

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencemaran laut akibat pembuangan limbah kapal menjadi isu global yang mendapat perhatian serius dari dunia internasional. Sebagai bentuk upaya pencegahan, *International Maritime Organization* (IMO) mengeluarkan konvensi MARPOL 73/78 Annex IV yang secara khusus mengatur tentang pencegahan pencemaran oleh limbah cair (*sewage*) dari kapal. Berdasarkan ketentuan tersebut, setiap kapal yang memenuhi kriteria tertentu wajib dilengkapi dengan instalasi pengolahan limbah cair yang disebut *Sewage Treatment Plant* (STP), sistem penyimpanan (*holding tank*), atau *commuter discharge system* yang disetujui oleh otoritas berwenang (Şahin et al., 2020).

Sewage Treatment Plant (STP) merupakan pesawat bantu di atas kapal yang berfungsi mengolah limbah manusia sebelum dibuang ke laut (Wiguna, 2021). Sistem ini bekerja melalui proses biologis dengan bantuan bakteri aerob yang menguraikan bahan organik, sehingga air hasil olahan aman bagi lingkungan laut (Suyuti & Bahri, 2023). Penggunaan STP sangat penting untuk mencegah pencemaran, karena pembuangan limbah mentah secara langsung dapat menyebabkan kematian biota laut, menimbulkan bau tidak sedap, serta menurunkan kualitas air laut.

Namun, dalam praktik di lapangan, banyak kapal niaga yang meskipun telah dilengkapi dengan STP, perangkat tersebut tidak dioperasikan secara semestinya. Kondisi ini disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain keterbatasan pemahaman awak kapal mengenai pentingnya STP, tingginya biaya perawatan dan pengoperasian, kerusakan pada komponen sistem, serta kurangnya

pengawasan dari pihak perusahaan maupun otoritas pelabuhan (Hapsara, 2022). Ketidakberoperasian STP tidak hanya menimbulkan pencemaran laut, tetapi juga melanggar ketentuan MARPOL Annex IV yang telah diratifikasi oleh pemerintah Indonesia melalui Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut (Dimas, 2023). Pelanggaran terhadap regulasi tersebut dapat merusak citra perusahaan pelayaran, menurunkan kepatuhan terhadap peraturan internasional, serta mengancam keberlanjutan ekosistem laut.

Permasalahan ini juga ditemukan pada kapal Ro-Ro KM. Mutiara Berkah II, di mana STP yang terpasang tidak dioperasikan sesuai dengan prosedur yang berlaku. Berdasarkan hasil observasi saat pelaksanaan praktik laut, diketahui bahwa sistem pengolahan limbah tidak difungsikan sebagaimana mestinya. Sesuai ketentuan MARPOL Annex IV, pembuangan limbah yang belum diolah hanya diperbolehkan pada jarak lebih dari 12 mil laut dari pantai dengan kecepatan kapal minimal 4 knot, sedangkan air hasil olahan STP baru dapat dibuang ke laut pada jarak lebih dari 4 mil laut. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara praktik operasional di kapal dengan ketentuan internasional yang berlaku.

Berdasarkan hasil penelitian di KM. Mutiara Berkah II, ketidakberoperasian STP secara optimal pada awal pelayaran (rute Panjang–Surabaya) disebabkan oleh faktor teknis (keausan V-belt aeration blower akibat kapal vakum selama 6 tahun, 2018–2024) dan faktor operasional (tidak tersedianya chlorine tablet pasca-docking), namun kondisi ini tidak bermasalah terhadap regulasi MARPOL 73/78 Annex IV, karena kapal melakukan pembuangan limbah mentah (*raw sewage*) sesuai ketentuan prosedural pada jarak lebih dari 12 mil laut dari garis pantai terdekat dengan kecepatan minimal 4 knot, serta tidak ada pembuangan di area terlarang. Meskipun secara substansial limbah belum melalui disinfeksi, kepatuhan

prosedural ini menunjukkan bahwa ketidakberoperasian STP tidak melanggar aturan formal MARPOL. Karena kapal baru pertama kali beroperasi kembali setelah vakum panjang dan belum memiliki panduan perawatan terstruktur, maka diusulkan penerapan *Planned Maintenance System* (PMS) baru untuk STP yang mencakup inspeksi harian (putaran blower, ketegangan V-belt), pemeriksaan stok chlorine tablet mingguan, serta verifikasi pasca-docking, sehingga keausan V-belt dan kekurangan bahan kimia dapat dicegah di masa mendatang tanpa menimbulkan pelanggaran regulasi.

Sebaliknya, berdasarkan ketentuan MARPOL 73/78 Annex IV dan instruksi manual STP Taiko SBT Series, kondisi yang seharusnya terjadi di KM. Mutiara Berkah II adalah sebagai berikut. Secara teknis, sebelum kapal dioperasikan kembali pasca-vakum selama 6 tahun, perusahaan wajib melakukan verifikasi menyeluruh terhadap seluruh komponen STP. Keausan V-belt aeration blower seharusnya dicegah melalui pemeriksaan rutin setiap dua minggu sesuai jadwal perawatan dengan menyetel tegangan sabuk pada lendutan $\delta = 0,016 \times L$ mm dan beban sesuai standar. Apabila V-belt sudah aus, seharusnya diganti dengan suku cadang baru sebelum kapal berlayar. Secara operasional, pasca-docking, perusahaan seharusnya mengisi chlorine tablet dengan kebutuhan minimal 1–2 tablet per orang per bulan (untuk kapasitas 15 orang, sekitar 15–30 tablet per bulan) serta menyediakan acidifying tablet dan permanganate tablet sebagai pendukung.

Proses verifikasi logistik pasca-docking seharusnya mencakup *checklist* yang memuat seluruh bahan habis pakai untuk STP. Selama pelayaran, STP seharusnya dioperasikan secara terus-menerus (*continuous running*) sehingga mikroorganisme aerob tetap hidup dan limbah terolah sempurna. Dengan STP berfungsi optimal, kapal seharusnya membuang air hasil

olahan (bukan limbah mentah) pada jarak lebih dari 4 mil laut dari pantai, dengan kualitas efluen memenuhi standar BOD < 50 ppm, SS < 50 ppm, dan coliform < 200 MPN/100 ml.

Dengan demikian, kepatuhan terhadap MARPOL tidak hanya bersifat prosedural (jarak buang) tetapi juga substansial (kualitas limbah yang diolah). Selain itu, kapal seharusnya memiliki Planned Maintenance System (PMS) tertulis yang diterapkan sebelum berlayar, mencakup inspeksi harian, mingguan, dua mingguan, bulanan, dan verifikasi pasca-docking, sehingga keausan komponen dan kekurangan bahan kimia dapat dicegah sejak awal.

Berdasarkan dari uraian di atas maka dipilih judul **“Analisis Penyebab dan Dampak Tidak Digunakannya Sewage Treatment Plant (STP) terhadap Ketaatan Regulasi Marpol 73/78 Annex IV Di KM. Mutiara Berkah II”**. Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan para pelaut untuk penanganan *sewage* kedepannya.

B. Rumusan Masalah

Sebagaimana telah dijelaskan pada latar belakang di atas, permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa penyebab tidak dioperasikannya *Sewage Treatment Plant* (STP) secara optimal pada kapal KM. Mutiara Berkah II?
2. Bagaimana dampak dari ketidakberoperasian STP di kapal KM. Mutiara Berkah II terhadap ketentuan regulasi MARPOL 73/78 Annex IV?
3. Apa upaya dan solusi yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan pengoperasian STP di kapal KM. Mutiara Berkah II guna mencegah pencemaran laut?

C. Batasan Masalah

Objek penelitian ini dibatasi pada sistem Sewage Treatment Plant

(STP) yang terpasang di kapal KM. Mutiara Berkah II, khususnya mengenai kondisi ketidakoptimalan pengoperasian sistem STP setelah kapal mengalami masa vakum selama 6 tahun sebelum saya melaksanakan praktek, kemudian menjalani proses docking, dan kembali beroperasi.

D. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis faktor-faktor penyebab tidak dioperasikannya STP pada kapal KM. Mutiara Berkah II yang aktif beroperasi.
2. Mengidentifikasi dampak dari ketidakberoperasian STP di kapal KM. Mutiara Berkah II terhadap ketentuan MARPOL 73/78 Annex IV.
3. Menganalisis rekomendasi solusi teknis dan operasional untuk mengoptimalkan pengoperasian STP di kapal KM. Mutiara Berkah II.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu manajemen pelayaran, khususnya dalam bidang kepatuhan regulasi lingkungan maritim dan manajemen operasional kapal.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Perusahaan Pelayaran: Sebagai bahan evaluasi dalam penerapan prosedur operasional dan program pelatihan awak kapal.
- b. Bagi Awak Kapal: Meningkatkan kesadaran akan pentingnya kepatuhan terhadap regulasi lingkungan.
- c. Bagi Pemerintah/Otoritas Pelabuhan: Sebagai masukan untuk meningkatkan efektivitas pengawasan dan penegakan hukum.