

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Laut**

Pengertian Laut adalah kumpulan air asin yang sangat luas yang memisahkan benua yang satu dengan benua yang lainnya, dan juga memisahkan pulau yang satu dengan yang lainnya. Laut adalah kumpulan air asin dalam jumlah yang banyak dan luas yang menggenangi dan membagi daratan atas benua atau pulau. Lautan yang merupakan wilayah air pada dasarnya dapat dibagi dalam 3 bagian :

1. Permukaan lautan
2. Dalam lautan
3. Dasar lautan

Ketiga bagian tersebut merupakan satu kesatuan yang berada pada satu pengawasan, berdasarkan kedaulatan suatu negara atau hukum internasional. Bagi wilayah perairan teritorial suatu negara, berarti segala pengelolaan kepentingan pemeliharaan dan pengawasan pada prinsipnya tanggung jawab ada pada negara tersebut dalam pelaksanaannya tetap memperhatikan hukum kebiasaan maupun konvensi internasional yang berlaku. Laut memiliki banyak fungsi / peran / manfaat bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya karena didalam dan diatas laut terdapat kekayaan sumber daya alam yang dapat kita manfaatkan diantaranya yaitu :

Pencemaran laut merupakan suatu peristiwa masuknya material pencemar seperti partikel kimia, limbah industri, limbah pertanian dan perumahan, ke dalam laut, yang bisa merusak lingkungan laut. Material berbahaya tersebut memiliki dampak yang bermacam-macam dalam perairan. Ada yang berdampak langsung, maupun tidak langsung.

Sebagian besar sumber pencemaran laut berasal dari daratan, baik tertiuap angin, terhanyut maupun melalui tumpahan. Salah satu penyebab pencemaran laut adalah industri galangan kapal yang dapat mencemari sungai dan samudera dalam banyak cara. Misalnya melalui tumpahan minyak, air

penyaring dan residu bahan bakar. Polusi dari galangan kapal dapat mencemari pelabuhan, sungai dan lautan. Galangan kapal juga membuat polusi suara yang mengganggu kehidupan organisme perairan.

## **2.2 Sumber Pencemaran di dok PT. Janata Marina Indah**

Laut Apabila ditinjau dari sudut dari mana sumber pencemaran tersebut berasal, maka sumber pencemaran laut dapat dibedakan menjadi, yaitu :

### **A. Berasal dari sumber laut itu sendiri atau dari kapal.**

- pembuangan minyak
- air tangki
- kebocoran kapal

### **B. Instalasi Minyak.**

- Berasal dari darat :
- pencemaran melalui udara
- pembuangan sampah ke laut
- air buangan sungai
- air buangan industri.

Jika ditinjau dari sudut sumber yang menyebabkan terjadinya pencemaran laut, dapat dikategorikan menjadi sebagai berikut :

- 1.pencemaran yang disebabkan oleh zat pencemar yang berasal dari darat.
- 2.pencemaran yang disebabkan oleh zat pencemar yang berasal bersumber dari kapal laut.
3. pencemaran yang disebabkan oleh dumping atau buangan sampah.
- 4.pencemaran laut yang disebabkan oleh zat yang bersumber dari kegiatan *eksplorasi* dan *eksploitasi* dasar laut serta tanah dibawahnya.
- 5.pencemaran laut yang disebabkan oleh zat pencemar yang bersumber dari udara.

Sedangkan ditinjau dari sudut sebab-sebab terjadinya pencemaran, maka pencemaran lingkungan laut dapat dikategorikan sebagai berikut :

Adapun faktor-faktor yang menyebabkan pencemaran laut antara lain :

1. Pembuangan kotoran dan sampah kota dan industry, serta penggunaan pestisida di bidang pertanian.
2. pengotoran yang berasal dari kapal-kapal (laut).
3. kegiatan penggalian kekayaan mineral dasar laut.

### **2.3 Pencemaran Industri Di Galangan Kapal PT. Janata Marina Indah**

Galangan kapal adalah proses pembongkaran struktur sebuah kapal using untuk dipotong - potong (*scrapping*) atau dibuang (*disposal*). Suatu proses yang dilakukan di sebuah dermaga kapal atau dok yang mencakup berbagai kegiatan, termasuk mengangkat semua gigi transmisi dan peralatan sehingga bisa dilakukan pemotongan infrastruktur kapal.

Industri galangan kapal dan pengecatan *antifouling* pada kapal merupakan pencemar Cu terbesar di Great Britain dan California Selatan pada tahun 1978. Tembaga masuk ke laut melalui buangan limbah industri dan endapan partikel atmosfer yang tercemar oleh asap pabrik mengandung tembaga. Data tentang status pencemaran logam tembaga untuk setiap wilayah perairan Indonesia belum tersedia, namun penelitian mengenai status pencemaran tembaga telah banyak dilakukan dan diperkirakan sudah berindikasi pencemaran. (Mukhtasor 2007)

Teluk Banten sebagai salah satu daerah industri yang cukup strategis, membuat keberadaan industri berkembang cukup pesat. Perkembangan industri ini di dominasi oleh industri berat seperti, galangan kapal, fabrikasi, baja, logam sedangkan industri ringan yang meliputi industri perakitan, elektronika, garmen, gula, dan plastik. Dilengkapi dengan infrastruktur yang memadai, maka jalur mobilitas menjadi semakin mudah dan cepat. Pertumbuhan pembangunan dan perkembangan perindustrian yang begitu pesat serta mobilitas yang tinggi tersebut akan menimbulkan masalah baru yaitu pencemaran. Industri galangan kapal yang beroperasi masuk kategori yang banyak menimbulkan pencemaran dan tidak memiliki IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) (Mukhtasor 2007).

Limbah Industri Galangan kapal ternyata termasuk dalam golongan industri yang menghasilkan limbah B3. Karena dalam kegiatan produksinya baik reparasi maupun pembangunan kapal baru menghasilkan limbah berupa besi sekrap yaitu pada waktu melakukan pekerjaan *replating*; minyak atau oli bekas akibat kegiatan *overhaul* permesinan kapal atau pasir bekas pekerjaan (*sandblasting*) (DKB News 2009)

Industri galangan kapal juga kemungkinan besar menghasilkan limbah logam berat. Aktifitas tersebut adalah pengecatan kapal, pengelasan kapal, pemotongan rangka kapal serta transportasi pengiriman bahan baku pembuatan kapal.

Logam berat yang terdapat di perairan berbahaya baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehidupan organisme dan kesehatan manusia. Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yaitu sulit didegradasi sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai (dihilangkan), dapat terakumulasi dalam organisme termasuk kerang dan ikan dan akan membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsi organisme tersebut (Sutami hardja dalam Marganof, 2003).

Logam berat yang masuk ke perairan akan mengalami penumpukan pada organisme laut melalui rantai makanan. Untuk melihat pengaruh dari aktivitas manusia terhadap masuknya bahan pencemar (logam berat) yang ada di perairan dapat diketahui dengan melihat konsentrasi logam berat yang terakumulasi pada tubuh mahluk hidup.

#### **a. Perbaikan dan Perawatan Kapal (Docking)**

Semua kapal secara periodik harus dilakukan perbaikan dan perawatan termasuk pembersihan tangki dan lambung. Dalam proses *docking* semua sisa bahan bakar yang ada dalam tangki harus dikosongkan untuk mencegah terjadinya ledakan dan kebakaran. Dalam aturannya semuagalangan kapal harus dilengkapi dengan tangki penampung limbah, namun pada kenyataannya banyak galangan kapal tidak memiliki fasilitas

ini, sehingga buangan minyak langsung dipompakan ke laut. Tercatat pada tahun 1981 kurang lebih 30.000 ton minyak terbuang ke laut akibat proses docking ini (Clark R.B, 2003).

#### **b. Terminal Bongkar Muat**

Proses bongkar muat tanker bukan hanya dilakukan di pelabuhan saja, namun banyak juga dilakukan di tengah laut. Proses bongkar muat di terminal laut ini banyak menimbulkan resiko kecelakaan seperti pipa yang pecah, bocor maupun kecelakaan karena kesalahan manusia (*human error*).

#### **c. Bilga dan Tangki Bahan Bakar**

Umumnya semua kapal memerlukan proses ballast saat berlayar normal maupun saat cuaca buruk. Karena umumnya tangki ballast kapal digunakan untuk memuat kargo maka biasanya pihak kapal menggunakan juga tangki bahan bakar yang kosong untuk membawa air ballast tambahan. Saat cuaca buruk maka air ballast tersebut dipompakan ke laut sementara air tersebut sudah bercampur dengan minyak. Selain air ballast, juga dipompakan keluar adalah air bilga yang juga bercampur dengan minyak. Bilga adalah saluran buangan air, minyak, dan pelumas hasil proses mesin yang merupakan limbah. Aturan internasional mengatur bahwa buangan air bilga sebelum dipompakan ke laut harus masuk terlebih dahulu ke dalam separator, pemisah minyak dan air namun pada kenyataannya banyak buangan bilga illegal yang tidak memenuhi aturan Internasional dibuang ke laut.

#### **d. Scrapping Kapal**

Proses *scrapping* kapal (pemotongan badan kapal untuk menjadi besi tua) ini banyak dilakukan di industri kapal di India dan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Akibat proses ini banyak kandungan metal dan lainnya termasuk kandungan minyak yang terbuang ke laut. Diperkirakan sekitar 1.500 ton/tahun minyak yang terbuang ke laut akibat proses ini yang menyebabkan kerusakan lingkungan setempat.

## 2.4 Dampak Tumpahan Minyak Di PT. Janata Marina Indah

Ketika *oil spill* terjadi di lingkungan laut, minyak akan mengalami serangkaian perubahan / pelapukan / peluruhan (*weathering*) atas sifat fisik dan kimiawi. Sebagian perubahan tersebut mengarah pada hilangnya beberapa fraksi minyak dari permukaan laut, sementara perubahan lainnya berlangsung dengan masih terdapatnya bagian material minyak di permukaan laut. Meskipun minyak yang tumpah pada akhirnya akan terurai/terasimilisi oleh lingkungan laut, namun waktu yang dibutuhkan untuk itu tergantung pada karakteristik awal fisik dan kimiawi minyak dan proses *weathering* minyak secara alamiah

## 2.5 Langkah Penanganan tumpahan minyak

Sampai saat ini belum ada suatu model pengorganisasian ataupun alat yang mampu diaplikasikan di setiap kasus pencemaran laut oleh minyak bumi. Secara umum penanganan tumpahan minyak dilakukan dengan salah satu atau ketiga metode sebagai berikut:

### a. Penanganan Secara Fisika

Penanganan secara fisika adalah penanggulangan *oil spill* dengan menggunakan peralatan mekanik, merupakan perlakuan pertama dengan cara melokalisasi tumpahan minyak menggunakan pelampung pembatas (*oil booms*), yang kemudian akan ditransfer dengan perangkat pemompa (*oil skimmers*) ke sebuah fasilitas penerima "*reservoir*" baik dalam bentuk tangki ataupun balon. Salah satu kelemahan dari metoda ini adalah hanya dapat dipakai secara efektif di perairan yang memiliki hidrodinamika air yang rendah ( arus, pasang-surut, ombak, dll) dan cuaca yang tidak ekstrem. Aplikasi metode ini juga sulit dilakukan di pelabuhan karena dapat mengganggu aktivitas keluar dan masuk kapal-kapal dari dan menuju pelabuhan. Kendala lain juga dijumpai karena belum seluruh pelabuhan di Indonesia memiliki *Local Contingency Plan for Oil Pollution*, semacam manajemen penanggulangan bahaya tumpahan minyak. Teknik lain yang

lazim digunakan adalah pembakaran minyak (*in sit burning*). Tetapi metode pembakaran minyak pada permukaan air ini dari sudut pandang ekologis hanya memindahkan masalah pencemaran ke udara.

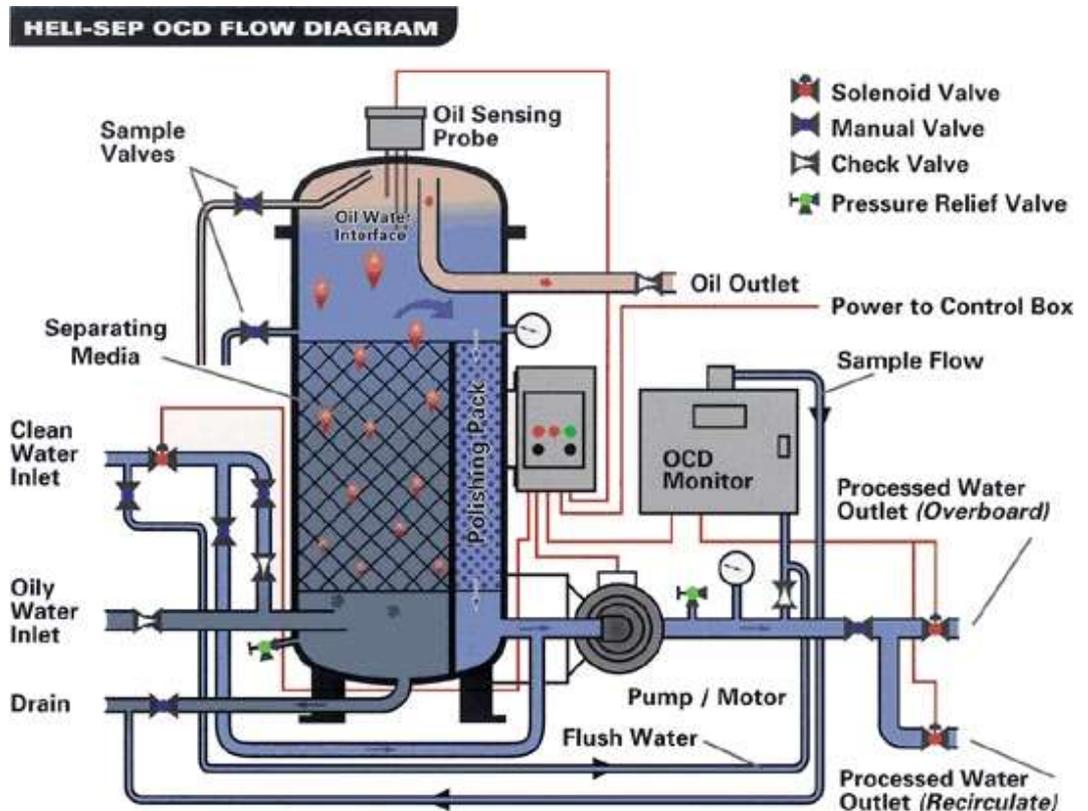
**b. Penanganan Secara Kimia**

Pada awalnya penggunaan metode ini kurang dikehendaki, aplikasinya untuk menangani tumpahan minyak *Torrey Canyon* di perairan Inggris tahun 1967 dianggap menimbulkan kerusakan lingkungan terutama dikarenakan menggunakan bahan kimia dispersan yang bersifat racun. Untungnya dalam kurun waktu lebih dari 30 tahun, pengembangan riset agen dispersan menunjukkan hasil yang sangat menggembirakan, salah satu contoh dari dispersan ini adalah corexit 9500 yang diproduksi oleh *Exxon Energy Chemical* yang sukses diaplikasikan untuk membersihkan tumpahan minyak dari tabrakan kapal tanker *Evoikos* dan *Orapin Global* di Selat Malaka.

**c. Penanganan Secara Biologi**

Merupakan penanganan dengan melakukan bioremediasi yaitu sebagai proses penguraian limbah organik/ anorganik polutan secara biologi dalam kondisi terkendali dengan tujuan mengontrol, mereduksi atau bahkan mereduksi bahan pencemar dari lingkungan. Kelebihanteknologi ini ditinjau dari aspek komersial adalah relatif lebih ramah lingkungan, biaya penanganan yang relatif lebih murah dan bersifat fleksibel. Teknik pengolahan limbah jenis B3 dengan bioremediasi ini umumnya menggunakan mikroorganisme (khamir, fungi, dan bakteri) sebagai agen bioremediator.

## 2.6 Oil water separator (OWS)



Gambar 1. Oil water separator

Sumber: <https://www.mesin-bantu.com>

Merupakan suatu alat Kapal dimana Fluida Larut dipisahkan satu sama lainnya karena perbedaan sama jenis (Densitas). Dalam hal ini Fluida yang dimaksud adalah Air dan Minyak yang dimana berat jenis Air lebih berat dari berat jenis Minyak sehingga saat proses pemisahan terjadi, Air akan berada di bagian bawah dan Minyak berada di bagian Atas.

Prinsip Kerja pemisahan Oil Water Separator dilakukan dengan mengubah kecepatan dan arah Fluida dari sumur (Well), sehingga Fluida tersebut dapat terpisah.

Fungsi *Oil Water Separator* yaitu digunakan dalam penanganan Air yang berasal dari Bilges dimana Air tersebut masih bercampur dengan Minyak dan harus dipisahkan sebelum di buang ke Laut/*Over Board*. *Oil Water Separator* menggunakan Hukum Stokes untuk mendefinisikan Kecepatan

terapungnya sebuah Benda/Partikel berdasarkan Berat Jenis dan Ukurannya. Dalam alat ini, Minyak akan Terakumulasi diatas Permukaan Air dan Mengalir memasuki Bilges Tank sedangkan Air Limbah 15 Ppm melewati *Oil Discharge* Monitoring dan kembali ke Laut melalui Over Board.

*Oil Discharge Monitoring* Berfungsi untuk Memonitor Limbah Minyak yang akan terbuang melalui *Over Board* dan Alarm akan berbunyi menandakan hal tersebut.