



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

# JOURNAL MARINE INSIDE

VOLUME 6, ISSUE 1, JUNE 2024

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

## Upaya pencegahan tumpahan minyak dalam kegiatan supply bunker di Pertamina Trans Kontinental Cabang Plaju

Susiarni Magdalena, Arief Hidayat Tumanggor<sup>1</sup>, Hendi Prasetyo, Boedi Prihandono, Rudi Harun Irwansyah, Sabrina Puti Mentari

Politeknik Pelayaran Banten

E-mail: [ariefhidayat@poltekpel-banten.ac.id](mailto:ariefhidayat@poltekpel-banten.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami dampak pencemaran laut akibat tumpahan minyak dari operasi kapal sebagai alat transportasi laut. Metode pengumpulan data meliputi studi pustaka, dokumentasi, dan data deskriptif dari berbagai sumber. Penelitian ini menyoroti pentingnya pola pencegahan pencemaran yang efektif untuk meminimalkan dampak negatif tumpahan minyak pada ekosistem laut dan lingkungan perairan. Masalah utama yang dikaji adalah upaya pencegahan tumpahan minyak sebelum meluas dan merusak ekosistem. Teori yang digunakan adalah teori pengelolaan sumber daya manusia yang berfokus pada keselamatan dan pencegahan pencemaran laut. Metode pengumpulan data mencakup observasi, wawancara, dan studi literatur. Analisis data dilakukan secara triangulasi dan berkelanjutan hingga data jenuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan penanganan tumpahan minyak secara berkala bagi seluruh pekerja sangat penting. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri seperti sepatu keselamatan, helm, dan pelampung khusus wajib dilakukan untuk mencegah dampak fatal dari kecelakaan kerja.

**Kata Kunci:** Minyak, pengoperasian kapal, pencegahan tumpahan minyak.

### ABSTRACT

This study aims to identify and understand the consequences of marine pollution caused by oil spills from the operation of ships used for maritime transport. Data collection methods include library research, documentation, and descriptive data from various sources. The study highlights the importance of effective pollution prevention strategies to minimize the negative impacts of oil spills on marine ecosystems and aquatic environments. The main issue addressed is the prevention of oil spills before they spread and cause extensive damage to ecosystems. The theoretical framework used is human resource management theory related to safety and marine pollution prevention. Data collection methods include observation, interviews, and literature review. Data analysis is conducted through triangulation and continuously until data saturation is achieved. The results indicate that regular training on oil spill handling for all workers is essential. Additionally, the mandatory use of personal protective equipment, such as safety shoes, helmets, and special life jackets, is crucial to prevent fatal consequences from work accidents.

**Keywords:** Oil, ship operations, oil spill prevention.



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

Tersedia pada: <https://doi.org/10.62391/ejmi.v6i1.87>

Disubmit pada 14/05/2024	Direview pada 20/06/2024	Direvisi pada 22/06/2024
Diterima pada 25/04/2024	Diterbitkan pada 30/06/2024	

## PENDAHULUAN

Air laut dapat tercemar dari berbagai sumber, termasuk tumpahan minyak akibat operasi rutin dan kecelakaan kapal [1-2], aliran minyak dari darat, kegiatan pengisian muatan dari kapal, eksplorasi dan eksploitasi lepas pantai, pipa transportasi minyak, pembersihan tangki, dan pelepasan minyak dari kilang ke kapal [3-4]. Pencegahan tumpahan minyak sangat penting untuk melindungi biota laut dan menjaga kesehatan ekosistem sekitarnya. Implementasi tindakan pencegahan ini merupakan bagian integral dari operasi perusahaan, yang diperlukan untuk mencapai efisiensi dan produktivitas tinggi serta meningkatkan daya saing [5-6].

Penanganan pencemaran minyak di laut membutuhkan langkah-langkah yang tepat dan terkoordinasi. Alat-alat seperti oil boom, dispersant, sorbent, dan skimmer berperan penting dalam upaya mitigasi ini [7]. Oil boom berfungsi untuk membatasi penyebaran minyak di perairan, dengan memanfaatkan skrit, pluting, ballast, towing twin plat, dan toggles pan untuk memastikan minyak tidak tersebar luas oleh arus air atau ombak [8]. Dispersant, yang biasanya berupa surfaktan, membantu memecah minyak menjadi partikel-partikel kecil agar tidak mengendap atau menggumpal [9]. Sorbent, yang berfungsi menyerap cairan atau gas, tersedia dalam berbagai bentuk seperti boom, pillow, pad, dan roll untuk menyerap minyak secara efektif [10]. Skimmer, alat untuk memisahkan minyak dari permukaan air, tersedia dalam berbagai jenis seperti drum skimmer, MK10 skimmer, dan TDS 118 oil skimmer, masing-masing dengan aplikasi khusus tergantung pada kebutuhan [11].

Penelitian ini bertujuan untuk memahami dampak pencemaran minyak di laut dan mengevaluasi efektivitas berbagai peralatan dan strategi dalam penanganan tumpahan minyak. Dengan mengadopsi praktik terbaik dan teknologi yang tepat, diharapkan dapat mengurangi dampak negatif tumpahan minyak dan menjaga kelestarian ekosistem laut. Implementasi manajemen yang baik dan pelatihan berkelanjutan bagi pekerja juga menjadi kunci dalam pencegahan dan penanganan pencemaran minyak di laut.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Sumber data yang digunakan berasal dari dokumen, wawancara, catatan lapangan, dan observasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah model interaktif Miles dan Huberman, yang melibatkan tahap pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Pada tahap reduksi data, data yang diperoleh akan dirangkum, dipilih, dan difokuskan pada data yang relevan dan penting untuk penelitian [12]. Menurut Magdalena, dkk. [13], reduksi data bertujuan untuk menyederhanakan data yang kompleks sehingga lebih mudah dianalisis.

Tahap penyajian data dilakukan dengan menampilkan data mentah dalam bentuk yang mudah dipahami. Penyajian data membantu peneliti dalam mengidentifikasi pola dan tema yang muncul dari data, serta memudahkan dalam merencanakan langkah-langkah selanjutnya [14]. Penarikan kesimpulan dan verifikasi merupakan tahap akhir dalam analisis data.

Kesimpulan awal yang dihasilkan bersifat sementara dan dapat berubah jika tidak didukung oleh bukti yang kuat. Namun, jika didukung oleh bukti valid dan konsisten, kesimpulan tersebut menjadi kredibel. Proses ini mencakup pembagian kuesioner, wawancara untuk validasi data, observasi, dan dokumentasi [15].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketika minyak tumpah ke perairan, minyak tersebut akan mengalami serangkaian proses pelapukan. Beberapa perubahan mengarah pada hilangnya sebagian fraksi minyak di perairan, sementara sebagian lainnya tetap berada di perairan. Meskipun minyak yang tumpah pada akhirnya akan terurai atau terasimilasi di perairan, waktu yang dibutuhkan sangat bergantung pada karakteristik fisik dan kimiawi awal minyak serta proses pelapukan alamiah [16]. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi perubahan sifat minyak meliputi:

1. Karakteristik fisik minyak, khususnya gravitasi spesifik, viskositas, dan rentang didih.
2. Komposisi dan karakteristik kimiawi minyak.
3. Kondisi meteorologi seperti sinar matahari (fotooksidasi), kondisi oseanografi, dan temperatur udara.
4. Karakteristik air laut, termasuk pH, gravitasi spesifik, arus, temperatur, keberadaan bakteri, nutrien, oksigen terlarut, dan padatan tersuspensi [17].

Proses fisika-kimia yang bertanggung jawab dalam transformasi hidrokarbon minyak bumi mencakup penyebaran (*spreading*), penguapan (*evaporation*), dispersi (*dispersion*), emulsifikasi (*emulsification*), disolusi (*dissolution*), sedimentasi (*sedimentation*), dan oksidasi (*oxidation*). Untuk memprediksi proses pelapukan minyak, digunakan perangkat lunak Adios. Berikut adalah beberapa proses utama:

1. Penyebaran: Minyak menyebar di permukaan laut karena daya apung positif, tegangan permukaan, dan difusi.
2. Penguapan: Perpindahan massa hidrokarbon dari permukaan laut ke atmosfer.
3. Dispersi: Transportasi minyak dari permukaan laut ke dalam kolom air karena gelombang pecah, menghasilkan emulsi minyak dalam air.
4. Emulsifikasi: Pembentukan emulsi air-minyak yang meningkatkan viskositas dan volume minyak.
5. Disolusi: Transfer hidrokarbon dari fase minyak ke fase air.
6. Fotooksidasi: Transformasi hidrokarbon minyak melalui interaksi dengan sinar matahari.
7. Biodegradasi: Transformasi hidrokarbon minyak melalui aksi mikroba dan/atau konsumsi oleh makro organisme.
8. Sedimentasi: Peningkatan densitas minyak akibat interaksi dengan sedimen atau material biologis, menyebabkan pengendapan ke dasar laut [18].

Pemodelan pelapukan tumpahan minyak menggunakan perangkat lunak Adios 2.0 dari NOAA menunjukkan hasil minyak yang ter-evaporasi, terdispersi, dan minyak yang tersisa jika minyak tersebut terpapar ke lingkungan. Penanganan utama saat terjadi tumpahan minyak melibatkan koordinasi antara pihak kapal dan petugas di dermaga selama proses bunker. Jika terjadi tumpahan minyak saat *supply bunker ship to ship*, pihak yang berjaga di kapal penyuplai dan penerima harus berkoordinasi dengan baik mengenai kecepatan *bunkering*, pengecekan *manifold*, dan prosedur lainnya.

Koordinasi yang baik dapat mengurangi kemungkinan tumpahan. Jika tumpahan terjadi, langkah pertama adalah melaporkan insiden tersebut kepada perwira yang bertugas atau *chief*

*officer* dan kapten kapal. *Chief officer* kemudian akan menginformasikan kepada kapal penyuplai untuk menghentikan kegiatan bunker dan mengoordinasikan penanganan tumpahan minyak. Setelah mengevaluasi *volume* minyak yang tumpah, kedua belah pihak dapat menentukan langkah-langkah untuk mengatasi tumpahan tersebut dan mengaktifkan *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)*.

## KESIMPULAN

Penelitian ini mengidentifikasi bahwa penyebab utama tumpahan minyak pada kegiatan *supply bunker* di kapal TB. Transko adalah human error dan kurangnya koordinasi. Koordinasi yang baik sangat penting dalam kegiatan *supply bunker* agar ketika terjadi tumpahan, *chief officer* dapat segera berkoordinasi dengan pihak darat dan penyedia untuk menghentikan kegiatan dan fokus menangani tumpahan tersebut guna meminimalkan kerugian.

Pelaksanaan kegiatan bunker dan penanganan tumpahan minyak yang tidak sesuai prosedur, komunikasi yang buruk antar awak kapal, serta kurangnya pengawasan dari perwira senior terhadap awak kapal yang kurang berpengalaman dapat menyebabkan terjadinya pencemaran minyak. Untuk meningkatkan kesigapan awak kapal TB. Transko dalam menangani tumpahan minyak, diperlukan pelaksanaan latihan *oil spill drill* [19], penerapan dan latihan rutin *Ship Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)*, pertemuan keselamatan (*safety meeting*), pengawasan oleh perwira kapal, serta dukungan perusahaan dalam pelaksanaan *oil spill drill* [20-21].

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan kapal harus rutin diaudit dan diperiksa peralatan keselamatan serta SOPEP untuk memastikan tidak ada kekurangan atau peralatan yang kedaluwarsa, dan menggantinya secara berkala. Pentingnya koordinasi yang baik antar awak kapal dan pihak terkait untuk memudahkan setiap kegiatan juga harus diperhatikan. Selain itu, perlu diterapkan dan diciptakan tenaga-tenaga ahli serta terlatih sehingga ketika terjadi kecelakaan, penanganan awal dapat dilakukan secara maksimal untuk mencegah kemungkinan terburuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Romimohtarto, K. (1991). *Ekosistem Laut dan Pantai*. Jakarta: Djambatan.
- [2] Pemerintah Republik Indonesia. (1999). *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut*. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara RI.
- [3] Pemerintah Republik Indonesia. (2006). *Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 109 Tahun 2006 tentang Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut*. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara RI.
- [4] Sofyan, A. (2010). Tanggung jawab dalam pencemaran laut yang disebabkan oleh minyak menurut hukum internasional. *Ínspirasi*, vol. 1, no. 10, pp. 139-164.
- [5] Mangara, C. M. A. (2015). *Pencegahan Pencemaran Laut (Vol. 1)*. Sah Media.
- [6] Khasbik, F. (2023). Optimalisasi penggunaan oil boom sebagai sarana pencegahan pencemaran pada saat kegiatan bongkar muat kapal tanker di TUKS RU IV Pertamina

Cilacap. *Disertasi*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

- [7] Maranggi, I. U. (2019). Sintesis biosurfaktan ditinjau dari keragaman konsentrasi ekstrak (daun sengon dan kulit pepaya). *Disertasi*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- [8] Damayanti, S., Amri, H., & Lianda, J. (2022). Rancang bangun prototype automatic oil skimmer menggunakan sensor proximity berbasis mikrokontroler. *Seminar Nasional Industri dan Teknologi*, pp. 703-711.
- [9] Sudiarta, I. I. K., Situmeang, I. Y. P., & Suryani, S. A. M. P. (2024). *Pengelolaan Pesisir Terpadu*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- [10] Manik, K. E. S. (2018). *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Kencana.
- [11] Arikunto, S., & Gunawan, I. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [12] Rambe, A. Y. F., & Afri, L. D. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi barisan dan deret. *Axiom: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, vol. 9, no. 2, pp. 175-187.
- [13] Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, N., & Amalia, D. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Nusantara*, vol. 2, no. 2, pp. 311-326.
- [14] Putri, A. K., & Nur, D. I. (2023). Penggunaan bahasa python untuk analisis dan visualisasi data penduduk di Desa Sumberjo, Nganjuk. *Karya: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 3, pp. 206-217.
- [15] Yuliani, W. (2018). Metode penelitian deskriptif kualitatif dalam perspektif bimbingan dan konseling. *Quanta: Jurnal Kajian Bimbingan dan Konseling dalam Pendidikan*, vol. 2, no. 2, pp. 83-91.
- [16] Akhmaddhian, S., & Fandini, I. (2022). Kebijakan pemerintah dalam penanganan pencemaran minyak di perairan laut. *Logika: Jurnal Penelitian Universitas Kuningan*, vol. 13, no. 01, pp. 28-38.
- [17] Nurhadianty, V., Dewi, L. K., Sarosa, A. H., & Bayu, A. I. (2024). *Teknologi Pengolahan Minyak Asiri Jeruk Purut*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- [18] Keramea, P., Spanoudaki, K., Zodiatis, G., Gikas, G., & Sylaios, G. (2021). Oil spill modeling: A critical review on current trends, perspectives, and challenges. *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 9, no. 2, pp. 181-1-38.
- [19] Maharani, N. T., Setiawan, A., & Fuad, M. A. Z. (2022). Pemodelan tumpahan minyak (oil spill) pada perairan Kepulauan Riau menggunakan perangkat lunak general NOAA oil modelling environment (GNOME). *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, vol. 5, no. 1, pp. 571-584.
- [20] Saifuidin, D., Subardi, A., & Susilo, R. A. J. (2021). Penyebab dan upaya penanganan tumpahan minyak pada kegiatan bunker di atas kapal LPG/C Decora. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, vol. 21, no. 1, pp. 50-60.
- [21] Muhammad, R. S. (2022). Upaya pemanfaatan peralatan Kapal MV. Srikandi Indonesia 19 secara maksimal di saat tumpahan minyak pada saat bunker. *Disertasi*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.