensi internasional, tetapi juga pada implementasi empiris di lapangan yang mencerminkan efektivitas pengawasan tersebut dalam konteks operasional pelabuhan. Dengan mengintegrasikan perspektif global dan lokal, studi ini berupaya mengungkap keterkaitan antara regulasi internasional seperti MARPOL 73/78, kebijakan nasional yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, serta praktik pengawasan aktual yang dijalankan oleh otoritas Syahbandar di berbagai pelabuhan di Indonesia.

Penelitian ini mengeksplorasi faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas pengawasan Syahbandar, termasuk aspek kelembagaan, kapasitas sumber daya manusia, ketersediaan fasilitas pelabuhan seperti *Port Reception Facilities (PRF)*, serta tingkat kepatuhan operator kapal terhadap prosedur penanganan limbah. Analisis juga diarahkan untuk mengidentifikasi strategi mitigasi yang telah atau dapat diterapkan guna mengatasi hambatan implementatif, seperti penguatan sistem inspeksi lingkungan kapal, digitalisasi pelaporan limbah, dan peningkatan koordinasi lintas lembaga antara Syahbandar, Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan (KSOP), serta Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Selain itu, penelitian ini memberikan rekomendasi kebijakan berbasis bukti ilmiah (*evidence-based policy*) yang bertujuan untuk memperkuat tata kelola lingkungan maritim di Indonesia. Rekomendasi tersebut diharapkan mampu mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya SDG 14 tentang kehidupan di bawah air (*Life Below Water*), melalui peningkatan efektivitas pengawasan dan pengelolaan limbah kapal. Dengan pendekatan ini, artikel diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi akademik dalam ranah studi maritim dan lingkungan, tetapi juga memiliki implikasi praktis dalam perumusan kebijakan nasional terkait pencegahan pencemaran laut dan penguatan fungsi pengawasan Syahbandar sebagai garda depan perlindungan lingkungan laut Indonesia.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi Tinjauan Literatur Sistematis (Systematic Literature Review/SLR) yang disusun secara ketat dan terstruktur, dengan mengacu pada pedoman PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) yang telah diperbarui. Pendekatan ini dipilih karena topik penelitian yang bersifat multidisiplin, mencakup aspek hukum maritim, manajemen pelabuhan, serta perlindungan lingkungan laut, sehingga memerlukan analisis komprehensif terhadap berbagai sumber sekunder yang kredibel. Metode SLR dipandang relevan karena memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi, menyeleksi, dan mensintesis literatur secara sistematis berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya, guna menghasilkan pemahaman yang terstruktur, terukur, serta dapat direplikasi

dalam penelitian selanjutnya. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya memberikan tinjauan umum terhadap literatur yang ada, tetapi juga membantu mengungkapkan pola tematik, arah perkembangan penelitian, serta kesenjangan riset yang masih terbuka dalam bidang pengawasan Syahbandar terhadap pembuangan limbah kapal.

Data utama dalam penelitian ini berupa kumpulan referensi ilmiah yang dikumpulkan menggunakan perangkat lunak Publish or Perish (PoP) versi 7.0, yang dikembangkan oleh Anne-Wil Harzing. Aplikasi PoP dimanfaatkan untuk melakukan pencarian bibliometrik dari beberapa basis data akademik internasional seperti Google Scholar, Scopus, dan Web of Science, dengan menggunakan kombinasi kata kunci "Syahbandar", "limbah kapal", "pencemaran laut", "MARPOL 73/78", dan "pengawasan pelayaran". Proses pencarian dibatasi pada periode publikasi 2020 hingga 2025, dengan tujuan menangkap tren penelitian paling mutakhir dan relevan terhadap konteks kebijakan lingkungan maritim terkini. Selain itu, penyaringan dilakukan berdasarkan bahasa (Inggris dan Indonesia) serta jenis publikasi yang mencakup artikel jurnal ilmiah, prosiding konferensi, dan laporan resmi dari lembaga internasional seperti International Maritime Organization (IMO).

Penelusuran awal menghasilkan sekitar 200 dokumen ilmiah yang kemudian diseleksi melalui penerapan kriteria inklusi dan eksklusi secara ketat. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel dipublikasikan dalam kurun waktu 2020–2025; (2) ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris; (3) berbentuk karya ilmiah akademik seperti artikel jurnal, prosiding konferensi, atau laporan penelitian; dan (4) membahas isu-isu yang berhubungan langsung dengan topik pencemaran laut, pembuangan limbah kapal, serta peran pengawasan Syahbandar. Sebaliknya, kriteria eksklusi mencakup: (1) artikel yang hanya menyoroti pencemaran dari darat atau perairan tawar tanpa keterkaitan dengan laut; (2) publikasi non-ilmiah seperti opini, berita populer, atau artikel blog; (3) literatur yang tidak dapat diverifikasi kredibilitasnya; serta (4) dokumen duplikat yang muncul dari basis data berbeda.

Proses penyaringan tahap awal menunjukkan penurunan signifikan jumlah artikel yang memenuhi kriteria, dari 200 dokumen menjadi 25 artikel yang dinilai paling relevan dan berkualitas tinggi untuk dijadikan sumber utama. Proses seleksi ini mencerminkan penerapan standar metodologis yang ketat, guna memastikan bahwa literatur yang dianalisis memiliki kontribusi akademik yang signifikan terhadap topik penelitian. Setelah proses seleksi, tahap berikutnya adalah analisis mendalam menggunakan pendekatan analisis tematik (*thematic analysis*) yang dilakukan melalui pembacaan kritis terhadap setiap artikel. Dalam tahap ini, peneliti mengidentifikasi dan mengelompokkan literatur berdasarkan tema-tema utama yang muncul secara berulang, seperti penerapan MARPOL 73/78, efektivitas pengawasan Syahbandar, pengelolaan fasilitas penerimaan limbah (*Port Reception Facilities*), serta tantangan kebijakan pengelolaan lingkungan laut di tingkat nasional dan internasional.

Selanjutnya, data bibliometrik dari hasil pengumpulan literatur dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk memvisualisasikan keterkaitan antar konsep, kata kunci, dan penulis yang paling berpengaruh. Analisis ini menghasilkan peta pengetahuan (*knowledge map*) yang menggambarkan bagaimana topik-topik seperti *pollution prevention*, *port state control*, *waste management*, dan *MARPOL implementation* saling berhubungan dalam ranah penelitian terkait. Hasil pemetaan menunjukkan lima klaster utama yang merepresentasikan arah penelitian terkini di bidang pencegahan pencemaran laut dan pengawasan lingkungan maritim.

Seperti halnya penelitian berbasis literatur lainnya, studi ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diakui secara akademis. Pertama, keterbatasan akses terhadap literatur yang hanya mencakup publikasi open access berpotensi menyebabkan beberapa sumber penting dari jurnal berbayar tidak terinklusi dalam analisis. Kedua, meskipun telah dilakukan proses verifikasi manual terhadap hasil pencarian, data bibliografis yang diperoleh melalui Google Scholar masih berpotensi mengandung duplikasi entri, kesalahan penulisan, atau variasi kualitas yang dapat memengaruhi validitas hasil bibliometrik. Ketiga, meskipun analisis tematik telah dilakukan secara hati-hati dan mengikuti prinsip triangulasi antar peneliti, kemungkinan adanya bias interpretatif yang bersifat subjektif tetap tidak dapat dihindari sepenuhnya. Namun, potensi bias ini diupayakan seminimal mungkin melalui penerapan kombinasi metode kualitatif (analisis tematik) dan kuantitatif (analisis bibliometrik) untuk menghasilkan sintesis literatur yang lebih objektif dan komprehensif.

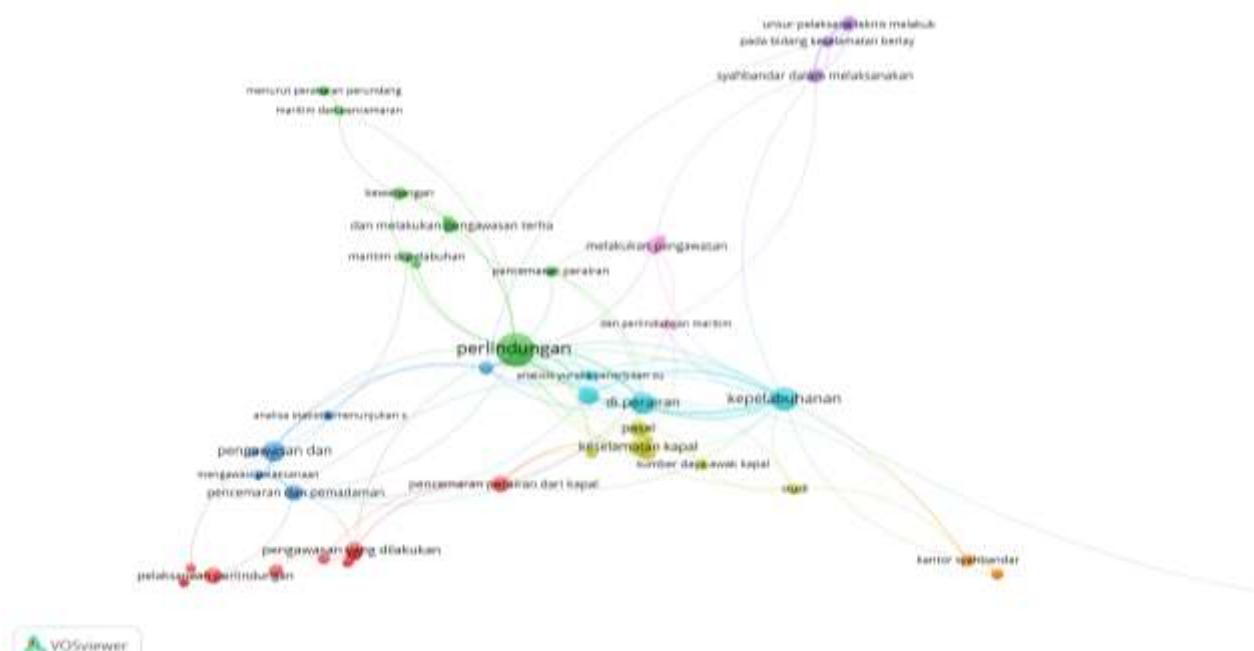
Pengawasan Syahbandar terhadap Pembuangan Limbah Kapal sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran Laut: Studi Literatur

Dengan pendekatan metodologis tersebut, penelitian ini menegaskan bahwa dari total 200 artikel yang berhasil dihimpun, hanya 25 artikel yang secara substansial memenuhi kriteria inklusi dan relevan dengan ruang lingkup kajian. Proses penyaringan yang ketat ini menunjukkan komitmen metodologis untuk memastikan kualitas dan validitas sumber yang digunakan dalam proses analisis. Kombinasi antara metode Systematic Literature Review (SLR) dan analisis bibliometrik memungkinkan peneliti tidak hanya menelusuri arah perkembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga mengidentifikasi kontribusi konseptual dan empirik dari berbagai studi terdahulu terkait peran Syahbandar dalam pengawasan limbah kapal. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang holistik mengenai dinamika akademik di bidang pengelolaan lingkungan maritim, sekaligus memperkaya diskursus ilmiah mengenai strategi pencegahan pencemaran laut.

Selain memberikan kontribusi pada ranah teoritis, rancangan metodologi ini juga diharapkan dapat menjadi kerangka kerja referensial bagi penelitian-penelitian lanjutan yang ingin mengkaji peran lembaga maritim dalam konteks pembangunan berkelanjutan. Secara praktis, temuan dari kajian literatur ini berpotensi menjadi dasar bagi pembuat kebijakan dalam merumuskan regulasi yang lebih efektif, berbasis bukti ilmiah (*evidence-based policy*), khususnya terkait penguatan pengawasan Syahbandar dan peningkatan kapasitas pelabuhan dalam pengelolaan limbah kapal. Oleh karena itu, metodologi penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai instrumen analisis akademik, tetapi juga sebagai langkah strategis dalam mendukung transformasi menuju sistem pengawasan maritim yang lebih adaptif, berkelanjutan, dan berorientasi lingkungan di Indonesia.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis bibliometrik menggunakan perangkat lunak VOSviewer menunjukkan bahwa penelitian mengenai pengawasan syahbandar terhadap pembuangan limbah kapal membentuk lima kluster tematik yang saling berkaitan. Kluster-kluster tersebut menyoroti isu utama seperti perlindungan lingkungan laut, pengawasan dan kewenangan syahbandar, keselamatan pelayaran, serta koordinasi kelembagaan di tingkat pelabuhan. Dalam peta keterhubungan kata, istilah seperti *perlindungan*, *pengawasan*, *kepelabuhanan*, dan *kantor syahbandar* tampak saling beririsan, menggambarkan bahwa topik pengawasan syahbandar tidak berdiri sendiri, melainkan menjadi bagian integral dari sistem tata kelola maritim dan keselamatan pelayaran di Indonesia.



Gambar 1. VosViewer Penelitian

Secara umum, kluster yang terbentuk menegaskan bahwa perlindungan lingkungan laut merupakan inti dari keseluruhan sistem pengawasan maritim. Tema "perlindungan" terhubung erat dengan istilah "pengawasan", "pencemaran perairan", dan "kepelabuhanan", menunjukkan bahwa fungsi pengawasan syahbandar dalam konteks pembuangan limbah kapal berperan sebagai jembatan antara regulasi dan praktik operasional di lapangan. Temuan ini sejalan dengan pandangan Paramitha (2023) dan Helga et al. (2023) yang menekankan bahwa penerapan MARPOL 73/78 Annex I dan Annex V menjadi dasar utama dalam mencegah pencemaran laut dari kegiatan pelayaran. Keduanya menjelaskan bahwa efektivitas implementasi MARPOL di tingkat pelabuhan sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur, terutama ketersediaan *Port Reception Facilities* (PRF) yang memadai.

Hasil serupa juga ditemukan oleh Gambasha Barau (2024) dan Van Meel (2023), yang menegaskan perlunya studi kelayakan teknis dan ekonomi untuk memastikan fasilitas penerimaan limbah di pelabuhan berfungsi optimal. Tanpa dukungan infrastruktur tersebut, pengawasan syahbandar tidak akan mampu memastikan kepatuhan kapal terhadap regulasi MARPOL, terutama dalam pengelolaan limbah minyak dan sampah padat dari kapal. Dalam konteks inilah, peran syahbandar sebagai pengawas utama menjadi sangat penting. Mereka tidak hanya memverifikasi dokumen administratif seperti *oil record book* atau *garbage management plan*, tetapi juga melakukan inspeksi lapangan guna memastikan pembuangan limbah dilakukan sesuai prosedur.

Keterkaitan antara pengawasan syahbandar dan efektivitas regulasi juga diperkuat oleh penelitian Mantoju (2021) dan Chuah et al. (2023) yang menggunakan pendekatan *Port State Control*. Studi mereka mengungkap bahwa tingkat kepatuhan kapal terhadap standar MARPOL sangat bergantung pada intensitas dan kualitas inspeksi pelabuhan. Negara-negara yang menerapkan sistem pengawasan maritim dengan mekanisme audit dan verifikasi ketat menunjukkan tingkat pelanggaran yang lebih rendah. Hal ini menjadi pelajaran penting bagi Indonesia, yang menurut beberapa studi masih menghadapi kendala koordinasi antarinstansi dan keterbatasan sumber daya manusia dalam pengawasan teknis (Hendrik Sadipun & Sudirman, 2021; Maritim & Amb, 2025).

Dalam visualisasi VOSviewer, node "keselamatan kapal" dan "di perairan" tampak terhubung erat dengan istilah "pengawasan" dan "kepelabuhanan". Pola keterkaitan ini memperlihatkan bahwa pengawasan syahbandar tidak hanya berorientasi pada aspek lingkungan, tetapi juga berkaitan erat dengan keselamatan pelayaran. Kosanke (2020) dan Utomo (2023) menyatakan bahwa kedua aspek tersebut tidak dapat dipisahkan karena setiap pelanggaran terhadap ketentuan pembuangan limbah berpotensi menimbulkan bahaya bagi navigasi dan ekosistem perairan. Artinya, fungsi syahbandar harus dipahami sebagai pengawasan menyeluruh yang mencakup dimensi teknis, yuridis, dan ekologis secara bersamaan. Dari perspektif kelembagaan, kata kunci "kantor syahbandar" muncul sebagai simpul penting dalam peta keterhubungan konsep. Hal ini menunjukkan posisi strategis syahbandar sebagai institusi pengendali utama di pelabuhan. Penelitian As'at (2023) dan Irawan et al. (2024) menggarisbawahi bahwa kantor syahbandar menjadi titik koordinasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk Otoritas Pelabuhan, KPLP, dan instansi lingkungan hidup. Melalui fungsi koordinatif ini, syahbandar bertugas memastikan semua kapal yang masuk dan keluar pelabuhan memenuhi ketentuan MARPOL, baik dalam pengelolaan limbah cair, limbah padat, maupun limbah hasil pembakaran mesin.

Meskipun regulasi internasional telah diterapkan, beberapa penelitian menyoroti bahwa penerapannya di tingkat nasional masih menghadapi berbagai tantangan. Serra-Gonçalves et al. (2023) menunjukkan bahwa efektivitas Annex V dalam menekan limbah kapal masih rendah akibat lemahnya kesadaran operator dan kurangnya mekanisme pengawasan langsung. Kondisi serupa juga terjadi di Indonesia, sebagaimana diungkap oleh Ashiddiqi et al. (2023) yang menemukan bahwa pengelolaan sampah di kapal *KM Sabuk Nusantara 115* belum terintegrasi dengan sistem pengawasan syahbandar. Akibatnya, beberapa pelabuhan masih menghadapi penumpukan limbah kapal yang berpotensi mencemari lingkungan laut sekitar.

Temuan dari literatur juga menunjukkan pentingnya pembaruan pendekatan pengawasan melalui inovasi dan teknologi. Menurut Faut et al. (2023) dan Santos, (2025), paradigma pengawasan di pelabuhan perlu diarahkan pada penerapan konsep *sustainable port operations*

Pengawasan Syahbandar terhadap Pembuangan Limbah Kapal sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran Laut: Studi Literatur

dan *circular economy*, di mana limbah kapal tidak hanya dikelola, tetapi juga dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber energi atau bahan baku alternatif. Penerapan indikator sirkularitas ini memungkinkan pelabuhan untuk menilai keberhasilan strategi keberlanjutan secara kuantitatif. Dalam konteks Indonesia, hal ini dapat diimplementasikan melalui digitalisasi sistem pelaporan limbah kapal yang terhubung langsung dengan kantor syahbandar, sehingga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas.

Selain itu, Olaniyi et al. (2024) menekankan pentingnya *smart regulations* dalam tata kelola maritim, yaitu regulasi yang adaptif terhadap teknologi dan partisipatif terhadap berbagai pemangku kepentingan. Pendekatan ini dapat memperkuat fungsi syahbandar sebagai pengawas cerdas (*smart inspector*) yang tidak hanya berorientasi pada penegakan hukum, tetapi juga pada efisiensi dan keberlanjutan lingkungan laut. Dengan demikian, pengawasan syahbandar bertransformasi menjadi bagian dari sistem tata kelola laut terpadu (*integrated maritime governance*). Berdasarkan keseluruhan hasil analisis dan literatur yang direview, dapat disimpulkan bahwa peran syahbandar dalam pengawasan pembuangan limbah kapal merupakan pilar utama dalam menjaga keberlanjutan lingkungan laut. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada sinergi antara regulasi, infrastruktur, kapasitas sumber daya manusia, serta penggunaan teknologi informasi dalam proses pengawasan. Oleh karena itu, upaya penguatan kapasitas kelembagaan dan digitalisasi sistem pelaporan menjadi langkah penting untuk meningkatkan kualitas tata kelola lingkungan maritim di Indonesia.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengawasan syahbandar memiliki peran yang sangat krusial dalam mencegah pencemaran laut akibat pembuangan limbah kapal. Tugas dan kewenangan syahbandar sebagaimana diatur dalam *Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran* serta implementasi *MARPOL 73/78 Annex I* menjadi dasar hukum yang kuat dalam pelaksanaan fungsi pengawasan. Melalui pengawasan administratif, teknis, dan operasional terhadap kegiatan kapal di pelabuhan, syahbandar mampu memastikan bahwa setiap kapal telah memenuhi standar penanganan limbah, baik berupa minyak, air kotor, maupun sampah kapal.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa efektivitas pengawasan tidak hanya bergantung pada regulasi yang berlaku, tetapi juga pada kapasitas sumber daya manusia, sarana dan prasarana pelabuhan, serta koordinasi antar instansi terkait seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Otoritas Pelabuhan, dan instansi penegak hukum. Kendala seperti keterbatasan fasilitas penerima limbah (reception facility), kurangnya pengawasan terpadu, dan lemahnya penegakan hukum masih menjadi hambatan utama dalam optimalisasi peran syahbandar.

Dengan demikian, penguatan sistem pengawasan berbasis teknologi dan peningkatan sinergi antar lembaga maritim merupakan langkah penting untuk mendukung tujuan *Sustainable Development Goals* (SDG 14) tentang perlindungan ekosistem laut. Selain itu, peningkatan kesadaran lingkungan bagi awak kapal dan operator pelayaran juga menjadi kunci dalam menekan potensi pelanggaran yang menyebabkan pencemaran laut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel dengan judul “*Studi Literatur Pengawasan Syahbandar terhadap Pembuangan Limbah Kapal: Upaya Pencegahan Pencemaran Laut*” dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis tujuhan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, baik berupa bimbingan, masukan, maupun dorongan semangat selama proses penyusunan artikel ini. Penghargaan khusus penulis sampaikan kepada para dosen serta rekan-rekan saya yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan serta saran yang konstruktif sehingga artikel ini dapat tersusun lebih sistematis dan komprehensif. Tidak lupa, penulis juga berterima kasih kepada pihak-pihak institusi yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan data, informasi, dan inspirasi bagi penelitian ini. Akhir kata, penulis menyadari bahwa artikel ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan karya ilmiah di masa mendatang.

Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pendidikan pelayaran.

Daftar Pustaka

- Ashiddiqi, R., Laotuju, O., Mudiyanto, M., & Kuncowati, K. (2023). Pengelolaan Sampah Kapal Sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran Laut di KM. Sabuk Nusantara 115. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 14(1), 36–41. <https://doi.org/10.30649/japk.v14i1.101>
- Chuah, L. F., Mohd Rofie, N. R., Mohd Salleh, N. H., Abu Bakar, A., Oloruntobi, O., Othman, M. R., Mohamed Fazlee, U. S., Mubashir, M., & Asif, S. (2023). Analyzing the influencing factors of Port State Control for a cleaner environment via Bayesian network model. *Cleaner Engineering and Technology*, 14(March), 100636. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100636>
- Faut, L., Soyeur, F., Haezendonck, E., Dooms, M., & de Langen, P. W. (2023). Ensuring circular strategy implementation: The development of circular economy indicators for ports. *Maritime Transport Research*, 4(March). <https://doi.org/10.1016/j.martra.2023.100087>
- Gambasha Barau, A. (2024). *Evaluation of port reception facilities and ship-generated solid waste management: a case study of Apapa Port, Nigeria*. *waste management: a case study of Apapa Port, Nigeria*. https://commons.wmu.se/all_dissertations
- Helga, M., Alam, F., & Bimantoro, R. R. (2023). Implementation of MARPOL 73/78 Annex I on the prevention of oil spills at Nilam Terminal, Port of Tanjung Perak Surabaya. *Journal of Marine Resources and Coastal Management Indonesian Journal of Marine Life and Utilization*, 4(2), 17–21.
- Hendrik Sadipun, T., & Sudirman, S. (2021). Pelaksanaan Fungsi Pengawasan Syahbandar dalam Meningkatkan Keamanan dan Keselamatan Pelayaran Kapal Wisata di KSOP Kelas III Labuan Bajo. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 12(1), 44–55. <https://doi.org/10.30649/japk.v12i1.78>
- Irawan, R., Sianturi, B. F. C. L., Butarbutar, T. M., & Hidayat, Muhammad Fajar, E. (2024). *Peran SYAHBANDAR DALAM PENGELOLAAN RISIKO DALAM PERJANJIAN PENGANGKUTAN LAUT*. 1(4), 325–330.
- Kosanke, R. M. (2019). *Pencegahan Pencemaran Laut Oleh Kplp Tanjung Uban*. VII(2), 1–15.
- Mantoju, D. (2021). Analysis of MARPOL implementation based on port state control statistics. *Journal of International Maritime Safety, Environmental Affairs, and Shipping*, 5(3), 132–145. <https://doi.org/10.1080/25725084.2021.1965281>
- Maritim, A., & Amb, B. (2025). *Pelaksanaan Fungsi Pengawasan Kesyahbandaran Dalam Keamanan dan Keselamatan Berlayar di Pelabuhan Kuala Tanjung*. 7258.
- Muhammad Mutuwali. (2021). Tanggung Jawab Negara Terhadap Pencemaran Laut Dari Limbah Buangan PLTU Dikawasan Pesisir Pantai. *Yudisia : Jurnal Pemikiran Hukum Dan Hukum Islam*, 12(1), 1–16.
- Nursyamsu, Mansur, H. M., & Daeli, S. S. (2023). Optimalisasi penerapan Marpol 73/78 Annex V pada KMP Legundi guna mencegah pencemaran laut. *E-Journal Marine Inside*, 5(December), 17–23. <https://doi.org/10.62391/ejmi.v5i2.66>
- Olaniyi, E. O., Solarte-Vasquez, M. C., & Inkinen, T. (2024). Smart regulations in maritime governance: Efficacy, gaps, and stakeholder perspectives. *Marine Pollution Bulletin*, 202(November 2023), 116341. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116341>
- Paramitha, A. A. I. S. B. (2023). *Analisis Penerapan MARPOL 73/78 Untuk Mencegah Pencemaran Laut Di Untuk Mencegah Pencemaran Laut Di Kapal SPOB Buana Glory 1*.
- Razi, N. M., Fildzah, F., Dhani, D. N., Nasir, M., Rizki, A., & Firdus, F. (2023). Literatur Review: Pencemaran Logam Berat di Pelabuhan Indonesia. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.35308/jlik.v5i1.7175>
- Santos, T. A. (2025). Sustainable Port Operations: Pollution Prevention and Mitigation Strategies. *Sustainability (Switzerland)*, 17(11). <https://doi.org/10.3390/su17114798>
- Serra-Gonçalves, C., Lavers, J. L., Tait, H. L., Fischer, A. M., & Bond, A. L. (2023). Assessing the effectiveness of MARPOL Annex V at reducing marine debris on Australian beaches. *Marine*

- Pengawasan Syahbandar terhadap Pembuangan Limbah Kapal sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran Laut: Studi Literatur
Pollution Bulletin, 191(April), 114929. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114929>
- UTOMO, P. D. (2023). "Peran Syahbandar dalam Penegakan Hukum dan Pengawasan Keselamatan Keamanan Pelayaran (Studi Kasus Di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas I Tanjung Emas)." <http://repository.unissula.ac.id/id/eprint/32017>
- Van Meel, G. (2023). *Guidance Document on Conducting Techno-Economic Feasibility Studies for the Establishment of Port Reception Facilities for Plastic Waste.*