

BAB II

DASAR TEORI

Suatu campuran minyak kotor dan air yang dibuang ke laut dari bilga kamar mesin dan limbah pencucian tangki kapal merupakan ancaman besar terhadap kualitas air laut dan kelestarian kehidupan lingkungan di laut, danau dan sungai. Terjadinya pencemaran air permukaan/air laut sebagai akibat pembuangan limbah cair dan panas yang dapat mencemari dan menaikkan suhu air permukaan dan air laut sehingga mengganggu kehidupan beberapa jenis flora dan fauna perairan yang tidak tahan terhadap suhu tinggi maupun polutan. Di samping limbah cair/bilga dari kapal, air permukaan atau air laut juga dapat tercemar oleh limbah domestik atau buangan penduduk setempat, rumah-rumah pegawai/karyawan, juga oleh adanya ceceran minyak/oli bekas dari proyek industri petro kimia atau kilang minyak yang berdekatan dengan pantai. Yang dibalasi dengan pencemaran laut dalam tugas akhir ini adalah khusus pencemaran laut yang berasal dari kapal-kapal, jadi dari kegiatan perkapalan/pelayaran, dalam rangka melestarikan laut sebagai sumber hayati, sumber mineral, sumber energi dan media transportasi untuk angkutan barang dan manusia.

2.1. SISTEM PEMBERSIHAN AIR BILGA

Ada berbagai penyebab pencemaran di laut diantaranya :

- Dari ladang minyak dibawah dasar laut, baik melalui rembesan maupun kesalahan pengeboran pada operasi minyak lepas pantai.

- Dari kecelakaan pelayaran seperti misalnya kandas, tenggelam dan tabrakan kapal-kapal tanker atau kapal barang yang mengangkut minyak / bahan bakar.
- Dari operasi tanker dimana minyak yang terbuang ke laut sebagai akibat dari pembersihan tangki atau pembuangan air *ballast* dan lain-lain.
- Dari kapal-kapal selain tanker melalui pembuangan air bilga (got) yang berasal dari operasi terminal pelabuhan minyak, dimana minyak dapat tumpah pada waktu memuat / membongkar muatan atau pengisian bahan bakar ke kapal .

Tumpahan minyak kelaut dari kapal tanker / kapal lainnya dapat di kelompokkan:

- Pembuangan minyak yang timbul sebagai akibat dari pengoperasian kapal selama menyelenggarakan pencucian tangki.
- Pembuangan air bilga (got) kamar mesin yang mengandung minyak.
- Tumpahan yang berasal dari kecelakaan pelayaran antara lain kandas, tenggelam, tabrakan dan lain-lain.
- Tumpahan minyak selama *loading, discharging* atau *bunkering*.

Sebab terjadinya tumpahan minyak dari kapal:

1. Kerusakan mekanis:
 - a. Kerusakan dari sistem peralatan atau selang muatan
 - b. Kebocoran badan kapal.
 - c. Kerusakan katup-katup isap atau katup buang ke laut.
2. Kesalahan manusia:
 - a. Kurang pengetahuan / pengalaman.
 - b. Kurang perhatian dari personil.

- c. Kurang ditaatinya ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan.
- d. Kurang pengawasan.

Kerusakan mekanis dapat diatasi dengan sistem pemeliharaan dan perawatan yang lebih baik serta pemeriksaan berkala oleh pemerintah / Biro Klasifikasi.

Kesalahan manusia dapat diatasi dengan memberikan *training* kepada personil kapal untuk meningkatkan keterampilan mereka sehingga dapat melaksanakan tugasnya dengan lebih efektif, serta menerapkan sepenuhnya persyaratan dan peraturan yang telah dikeluarkan oleh IMO Marpol 73/78 yakni untuk mencegah pencemaran di laut, dengan memasang peralatan pemisah minyak dan air, terutama untuk minyak buangan air got dan buangan air *ballast*.

Pada kapal-kapal baik tanker minyak maupun non tanker dengan ukuran 10.000 GT ke atas, peralatan pemisah minyak dan air ini harus dilengkapi dengan :

- *Alarm* yang bekerja apabila air bilga yang keluar dari peralatan pemisah mempunyai kandungan minyak lebih dari 15 ppm.
- Sistem otomatis yang dapat menghentikan aliran buangan apabila kandungan minyaknya melebihi 15 ppm.

IMO telah menerbitkan dan menerapkan peraturan IMO Marpol 73/78, yakni untuk mencegah pencemaran laut akibat limbah buangan dari kapal-kapal laut. *Annex I* dan *Annex II* dalam aturan IMO Marpol 73/78, melarang membuang limbah campuran minyak bilga ke laut di manapun di dunia ini, kecuali untuk air *ballast*/got dengan kandungan minyak tidak lebih dari 15 ppm, saat kapal berada lebih dari 12 mil laut dari pantai terdekat dan tidak dalam daerah-daerah larangan khusus (*special area*).

Perairan khusus atau *special area* untuk sekarang ini meliputi Laut Tengah, Laut Baltik, Laut Hitam, Laut Merah dan Teluk Arab, dalam waktu dekat akan ditambah dengan Teluk Mexico, dan Laut Utara.

Membuang limbah/sampah minyak/bilga ke fasilitas di darat memerlukan biaya yang tidak sedikit dan merepotkan, serta tidak setiap pelabuhan memiliki fasilitas yang diperlukan untuk membuang limbah cair dari kapal.

Menyimpan sampah minyak untuk sementara sebelum dibuang ke fasilitas di darat juga merepotkan dan dapat membahayakan kesehatan umum di kapal. Tambahan lagi ada peraturan setempat yang melarang menerima sampah kapal yang berasal dari luar negeri.

Sudah tentu di samping peraturan IMO Marpol 73/78, undang-undang dan peraturan-peraturan yang diberlakukan khusus oleh negara-negara pantai di seluruh dunia harus dipatuhi.

Solusi yang tepat untuk mengatasi persoalan limbah minyak bilga di kapal laut adalah dengan memasang alat pemisah air dan minyak di masing-masing kapal. Tentunya dalam memilih alat pemisah minyak untuk masing-masing kapal memerlukan studi tersendiri.

Cara yang paling baik melakukan pencegahan pencemaran limbah cair buangan bilga dari kapal adalah melakukan pencegahan pencemaran pada sumber-sumber pencemar di dalam kapal itu sendiri, seperti :

1. Penyempurnaan sistem proses serta pemasangan peralatan yang digunakan dikapal.
2. Menjaga kebersihan dari tumpahan atau ceceran minyak yang ada pada mesin diesel atau pesawat-pesawat lainnya yang ada di atas kapal.
3. Menambah unit pemanfaatan hasil buangan limbah minyak dari kapal.

2.2 KAPAL TANKER WAJIB DILENGKAPI ALAT PEMISAH MINYAK & AIR

Sebagaimana diketahui, Marpol 73/78 merupakan kumpulan peraturan pencegahan polusi di laut, hasil dari konvensi Internasional untuk Pencegahan Polusi di Laut yang diprakarsai oleh IMO pada tahun 1973 dan kemudian ditambah dengan *Protocol* yang dibuat pada tahun 1978.

Sejak diberlakukan pada tanggal 2 Oktober 1983, Marpol 73/78 telah beberapa kali mengalami perubahan dan tambahan, berupa amandemen-amandemen yang diberlakukan secara bertahap.

Sejak Indonesia telah meratifikasi Marpol 73/78 *Annex I* dan *Annex II* pada tanggal 6 September 1986, ini berarti bahwa kapal-kapal berbendera Indonesia harus memenuhi persyaratan-persyaratan seperti disebutkan dalam *Annex I* dan *Annex II*.

Anex I dari Marpol 73/78 berlaku bagi semua jenis dan ukuran kapal, akan tetapi, persyaratan survey dan sertifikasi hanya diberlakukan untuk :

- Tanker minyak berukuran 150 GT ke atas.
- Kapal lain berukuran 400 GT ke atas.

Inti dari *Annex I* merupakan kriteria untuk pembuangan air bilga ke laut, dan ini terdapat dalam *Regulation 9* dari *Annex I* tersebut.

Kriteria pembuangan di atas merupakan syarat untuk dapat membuang minyak atau campuran minyak kelaut ke laut dari kapal tanker minyak, akibat dari pengoperasian muatan minyak, misalnya membuang air *ballast*, limbah pencucian tangki, dan sebagainya.

2.3 BATASAN CAMPURAN MINYAK YANG DIBUANG KE LAUT

Kriteria pembuangan dari bilga tersebut di atas merupakan peraturan baru dari IMO yang berlaku sejak 6 Juli 1993, bagi kapal-kapal yang dibangun dan diserahkan-terimakan sejak tanggal 6 Juli 1993. Kemudian menjadi pertanyaan, bagaimana dengan kapal-kapal yang diserahkan-terimakan sebelum 6 Juli 1993? Kapal-kapal tersebut ada yang hanya memasang peralatan alat pemisah minyak (*Oily Water Separator* atau OWS) untuk ppm 100. Untuk kapal-kapal tersebut, masih diberi kelonggaran waktu sampai tanggal 6 Juli 1998, asalkan pembuangan tersebut dilaksanakan dengan ketentuan khusus seperti dalam *Regulation 9 (7)* sebagai berikut :

- Campuran minyak tidak berasal dari bilga ruang pompa muatan.
- Campuran minyak tidak tercampur dengan sisa muatan.
- Kapal tidak berada di *special area*.
- Kapal berada diluar 12 mil dari daratan terdekat.
- Kapal dalam perjalanan (*en route*).
- Kandungan minyak dalam aliran buangan tidak melebihi 100 ppm.
- Di kapal dioperasikan peralatan pemisah minyak (OWS), dengan desain dan spesifikasi yang diakui oleh pemerintah setempat.

Untuk pembuangan air bilga dari kamar mesin pada *special area* hanya dapat dilaksanakan dengan memenuhi persyaratan yang ada pada *Regulation 9 (1) (b)*, yaitu kapal tanker minyak dilarang sama sekali untuk membuang minyak dan campuran minyak dari limbah pengoperasian tangki muatan. Sedangkan di areal Lautan Antartica dilarang sama sekali untuk membuang minyak ataupun campuran minyak.

Peraturan yang berlaku di Negara Indonesia sebagai *flag state* yaitu: untuk kapal tanker $GT \geq 150$, *Product Oil* ≤ 30.000 DWT yang telah diberlakukan pada tanggal 6 Juni 1998, harus dilengkapi dengan:

1. *Oil Water Separator*, dibahas pada poin 3.2.
2. *Sludge tank (tanks for oil residues/sludge)*: tangki minyak sisa lumpur.
3. *Standard Discharge Connection* (sambungan pembuangan standar).
4. *Segregation of Fuel Oil and Ballast Water*: pemisah minyak dan air ballast.
5. 15 ppm *alarm and automatic stopping device* untuk $GT \geq 10.000$
6. *Slop tank*
7. *Oil Discharge Monitor*
8. *Discharge Manifold for Shore Reception Facilities*
9. *Oil Record Book (Machinery and Cargo Operation)*
10. *Segregated Ballast Tank*
11. *Crude Oil Washing (COW)* kecuali kapal *product oil* dan kapal tanker lama.

Hal yang menonjol dari seluruh persyaratan-persyaratan yang disebutkan di atas ialah kandungan minyak dalam air buangan sebesar 15 ppm dan 100 ppm. Angka 15 ppm diambil oleh IMO karena kandungan 15 ppm dalam air buangan ke laut tidak menimbulkan kilatan di permukaan laut, sedangkan kandungan 100 ppm menimbulkan kilatan minyak tetapi belum berupa bercak-bercak minyak (*oil slick*). Pada umumnya, kilatan minyak di permukaan air laut akan menguap dalam waktu 3 sampai 4 jam.

Untuk mempertinggi kesadaran akan adanya larangan tersebut, di bawah ini ada contoh cara penanggulangan limbah cair minyak di darat. Ada beberapa cara penanggulangan pencemaran akibat buangan limbah cairan atau organik cair, yaitu:

1. Secara fisika, seperti dengan sedimentasi, yaitu berupa pemisahan secara gravitasi (pemisahan air berminyak), floatasi, penguraian (*stripping*), absorpsi, ekstraksi dan lain-lain.
 - Absorpsi, dalam cara ini digunakan karbon aktif yang sering dipakai untuk menanggulangi limbah yang mengandung zat kimia organik, seperti pestisida, bensin, fenol dan hidrokarbon yang telah mengalami klorinasi (*chlorinated hydrocarbon*).
 - Ekstraksi, dalam cara ini digunakan pelarut yang cocok untuk bahan pencemar yang akan dipisahkan.
2. Secara kimia, cara penanggulangan pencemaran ini dipakai secara luas dalam mengolah air buangan industri, yaitu dengan cara netralisasi, koagulasi, presipitasi dan oksidasi.
 - Netralisasi, cara ini dipakai untuk menanggulangi bahan-bahan pencemar akibat pencucian bahan-bahan buangan asam atau basa dari proses-proses alkilasi, sulfonasi, nitrasi dan pembuangan katalis yang bersifat asam.
 - Koagulasi, cara ini dipakai untuk menanggulangi buangan bahan pencemar berupa air bercampur minyak, emulsi atau logam berat dengan bantuan kapur dan ferosulfat sebagai bahan koagulan.
 - Oksidasi, oksigen (udara) atau bahan kimia pengoksidasi digunakan dengan atau tanpa katalis untuk menanggulangi COD. Salah satu contoh

proses oksidasi yang banyak ditemukan adalah pengolahan buangan domestik secara *air stripping*.

3. Secara biologis,

- Secara anaerobik (tanpa udara), proses ini dilakukan di dalam suatu reaktor di mana bakteri anaerobik akan mengubah bahan limbah cair organik menjadi salah satu gas atau bio-gas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar atau sebagainya.
- Secara aerobik (dengan adanya udara), proses ini dilakukan di dalam suatu reaktor di mana limbah organik cair akan teroksidasi oleh pertolongan bakteri aerobik dan pemanasan dari luar, sehingga diolah menjadi air.

Penanggulangan secara biologis dengan pertolongan bakteri telah berkembang dengan pesat dan telah banyak digunakan untuk mengolah limbah buangan yang mudah terurai secara biologis.

Demikian salah satu contoh penanggulangan pencemaran limbah cair yang dilakukan di daratan, banyak sekali dan bermacam-macam cara penanggulangan pencemaran yang dilakukan, dalam hal ini penulis hanya membicarakan pencegahan pencemaran yang dilaksanakan di atas kapal yang sesuai peraturan yang berkekuatan hukum yang dikeluarkan oleh IMO.

Keselamatan kapal dan pencegahan pencemaran dari kapal adalah bagian dari aspek kelayakan kapal yang perlu mendapatkan pengawasan secara terus menerus demi kelancaran pengoperasian kapal dan kelestarian lingkungan laut.

Oleh karena itu dalam rangka pencegahan pencemaran laut yang berasal dari kapal-kapal seperti tersebut diatas, maka cara terbaik untuk melestarikan laut/lingkungan laut sebagai sumber hayati, sumber mineral, sumber energi

dan sebagai media/moda transportasi untuk angkutan barang dan manusia, maka kapal-kapal harus dilengkapi dengan peralatan dan perlengkapan serta memenuhi persyaratan konstruksi yang sedemikian rupa seperti dipersyaratkan dalam semua *Annex* dari Marpol 73/78.

2.4 INSTITUSI/ORGANISASI/LEMBAGA YANG PENTING DIKETAHUI.

Keberadaan, dan kelangsungan operasional kapal-kapal pada umumnya dan kapal niaga pada khususnya sangat dipengaruhi dan ditentukan oleh berbagai institusi/organisasi/lembaga yang masing-masing memiliki peraturan dan ketentuan sendiri yang harus diikuti atau dilaksanakan oleh pengusaha pelayaran.

- A. Negara bendera kapal (*flag states*).
- B. Organisasi-organisasi internasional dibawah PBB seperti IMO, ILO dan FAO.
- C. Lembaga/Badan Klasifikasi kapal internasional yang tergabung dalam organisasi klasifikasi seperti BKI. atau Lloyd Register.
- D. Organisasi-organisasi atau konvensi-konvensi internasional non pemerintah yang secara sukarela dan demi kepentingan perusahaan pelayaran diikuti seperti TOVALOP (*Tanker Owner's Voluntary Agreement Concerning Liability for Oil Pollution*).

2.4.1. Negara bendera kapal (*Flag States*)

Mengharuskan peraturan-peraturan atau undang-undang nasional yang berkenaan dengan perkapalan dan pelayaran untuk diikuti dan ditaati, antara lain untuk Indonesia adalah :

1. Undang-undang Republik Indonesia No. 21 tahun 1992 mengenai pelayaran yang mulai berlaku tahun 1994.
2. Undang-undang Republik Indonesia No. 17 tahun 1985 mengenai pengesahan (ratifikasi) resolusi PBB "*UNITED NATION CONVENTION ON LAND AND SEA*".
3. Undang-undang Republik Indonesia No. 4 tahun 1960 mengenai Perairan Indonesia.
4. Semua peraturan/ketentuan mengenai perkapalan/pelayaran terdahulu yang belum tercakup dalam undang-undang tersebut di atas yang isinya tidak bertentangan dengan undang-undang atau ketentuan yang berlaku sekarang.

2.4.2 IMO

IMO adalah singkatan dari *International Maritime Organization* yang dahulunya bernama IMCO (*Inter-Governmental Maritime Consultation Organization*). Sebuah organisasi penting di bawah PBB yang menangani persoalan-persoalan kemaritiman dan beranggotakan hampir semua negara-negara maritim di dunia. IMO ini mempunyai beberapa komite yang sangat menentukan/berpengaruh dalam membuat peraturan-peraturan/konvensi-konvensi internasional mengenai kemaritiman, diantaranya yang sangat menonjol adalah :

- MSC (*Maritime Safety Committee*), komite yang menangani / membuat peraturan-peraturan mengenai keselamatan kapal di laut.
- MEPC (*Maritime Environmental Protection Committee*), komite yang menangani/membuat peraturan-peraturan mengenai perlindungan

lingkungan kelautan atau pencegahan pencemaran di laut oleh kapal-kapal.

2.5. *Certificate*

Salah satu peraturan yang menjadi kewenangan IMO untuk mengatur dan mengembangkannya antara lain :

Internatonal Convention for the Prevention from Ships, 1973 and the Protocol 1978 beserta amandemen-amandemennya (Marpol 1973/1978).

Dalam rangka pencegahan pencemaran laut yang berasal dari kapal-kapal, maka kapal-kapal tersebut harus dilengkapi selain dengan peralatan dan perlengkapan pencegah pencemaran juga harus mempunyai sertifikat yang berkaitan dengan pencemaran, dan sertifikat tersebut termasuk sertifikat *statutory*, untuk Marpol Annex I 73/78 kapal harus mempunyai yang disebut : Sertifikat International pencegahan pencemaran oleh minyak di laut (*International Oil Pollution Prevention Certificate / IOPP*).

Peraturan-peraturan Marpol 73/78 *Annex I* beserta amandemen-amandemennya diantaranya menyebutkan bahwa semua kapal barang 400 ton keatas, kapal-kapal tanker minyak termasuk *chemicals tankers* dan *gas carriers* 150 gross ton ke atas yang telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan berhak mendapatkan sertifikat IOPP yang berlaku selama maksimum 5 (lima) tahun. Sertifikat ini berlaku apabila disertai oleh lampiran "*Form A*" untuk kapal barang yang tidak memuat muatan minyak cair, dan "*Form B*" untuk kapal-kapal tanker minyak.

Lampiran "*Form A*" dan "*Form B*" ini juga disebut *Record of Construction and Equipments* memuat keterangan rinci mengenai konstruksi serta perlengkapan/ peralatan pencegahan pencemaran di laut.

Setelah Indonesia meratifikasi konvensi Marpol 73/78 dengan Keppres No. 46/48 tanggal 9 September 1986, maka kapal-kapal berbendera Indonesia yang berlayar ke luar negeri terhitung sejak tanggal 27 oktober 1986 sudah harus dilengkapi dengan Sertifikat International pencegahan pencemaran oleh minyak (IOPP) dan bagi kapal-kapal Indonesia yang melakukan pelayaran dalam negeri terhitung mulai tanggal 27 Oktober 1987 harus memiliki IOPP sertifikat tersebut.

2.6. *Annex I dan Annex II*

Ada beberapa jenis pencemaran/polusi di lingkungan kelautan yang dalam konvensi ini dibagi menjadi 6 golongan atau *Annex* antara lain :

- *Annex I* - Pencemaran oleh limbah minyak.
- *Annex II* - Pencemaran oleh limbah muatan curah cair beracun atau cairan kimia beracun (*Noxious liquid substances carried in bulk*).
- *Annex III* - Pencemaran oleh limbah muatan berbahaya dalam bentuk kemasan (*Harmfull substances carried in packages*) seperti tangki-tangki kecil atau botol-botol, peti kemas dll.
- *Annex IV* - Pencemaran oleh limbah kotoran manusia (*Sewage*).
- *Annex V* - Pencemaran oleh sampah dari kapal seperti sisa-sisa makanan, bungkus-bungkus bekas, kaleng-kaleng bekas, lap atau majun kotor dan lain sebagainya.

- *Annex VI* - *Annex* ini adalah yang terbaru saat ini dan belum diberlakukan menyangkut pembatasan pencemaran udara di atas lautan oleh limbah gas-gas beracun yang dikeluarkan oleh motor-motor diesel atau ketel-ketel uap di kapal seperti Nox, Sox, CO, CO₂ dan lain sebagainya.

Marpol 73/78 *Annex I* dari konvensi ini adalah yang pertama diberlakukan (sejak tahun 1983), dan mengharuskan agar setiap kapal barang/penumpang 400 GT ke atas dan setiap kapal tangker minyak 150 GT ke atas dilengkapi dengan peralatan untuk mencegah pembuangan limbah minyak dari got kamar mesin agar tidak melebihi 15 ppm, dan mencegah kapal-kapal tanker untuk membuang limbah air ballas (*dirty ballast water*) dengan kandungan minyak melebihi 1/30.000 dari kapasitas muat yang diijinkan dengan kandungan minyak sesaat tidak melebihi 30 liter per satu *nautical mile*.

Peralatan untuk mencegah agar kandungan minyak dari got kamar mesin tidak melebihi 15 ppm disebut "OWS" atau *Oily Water Separator*, sedangkan peralatan untuk membatasi kandungan minyak muatan dalam limbah air ballas disebut "ODM" atau *Oil Discharge Monitor*. Kedua peralatan ini juga harus disertai sertifikat pengesahan dari badan berwenang yang diakui secara internasional yang sering disebut *Type Approval Certificate*.

Konsekwensi dari peraturan tersebut di atas adalah semua kapal diharuskan untuk mencatat semua kegiatan yang mengandung risiko terjadinya pencemaran dalam buku catatan khusus atau "*Oil Record Book*". Buku catatan ini harus diisi sesuai dengan aturan yang ada dan sewaktu-waktu dapat diperiksa oleh Pemeriksa atau

Port State Inspector di setiap pelabuhan yang disinggahi oleh kapal, karena itu harus diisi dengan betul dan diketahui oleh Nakhoda kapal.

Marpol 73/78 *Annex II* tentang peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran laut oleh muatan-muatan cair beracun yang dimuat dalam tangki-tangki muat kapal tanker.

Di dalam *Annex II (Regulation 3)* bahan-bahan cair beracun dibedakan dalam 4 (empat) kategori, yaitu kategori A, B, C dan D, yang dimaksud dengan kategori tersebut adalah sebagai berikut :

a. Kategori A

Bahan kimia cair beracun yang mengandung tingkat bahaya yang sangat tinggi terhadap sumber hayati laut atau kesehatan manusia atau menyebabkan kerusakan tumbuhan laut.

b. Kategori B

Bahan kimia cair beracun yang mengandung tingkat bahaya yang tinggi terhadap sumber hayati laut atau kesehatan manusia.

c. Kategori C

Bahan kimia cair yang tingkat bahayanya rendah terhadap sumber hayati laut atau terhadap kesehatan manusia.

d. Kategori D

Bahan kimia cair selain kategori tersebut diatas tidak begitu berbahaya terhadap sumber hayati dan kesehatan manusia.

Pada Regulation 14 Marpol 73/78 Annex disebutkan bahwa bahan-bahan kimia dengan kategori D dapat dikelompokkan sebagai bahan – bahan kimia dengan sifat hampir sama dengan minyak (*oil like substances*).

Untuk dapat dikelompokkan sebagai minyak, bukan bahan kimia tersebut harus mempunyai kriteria sebagai berikut :

- Mempunyai berat jenis dari 1,0 pada temperatur 20° C.
- Kemampuan dapat larut di dalam air laut kurang dari 0,1 % pada temperatur 20°C.
- Bahan kimia tersebut dari jenis *hydrocarbon*.
- Dapat diamati oleh *oil content meter* seperti yang disyaratkan dalam *Regulation 15 Annex I Marpol 73/78*.

