

Daftar isi :

- **Pesan dari GADING** .....(1)
- **Studi Kasus:**  
Kerusakan pompa bahan bakar tekanan tinggi .....(2)
- **Surat dari Redaksi** .....(3)
- **EMISI:**  
Ancaman emisi yang tak nampak.....(4)
- **TOPIK:**  
Inkompetensi yang berakhir petaka.....(8)
- **Galangan Kapal:**  
Industri maritim Vietnam .....(14)
- **Berita Maritim:**
  - Pendidikan / pelatihan .....(18)
  - Pembangunan kapal internasional .....(18)
- **Lubes Clinic:**  
Oils Condition Monitoring in Offshore Platform - 1 .....(19)
- **Informasi Teknik (1):**  
Cold iron .....(20)
- **Informasi Teknik (2):**  
Satu tahun W50DF .....(24)
- **Keselamatan:**  
Keselamatan dalam melakukan kegiatan uji-tekan .....(26)
- **Kapal Tunda:**  
Kemajuan dalam sistem propulsi memicu inovasi rancang bangun kapal tunda .....(30)
- **Penyelamatan:**  
Tragedi PRESTIGE dan msc Napoli.....(37)
- **Tanya & Jawab:** .....(42)
- **Mengasah Ingatan Kita:** .....(43)
- **I S M :**  
Hindari penerapan ISM yang preskriptif....(45)

# IKATAN MARINE ENGINEER

# B u l e t i n MARINE ENGINEER

BERITA DAN INFORMASI UNTUK KALANGAN SENDIRI

## TOPIK EDISI INI:

# Inkompetensi yang berakhir petaka

## PESAN DARI GADING

Beberapa tahun terakhir ini telah terjadi begitu banyaknya peristiwa maritim yang sangat memprihatinkan, yaitu kecelakaan-kecelakaan kapal penyeberangan yang banyak memakan korban. Di tayangan TV beberapa waktu yang lalu dalam sebuah wawancara, seorang pakar perkapalan mengungkapkan besarnya kemungkinan bahwa sertifikat-sertifikat kapal tidak mencerminkan keadaan kapal-kapal dan personil yang sebenarnya. Surat kabar juga memuat berita dari kantor ADPEL yang menyatakan bahwa "Nakhoda tidak memahami kondisi kapal". Seorang pembaca juga mengirim surat keluhan bahwa "Penumpang tidak diberitahu cara penyelamatan diri".

Dari cuplikan-cuplikan berita di atas diperoleh kesan bahwa tiap kali seorang penumpang menaiki kapal, ia, tanpa sepengetahuannya, mempertaruhkan nyawanya. Karena seringnya terjadi dan kambing hitamnya sudah tersedia dan tidak pernah protes yaitu cuaca buruk, nampaknya berita-berita seperti itu tidak lagi membuat orang tersentuh dan bahkan sebagian besar telah mampu menerimanya sebagai takdir atau peristiwa biasa dan bisa terjadi dimanapun, kapanpun dan pada siapapun.

Kita semua tahu bahwa kalau ditelusuri dengan cermat sesungguhnya semua kecelakaan yang terjadi selalu berhulu pada kesalahan manusia dan dalam hal kecelakaan laut kalau kita mau jujur kebanyakan berhulu pada kelalaian mereka dalam mempersiapkan kapal agar selalu siap berlayar dengan aman atau laik laut.

Ada berbagai pendapat yang kebanyakan saling bertentangan mengenai penyebab kecelakaan dan siapa yang seharusnya bertanggung jawab dan ini tidak diungkapkan secara terbuka.

Kalau kita memang menginginkan peristiwa ini tidak terulang atau paling sedikit berkurang jumlahnya, semua pihak yang terkait dengan kewajiban mempersiapkan dan yang mengontrol kelaikan laut kapal, termasuk swasta dan pihak-pihak lain yang memiliki interest dengan masalah kapal sebaiknya bisa berkumpul dan membicarakan hal ini secara terbuka pada sebuah meja bundar tanpa dibebani rasa takut dalam satu forum yang tidak terikat oleh waktu untuk menemukan akar masalahnya dan merumuskan tindakan perbaikannya.



# Kerusakan pompa bahan bakar tekanan tinggi

Jenis kapal:  
**Tanker**

Masalah:  
**Kerusakan Pompa bahan bakar tekanan tinggi**

**B**adan *Technical Investigations* (TI) dari LR baru-baru ini telah diminta untuk menyelidiki kerusakan pada sistem bahan bakar *common rail* mesin utama sebuah kapal pesiar. Tiga pompa bahan bakar didapatkan rusak dengan tanda-tanda berbeda:

- ▶ Pompa 1 gagal dan mengaktifkan alarm;
- ▶ Pompa 2 gagal dengan catatan jam kerja yang jauh lebih sedikit daripada Pompa 1;
- ▶ Pompa 3 tetap beroperasi tetapi dengan tekanan lebih rendah pada *rail*;
- ▶ Pompa 4 beroperasi secara normal.

Pompa-pompa dibongkar untuk pemeriksaan dan ternyata:

Pompa 1: Tiga per patah dan dua piston rusak, lagi pula "spacer rings" dan bagian-bagian internalnya mempunyai tanda-tanda berkarat dan kerak-kerak karat terdapat pada saringannya.

Pompa 2 dan 3: Tanda-tanda korosi, per-per patah dan *piston crown* rusak.

Pompa 4: Pada pompa yang beroperasi secara normal ini, per ternyata patah dan dua *piston crown* rusak.

Keakuratan ukuran-ukuran pada pembuatan komponen-komponen diteliti dan dinyatakan tidak bermasalah. Kesimpulannya adalah bahwa kerusakan komponen-komponen disebabkan oleh korosi.

Sumber dari air yang menyebabkan korosi ini bisa berasal dari kebocoran-kebocoran dari arus balik pendingin bahan bakar, kondensasi di tangki-tangki bahan bakar, *purifier* bahan bakar atau kontaminasi organisme mikrobial dalam bahan bakar.

Karena bagian internal dari pompa-pompa ini peka akan korosi, sebagai jalan keluar dianjurkan untuk memasang *coalescer* di saluran bahan bakar sedekat mungkin pada mesin dan juga menambahkan dosis *biocide* untuk menetralkan dampak organisme-organisme mikrobiologikal.

Lebih lanjut, *Conidia Bioscience*, partner baru IMarEST menyatakan bahwa dimana ada air, kontaminasi mikrobial hampir selalu ada. Bahan bakar selalu mengandung air dan karena komponen-komponen tertentu dalam bahan bakar dapat membentuk bahan-bahan yang bernutrisi dan menjadi lahan yang subur untuk *micro-organism* berkembang biak secara cepat dan menyebabkan kontaminasi mikrobial. Bahan bakar untuk kapal rawan sekali terhadap gangguan-gangguan *micro-organisms* dan jika tidak diketahui atau dibiarkan dapat menyebabkan penyumbatan-penyumbatan dan



korosi yang serius pada sistem bahan bakar, permesinan, tangki-tangki bahan bakar dll.

Pencemaran mikrobial ada pada bahan bakar, pelumas, air got dan air ballast. Pencemaran di kapal dapat berasal dari tangki-tangki dan sistem-sistem yang memang sudah tercemar atau bersumber pada bahan bakar atau air laut yang dimuat.

Kebersihan di kapal juga sangat memengaruhi. Kontaminasi jenis ini dapat mengakibatkan kerugian besar jika pertumbuhan *micro-organism* tidak dikendalikan.

Populasi kecil *micro-organism* memang ada di lingkungan maritim, hanya saja jika ini tidak dikendalikan dan mengalami pertumbuhan yang cepat, maka dapat menyebabkan kerusakan-kerusakan pada komponen-komponen mesin. Jika kondisi-kondisinya sesuai untuk pertumbuhan, penurunan kualitas bahan bakar akan terjadi dengan cepat, lagi pula bahan bakar merupakan "makanan" *micro-organism* dan pada tiap pengisian bahan bakar, "makanan" baru terpasok.

Industri maritim agak lamban dalam menanggapi masalah ini, khususnya yang berhubungan dengan bahan bakar hasil destilasi. Sekarang ini *Conidia Bioscience* menyediakan bermacam-macam *testing kit* yang dikembangkan khususnya untuk sektor maritim dan yang dalam waktu 15 menit dapat mengkategorikan pencemaran dan memberi waktu cukup untuk menanganinya. ■

(Sumber: LR Technical Matters, edisi Sept 2008 dan Buletin MER edisi Sept 2008 – DP)



# Buletin

## IMarE

Persatuan Ahli Mesin Kapal, Insinyur dan Ilmuwan Kelautan

### IKATAN MARINE ENGINEER

Pemimpin Umum : D. Prananta  
Redaktur : Harsono  
Soegiri P.  
Design & Tata letak : Herry S.R.

Alamat Redaksi / Tata Usaha :  
WISMA GADING PERMAI  
Menara B Lt. II No. 16  
Jl. Boulevard Raya, Klp Gading  
Jakarta 14240  
Tel: 021 - 4530 161, 7021 5845  
Fax: 021 - 4587 6005  
Email: imare\_kbb@yahoo.com  
www.imare.or.id

Rekening IMarE :  
BNI Cabang Tanjung Priok Boulevard  
No. 8078843  
a/n : Syukri Alamsyah

*Redaksi menerima artikel, tulisan atau foto tentang dunia Marine Engineering dan hal-hal yang berkaitan dengannya.*

*Naskah disarankan diketik dua spasi dan sangat baik bila disertai dengan foto-foto pendukung. Redaksi berhak mengubah atau menolak tulisan yang dirasa tidak sesuai dengan misi yang diemban oleh IMarE.*

*Artikel di buletin bukan merupakan pendapat / pandangan dari Pimpinan atau Redaksi IMarE, tetapi merupakan pendapat dan pandangan para penulis sendiri.*

## Surat dari Redaksi

Para pembaca yang baik,

Puji syukur kita panjatkan pada Tuhan YME karena berkahnya meskipun terlambat sekitar sebulan Buletin dengan nomor istimewa 40 ini akhirnya bisa terbit lagi di awal tahun 2009 dan masih mampu muncul dengan 48 halaman. Yang istimewa dari edisi ke 40 ini adalah artikel-artikelnya bisa diakses lewat website dengan seluruh halamannya berwarna, namun karena mahalnya biaya cetak edisi hard-copynya masih tetap seperti biasa. Sejak edisi 15 ke atas, sesungguhnya Redaksi sudah menyadari bahwa publikasi ini sudah tidak bisa lagi disebut sebagai buletin karena isinya semakin padat dengan informasi mengenai kemajuan teknologi perkapalan. Inshaallah mulai edisi ke 41 penerbitan ini akan berubah namanya menjadi "Majalah IMarE".

Ada dua artikel mengenai kerusakan mesin yang kami tampilkan dalam edisi ini yang bisa dijadikan sebagai studi-kasus dan salah satunya yang bukan berasal dari terjemahan kami pilih sebagai Topik. Topik ini berjudul INKOMPETENSI yang berakhir PETAKA – suatu analisis kerusakan mesin diesel yang perlu diketahui oleh para ATT yang masih berada di atas kapal. Ada beberapa elemen penting dari ISM Code yang tidak dipenuhi atau dilanggar dalam kasus ini yang antara lain adalah operator yang akan ditempatkan di kapal harus telah menjalani pelatihan khusus mengenai pesawat atau mesin yang akan mereka tangani dan semua prosedur/buku panduan penting harus ditulis dengan bahasa yang bisa dipahami oleh penggunanya. Kalau ketentuan-ketentuan dalam ISM Code diterapkan dengan benar, selayaknya inkompetensi para operator ini sudah bisa ditemukan dalam audit-audit internal maupun eksternal sehingga tindakan koreksi sudah bisa dilakukan dan kecelakaan fatal yang sangat merugikan bisa dihindari. Semoga tulisan ini bisa dijadikan peringatan bagi para pengelola kapal.

Tulisan perihal perkembangan industri maritim di Vietnam di halaman 14 kiranya perlu dibaca oleh semua pihak yang terkait dengan industri jenis ini di Nusantara kalau kita masih ingin maju. Keberhasilan mesin diesel jenis W50DF (Dual Fuel) perlu dibaca oleh mereka yang mau membangun kapal LNG dan yang masih peduli dengan masalah lingkungan. Sebagai pengamat kami sering melihat kecerobohan dalam menangani uji-tekan karena mereka pada umumnya kurang menyadari bahaya yang diakibatkan, karena itu tulisan dengan judul Keselamatan dalam melakukan kegiatan UJI-TEKAN kami ketengahkan. Telaah mengenai tragedi kecelakaan kapal PRESTIGE dan MSC NAPOLI dan Hindari penerapan ISM yang preskriptif barangkali perlu disimak terutama oleh mereka yang menangani kecelakaan kapal di Indonesia. Rubrik Test Kecerdasan dan Tanya Jawab masih tetap setia mengunjungi Anda semua. Redaksi juga masih mengharapkan tulisan dari para pembaca. Semoga tulisan-tulisan ini berguna adanya.

Selamat bekerja.

**Redaksi**

### Keterangan Gambar Sampul

Bangladesh secara mengejutkan ternyata berpotensi sebagai kompetitor kelas dunia dalam pembangunan kapal-kapal samudera berukuran kecil dan sedang. Gambar depan adalah km. *Stella Maris*, sebuah kapal kargo-kering-serba-guna berbobot mati 3.000 ton buatan salah satu galangan di Bangladesh "Ananda Shipyard" untuk perusahaan pelayaran "Stella Shipping" dari Denmark yang diserahkan-terimakan bulan September 2008 lalu. Kapal ini adalah kapal pertama dari 27 kapal lain yang sedang dibangun di berbagai galangan yang tidak begitu banyak di Bangladesh. Kapal ini memiliki Loa 81,35 meter, lebar 13,15 m, kedalaman 6,20 m dan digerakkan oleh sebuah baling-baling jenis CPP dengan mesin diesel buatan MAN B&W 8L21/31 bertenaga 1.720 kW. Notasi kelas kapal dari Germanischer Lloyd: + 100 A 5 E dengan lambung timbul 1,560 m untuk lambung; telah memenuhi ketentuan SOLAS II-2 19 DBC; deknnya dilengkapi dengan *fitting* untuk memuat kontainer dan diperkuat untuk muatan berat; Mesinnya bernotasi kelas + MC E AUT-16 atau tidak dijaga selama 16 jam.

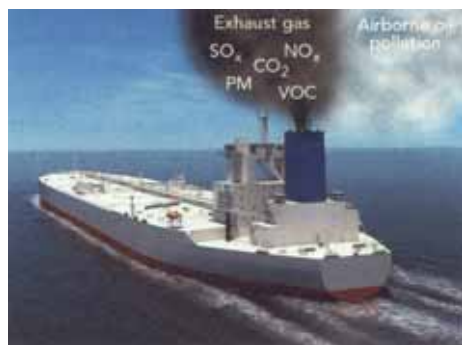
(Sumber: Germanischer Lloyd NONSTOP Magazine, Edition 1 - 2009)

# ANCAMAN EMISI yang tak nampak

**B**arang haram dalam drama ini adalah gas buang yang jenuh dengan minyak (*oil-saturated gas*) yang mencemari lingkungan yang berasal dari ruang-ruang engkol mesin-mesin diesel, turbocharger-turbocharger, turbin-turbin uap dan saluran-saluran ventilasi tangki-tangki minyak lumas di kapal-kapal.

Gas ruang engkol yang dihasilkan oleh mesin-mesin diesel putaran menengah maupun mesin-mesin diesel putaran tinggi ini terdiri dari gas-gas dan arang para hasil pembakaran yang bocor lewat celah-celah pegas torak dan pelapis silinder, tercampur dengan kabut uap dari minyak lumas di ruang engkol. Dengan membiarkan bocoran kabut uap minyak yang belum dibersihkan dari kapal-kapal yang berlayar di seluruh dunia ini terbang, diperkirakan ada tambahan sekitar 8.000 ton minyak lumas dalam setahun ke dalam atmosfer yang sudah sangat tercemar.

Apalagi pencemaran bahan dalam bentuk aerosol yang berasal dari kabut uap minyak jenuh ruang engkol mesin-



Campuran emisi-emisi gas yang berasal dari kamar mesin.

*Badan-badan perlindungan lingkungan hidup dunia sedang melangkah setapak ke depan dalam memerangi pencemaran yang berasal dari kapal-kapal, khususnya gas-gas buang dari mesin-mesin dan air limbah got yang dibuang ke laut. Bahkan, menurut Alfa Laval, mereka ini nampaknya masih lamban dalam mengenali sumber pencemar udara lain yang juga berasal dari kapal-kapal yang bukan saja berdampak buruk bagi lingkungan kelautan dan pantai, namun juga memberikan ancaman kesehatan bagi para penumpang kapal, para awak kapal dan para penghuni kawasan pelabuhan-pelabuhan dan sekitarnya.*

mesin diesel kapal ini tidak terbatas hanya pada lingkungan kelautan saja. Kabut minyak tersebut bisa terbawa angin sampai jauh sebelum akhirnya turun/mengendap, tidak hanya di laut saja, namun juga bisa ke daerah-daerah pantai disekitarnya dimana keberadaannya bisa mencemari udara dan daratan dibawahnya.

## Dampaknya pada kegiatan pengoperasian kapal-kapal pesiar

Di atas kapal, meskipun pada umumnya kabut minyak terbawa angin dan menjauh dari kapal, ada sebagian yang mengendap di atas dek atau di sekitar pipa ventilasi keluar dari ruang engkol. Bisa juga sebagian terisap masuk ke dalam ruang-ruang hunian lewat sistim ventilasi kapal, dan membahayakan kesehatan orang-orang di kapal. Di atas kapal-kapal pesiar yang besar (*cruise ships*) tetesan atau butir-butir minyak yang berasal dari saluran pipa ventilasi ruang engkol dapat merusak suasana pelayaran, menyebarkan bau-

bau yang tidak sedap dan mengendap/menempel pada lapisan-lapisan halus dari dinding-dinding panjat (*climbing walls*), dek-dek tempat berjemur dan bahkan kolam-kolam renang. Hal ini bukannya tidak diketahui oleh para pengelola pelayaran pesiar (karena mereka bersedia) untuk membayar ganti rugi kepada para penumpang yang masgul karena pakaiannya tercemar dengan kotoran minyak, yang tentu saja akan berdampak pada pengurangan keuntungan perusahaan dan nama baiknya.

Ada sejumlah kejanggalan. Misalnya, menurut peraturan-peraturan perlindungan lingkungan di California, mesin-mesin truk dengan cc di atas 16.000 harus dilengkapi dengan alat pembersih gas ruang engkol (*crankcase gas cleaning*), namun anehnya tidak ada satupun peraturan yang mengharuskan agar mesin-mesin kapal yang sedang sandar/berlabuh di pelabuhan Los Angeles untuk melengkapinya dengan alat pembersih kabut uap minyak ruang

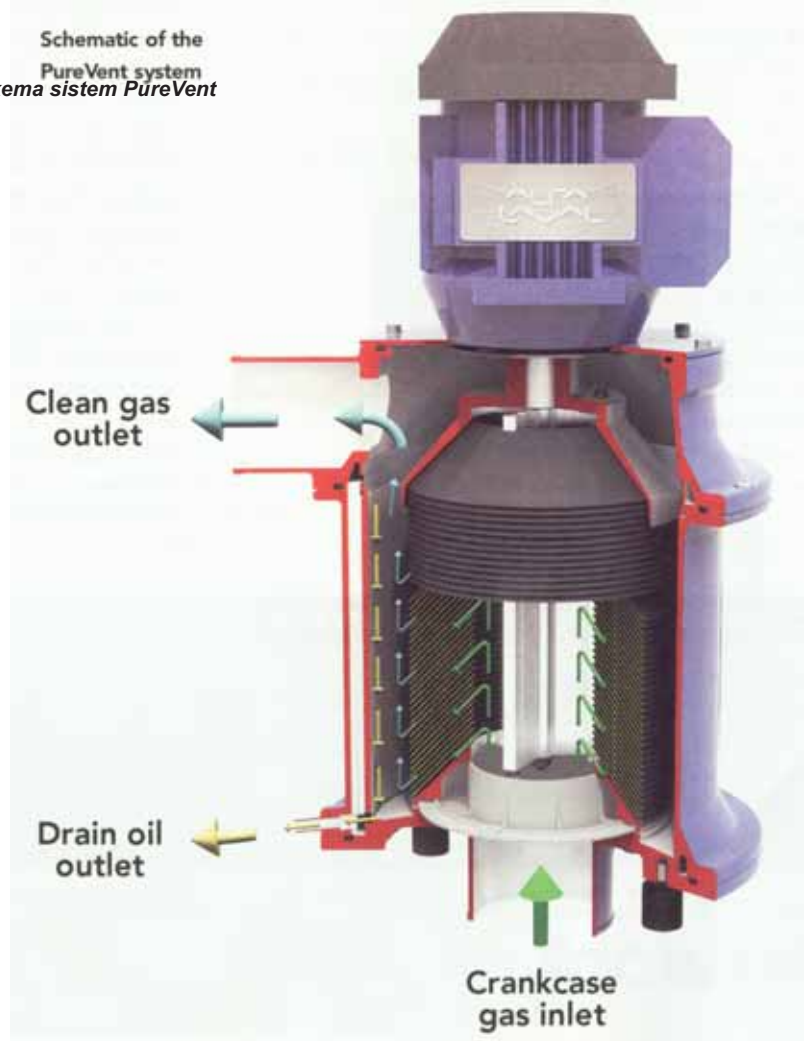
engkol. Tidak sulit untuk menggambarkan betapa banyak pencemaran udara yang terjadi di pelabuhan-pelabuhan yang berasal dari mesin-mesin berbagai jenis dan ukuran kapal di seluruh dunia yang sandar dan menggunakan mesin-mesin diesel bantunya untuk pasokan tenaga listriknya.

## Kekhawatiran terhadap kesehatan

Penyebab utama akan kekhawatiran ini adalah bahaya kesehatan bagi para penumpang, para awak kapal dan para penghuni pelabuhan dan wilayah-wilayah sekitarnya. Kabut uap minyak yang membentuk butir-butir minyak berukuran 0,1 sampai 2 mikrometer adalah aerosol yang bisa terhirup lewat pernafasan dan bersifat karsinogenik (penyebab kanker) dapat menyebabkan *cardiopulmonary*, *dermatological*, dan masalah-masalah kesehatan yang lainnya. Hasil-hasil riset menunjukkan bahwa para pekerja tambang dan ABK bagian mesin di kapal lebih cenderung terjangkit penyakit-penyakit yang menyangkut sistem pernapasan (*respiratory diseases*) daripada para pekerja industri lainnya. Dalam bengkel-bengkel di darat di seluruh dunia ada ketentuan maksimum kandungan minyak dalam udara sebesar 1 sampai 5 g/meter kubik, namun belum ada ketentuan yang sama untuk di kapal.

Pertanyaannya adalah: Seberapa lama lagi sumber polusi yang cukup berbahaya ini tetap dibiarkan tanpa ada aturan pembatasan/pelarangan sementara air got dan gas buang disoroti dengan begitu tajamnya? Peraturan yang ada telah dengan tegas melarang pembuangan air got yang mengandung minyak 15 ppm ke atas, namun tidak ada pembatasan mengenai seberapa banyak udara boleh dicemari oleh minyak yang berasal dari pipa ventilasi keluar ruang-ruang engkol dari mesin-mesin diesel di kapal.

Schematic of the PureVent system  
Skema sistem PureVent



## Sorotan terfokus pada pencemaran udara yang berasal dari gas buang

Memang benar, bahwa sumber utama dari emisi-emisi gas yang berbahaya adalah gas buang dari mesin-mesin di kapal dan instalasi pembangkit listrik, dan pembatasan-pembatasan untuk kandungan-kandungan gas-gas NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> dan PM (arang para) kian bertambah ketat setiap tahun.

Peraturan mengenai emisi-emisi gas yang lebih ketat telah diberlakukan dalam bulan Maret 2008 yang baru lalu oleh Badan Perlindungan Lingkungan Hidup Amerika Serikat (US-EPA) bagi mesin-mesin diesel baru yang dipasang di atas kapal-kapal niaga berbendera Amerika Serikat, termasuk kapal-kapal

tunda dan tongkang-tongkang kerja (*workboats*). Peraturan-peraturan itu tidak berlaku bagi mesin-mesin di atas kapal-kapal berbendera asing yang masuk ke pelabuhan-pelabuhan di Amerika Serikat.

Tidak tampaknya asap hitam dari cerobong-cerobong asap sejumlah kapal dan instalasi pembangkit tenaga listrik mengindikasikan secara visual bahwa pembatasan emisi-emisi gas SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> dan PM telah dilakukan. Namun masih terlihat asap minyak jenuh berwarna putih kebiru-biruan yang keluar dari pipa ventilasi ruang engkol mesin (40% dari pencemaran udara disebabkan oleh mesin diesel putaran menengah berbahan bakar gas alam yang berasal dari gas yang keluar dari pipa ventilasi ruang engkol).

## Senyawa-senyawa bahan organik yang volatil atau VOCs adalah emisi gas berikutnya yang akan disoroti dengan teliti

Wilayah sorotan berikutnya dari MEPC-IMO adalah emisi-emisi gas yang mengandung senyawa-senyawa bahan organik yang volatil atau VOCs, yaitu pencemar udara dalam bentuk kabut atau uap yang mengandung minyak dan tercemar dengan butir-butir padat (*particulate*).

Walaupun belum ada metode-metode langsung untuk menentukan kandungan emisi-emisi VOC, namun rancangan petunjuk-petunjuk untuk mengembangkan suatu rencana pengelolaan VOC telah disetujui dalam sidang MEPC ke 58 dalam bulan Oktober 2008 ini. Tujuannya adalah untuk memastikan agar pengoperasian kapal-kapal tanker mampu mencegah atau meminimalkan emisi-emisi gas VOC dari kargonya dengan

menggunakan sistem-sistem pengontrol emisi uap kargonya.

Akan tetapi, **kandungan kabut minyak dalam arus emisi gas ruang engkol barangkali sebaiknya diukur seperti halnya kandungan minyak dalam air got yang dibuang ke laut.**

Hanya menunggu waktu saja sebelum mereka yang berada dalam badan-badan perlindungan lingkungan hidup akhirnya nanti menyorot gas atau uap minyak yang berasal dari ruang-ruang engkol mesin diesel, turbocharger-turbocharger, turbin-turbin uap air dan turbin-turbin gas dan pipa-pipa ventilasi tangki-tangki minyak lumas. Selanjutnya standar-standar pembersihan untuk emisi-emisi gas yang terkandung dalam udara tidak diragukan lagi tentu akan diterapkan.

### Mencari suatu solusi

Gas ruang engkol sesungguhnya bukanlah masalah baru. Di Amerika Serikat, misalnya, undang-undang

mengenai pembatasan emisi-emisi gas ruang engkol dari mesin-mesin diesel truk-truk dan bus-bus besar telah sejak lama diberlakukan. *Alfa Laval*, telah memasarkan separator udara "*Aldex*" sejak tahun 2002, dan telah terbukti efektif dalam memenuhi peraturan-peraturan yang diterapkan bagi jenis bahan pencemar ini di darat.

Akan tetapi, meskipun ada keberhasilan-keberhasilan dalam penerapan pada kendaraan-kendaraan di darat, sampai saat ini belum ada solusi untuk penerapan pembersihan dengan kinerja tinggi bagi gas ruang engkol yang berasal dari instalasi-instalasi mesin yang besar di kapal-kapal. Memang sudah ada peralatan-peralatan seperti *Cyclone-cyclone*, jebakan-jebakan udara (*airtraps*) dan filter-filter yang sudah dipasang di kapal, namun hasilnya tidak maksimal. Semua peralatan di atas memiliki sejumlah kelemahan yang terkait dengan efisiensi, kehandalan atau biaya pengadaan. Alhasil, masalah ini tetap belum terpecahkan sampai saat ini.



## BAHARI NUSANTARA

**Independent Marine Surveyor & Consultant**

- Hull and Machinery Damage Survey
  - General Condition Survey
- Ship Value / Appraisal Survey
  - Marine Consultancy
  - Other Marine Surveys

WISMA GADING PERMAI, Tower B Lt. 2 No. 15  
 Jl. Boulevard Raya, Kelapa Gading, Jakarta 14240, INDONESIA  
 Phone : (021) 45841914 (hunting), Fax : (021) 45841913  
 e-mail : abn@asuka.co.id

## Efisiensi pembersih-pembersih jenis filter turun dengan sangat cepat

Pabrik pembuat mesin Wartsila telah melakukan evaluasi atas berbagai opsi perawatan untuk gas ruang engkol. Pembersih jenis filter adalah yang paling banyak digunakan untuk turbin-turbin uap air dan gas saat ini. Efisiensi saat penggunaan pertama kalinya memang cukup tinggi, namun hanya beberapa saat kemudian efisiensi penyaringannya turun secara drastis setelah filternya jenuh/kotor. Penurunan tekanan serta penyumbatan pada filter-filter tradisional dapat menyebabkan masalah-masalah dengan tekanan ruang engkol, keseimbangan dan pengontrolannya. Besar ukurannya juga menjadi masalah yang lain, karena sebuah filter berkinerja tinggi ukurannya bisa sebesar sebuah lemari es. Kemudian juga biayanya. Selain biaya pengadaannya, masih ada biaya-biaya rutin pembuangan filter-filter berbahan kertas ke darat sebagai limbah-limbah bahan yang berbahaya.

Meskipun tidak digunakan secara luas, pengendap-pengendap bermuatan listrik statis (*electrostatic precipitators*) dapat menyerap minyak dengan efisiensi sekitar 60 - 70%. Akan tetapi, reaksi bahan tambahan pada minyak (*oil additives*) dengan oksida nitrogen atau proses nitrasi (*nitration*) bisa terjadi dengan akibat minyak-minyak yang lolos dari penyaringan akan menjadi 100 kali lebih beracun daripada sebelum masuk ke dalam *precipitator* - suatu masalah yang sudah terkenal dalam kapal-kapal selam. Biaya-biaya operasinya juga dianggap sebagai salah satu faktor penghambat.

Solusi lainnya adalah mendaur ulang (*recycle*) gas-gas ruang engkol maupun gas pembakaran yang lolos lewat celah-celah pegas torak dan silinder (*blow-by gas*) kembali ke dalam sistim saluran isap udara mesin dengan menggunakan sebuah sistem ventilasi ruang engkol

yang tertutup (*closed crankcase ventilation*) atau CCV. Akan tetapi, turbocharger-turbocharger sesungguhnya memerlukan udara yang terbebas dari minyak agar tidak mengalami penurunan efisiensi karena terjadinya karbonisasi ataupun pembentukan kerak arang.

## Penyaringan dengan cara PureVent

*PureVent* adalah sebuah cara baru yang radikal untuk pembersihan gas ruang engkol berkapasitas tinggi, yang telah dipatenkan oleh *Alfa Laval* dan merupakan solusi pemisahan minyak yang dikembangkan bersama-sama dengan Wartsila. Pabrik mesin Wartsila saat ini menawarkan mesin-mesin pembangkit tenaga listrik yang dilengkapi dengan separator-separator *PureVent* sebagai suatu opsi standar.

Dikembangkan khusus untuk penerapan-penerapan di kapal dan instalasi pembangkit tenaga listrik dengan memanfaatkan prinsip yang serupa dengan *Alfdex* dari *Alfa Laval* untuk mesin-mesin truk dan bus, *PureVent* membuang kabut minyak dan partikel-partikel lainnya dengan sistim separasi sentrifugal berkecepatan tinggi. Kabarnya, sehubungan dengan ukuran dan biayanya, ini memiliki kinerja tak tertandingi.

Sistem *PureVent* ini katanya memiliki efisiensi pembersihan 99,99% pada beban aliran 40 m<sup>3</sup>/jam, dan 98,5% pada beban aliran 150 m<sup>3</sup>/jam, dan tidak menghasilkan limbah yang membahayakan. Minyak yang dipisahkan dapat disirkulasikan kembali ke mesin tanpa memberi pengaruh negatif pada kinerjanya. *Alfa Laval* mengklaim bahwa saat ini belum ada teknologi lain yang bisa menandingi kinerja maupun keuntungan-keuntungan yang didapatkan dari sistem *PureVent* ini.

*PureVent* terdiri dari setumpuk piringan yang terbuat dari bahan komposit

khusus yang tertutup dengan rumah aluminium dan diputar oleh sebuah motor listrik. Gas ruang engkol yang belum dibersihkan masuk alat pemisah/separator dan melewati celah-celah tumpukan piringan. Gaya sentrifugal menekan minyak dan arang para di antara tumpukan piringan, dan terkumpul di bagian dalam dari rumahnya. Hasilnya adalah udara yang betul-betul bebas minyak dan bisa dilepaskan ke atmosfer.

Jika dikehendaki untuk digunakan pada mesin-mesin yang menggunakan gas (*gas engines*), udara yang keluar dari *PureVent* bisa dialirkan ke sisi masuk dari turbocharger dari mesin. Kinerja *PureVent* yang tinggi meniadakan risiko pengotoran pada turbocharger.

*PureVent* menghilangkan/memisahkan limbah-limbah berbahaya yang masih tersisa pada penggunaan sistim-sistim lainnya dan juga menghasilkan kondisi-kondisi tekanan yang lebih stabil, karena sistem ini menghilangkan penurunan-penurunan tekanan ataupun penyumbatan yang umumnya terjadi jika menggunakan cara-cara pembersihan dengan filter.

*PureVent* memberikan kapal-kapal dan instalasi pembangkit tenaga listrik perawatan selama dua tahun dibandingkan dengan kebutuhan-kebutuhan akan perawatan yang lebih sering jika menggunakan teknologi pembersihan dengan filter. Unit rotor, lengkap dengan motor listriknya, bisa diganti dengan cepat dan mudah setelah beroperasi selama dua tahun.

Teknologi separasi sentrifugal berkecepatan tinggi yang diberikan oleh separator kabut minyak *PureVent* dari *Alfa Laval* memenuhi kebutuhan yang sungguh mendesak untuk pembersihan gas ruang engkol yang efisien dan ekonomis, sekaligus memperbaiki kinerja mesin. ■

(Sumber: MER, edisi September 2008 - HR)

# INKOMPETENSI yang berakhir PETAKA

Suatu analisis kerusakan mesin diesel yang perlu diketahui oleh para Ahli Teknik yang masih berada di atas kapal

Artikel ini ditulis oleh seorang anggota senior IMarE yang menangani perbaikan dari sebuah kerusakan fatal sebuah mesin diesel modern penggerak kapal yang disebabkan oleh ketidak-mampuan para operatornya untuk memahami cara kerja mesin. Ada beberapa elemen dari ISM Code yang tidak terpenuhi atau dilanggar dalam kasus ini yang selayaknya sudah diketahui oleh pihak manajemen dan karenanya dalam dunia per-asuransi-an bisa digolongkan sebagai kelalaian manajemen dan seharusnya tidak layak untuk mendapatkan ganti rugi. Yang memprihatinkan adalah kenyataan bahwa hampir semua kasus kerusakan / kecelakaan yang terjadi di Nusantara tercinta ini kalau diteliti dengan benar dan jujur akan bermuara pada hal yang sama yaitu kelalaian manusia / manajemen, namun yang lebih memprihatinkan lagi adalah karena tidak banyak orang yang menyadari keadaan ini apalagi berusaha untuk memperbaikinya.

## KEJADIAN

Sebuah kapal tanker dilengkapi dengan mesin induk tunggal dengan data sebagai berikut; *Main engine*: Wartsila tipe W 6 L 32, 6 *trunk piston-inline cylinder*, dengan nominal *out put* 2.760 kw pada putaran 750 rpm, buatan tahun 2004 dilengkapi dengan "*Centa Antriebe Torsion Flexy Coupling type CX-6FS 2-3 D1 dan Reintjes Marine Gear Box type BV1440 en*". Sekitar pertengahan bulan November 2007 kapal mengalami kegagalan pada mesin induk, mengakibatkan rusak berat pada dua buah silinder unit dan *Crankshaft*-nya. *Crankshaft* ditemukan cacat berat dan *beyond practical repair*, sedang silinder unit no.4 dan *Crankcase door* silinder unit no.6 masih dapat di-*repair* dengan pengelasan.

Menurut keterangan yang terkumpul, dan hasil pemeriksaan serta analisa secara seksama kegagalan *shut-down* mesin induk akibat *over speeding* yang berlangsung sebagai berikut: Menurut informasi, kejadian bermula dari terjadinya gagal *Starting Engine* belasan kali, dan tiba-tiba mesin dapat di-*start* dan diikuti dengan *over speeding* melampaui (850 rpm)

untuk beberapa saat tanpa dapat di-*shut down*. Mesin berhenti berputar sendiri setelah mengalami dentuman/pukulan dan kerusakan berat pada salah satu unit silinder dan *crank-pin* dan terlepasnya tiga *Counter Weight* dari ikatannya pada pipi engkol dan terlepasnya sebuah *connecting rod*.

## FAKTA YANG TERUNGKAP

Pada saat pembongkaran mesin dan *instrumentation wiring* dlsb, untuk mengeluarkan *crankshaft* dan memperbaiki kerusakan *Engine Block* dan *Crankcase door* dengan cara pengelasan busur listrik, ditemukan *electric Wire Plug* ke *Solenoid Valves* no.44 dan no.43 dalam keadaan terlepas (Lihat Gambar 1)

Pada saat pemasangan kembali seluruh kelengkapan *instrumentation* dan *automation*, ditemukan kedua *engine speed sensor* (*Touch free - inductive PNP-type Proximity Switch*) yang ditempatkan pada *camshaft drive big gear* tidak berfungsi. Ketidak-berfungsinya *speed sensor* ini mengakibatkan *signal*



1. Smashed crankcase door



2. Crankcase door, after repairs



3. Damage engine block



4. Engine block under repair



5. Engine block after repairs



6. Hammered crankpin



7. Remains of connecting rod



8. Remains of piston



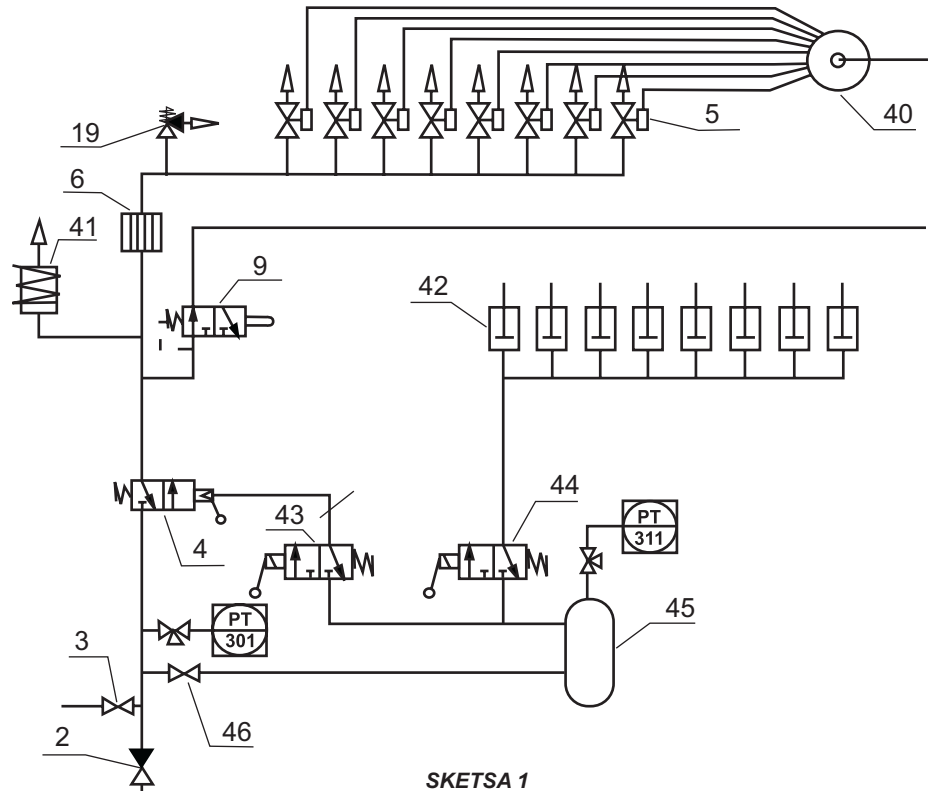
9. Remains of counter weight

over speeding dan setiap kali mesin di start akan terjadi dengan sendirinya suatu *shut-down*, akibat Solenoid-Valve no. 44, ter-energized dan udara akan mengalir ke-enam silinder pneumatik untuk over speed trip devices yang terpasang pada ke-enam Cylinder Fuel Pumps, dalam mana fuel rack akan ditekan ke zero admission diikuti terjadi engine shut down. Saat percobaan pertama setelah perampungan pemasangan seluruh peralatan mesin termasuk WECS instrumentation dan automation system/arrangement, dengan melepaskan electronic wire (12 Volt) pada solenoid valve no. 44, dan solenoid no. 43 dengan tetap menggunakan speed sensors yang tidak berfungsi maka mesin induk dapat di-start, dengan menekan push button solenoid no. 43 (start blocking override) dan bila push- button pada solenoid no. 43 ditekan, maka langsung terjadi shut down secara lokal (emergency stop). Electronic plugs ke solenoid valve no. 44 dan 43 disambungkan kembali, sedang kedua speed sensors (ST 173 & ST 174) yang

rusak diganti dengan spare sensor, yang kemudian dilakukan pengujian starting dan mesin berfungsi dengan baik. Selanjutnya speed governor type Woodward PG 58 yang di instalasikan pada mesin induk, ditemukan internal gears rusak berat, dan diperbaiki serta diganti sebagian besar internal gears-nya pada Woodward Authorized Station, dan dari hasil laporan perbaikan, kawat dan segel yang ditempatkan pada Governor upper cover telah terputus, sedang adjustment status (Calibration) dari "A" sampai "G" sebagian telah berubah, kapan terjadinya kerusakan dan/atau perubahan atas kalibrasi, tidak jelas.

Perlu diketahui bahwa electronic, pneumatic & hydraulic controlled governor ini dilengkapi dengan shut-down solenoid. Bilamana electronic speed governor menerima suatu RUN/STOP control signal dari WECS dan bilamana signal tersebut berupa shut down dari arah relay module (RM), maka governor akan menerima "stop" signal, yang selanjutnya secara otomatis

- 4. Main starting valve
- 5. Starting valve
- 6. Flame arrester
- 9. Blocking valve
- 19. Safety valve
- 40. Starting air distributor
- 41. Starting booster
- 42. Pneumatic cylinder for overspeed trip device
- 43. Solenoid valve
- 44. Solenoid valve
- 45. Air container
- 46. Non return valve



SKETSA 1

menempatkan *fuel rack* ke posisi "ZERO" dan mesin akan "STOP", namun dikarenakan tidak berfungsinya *speed governor* maka *governor lever* (Sketsa 2 no. 3), gagal menarik *main fuel rack control shaft* melalui *adjustable link rod* (Sketsa 2 no. 2 dan 12), mengakibatkan *over speeding* tidak terkendali.

Pada saat penyetulan akhir sebelum *Commissioning Test* atas mesin induk, ditemukan "Seal Wire" pada *load limiter* (Sketsa 2 no.11) telah putus, dan kedudukan baut *limiter (maximum limit)* sedemikian rupa, sehingga memungkinkan *Load Speed* dapat mencapai 115% - Baut *limiter* di-adjust kembali dan dipasang mur kontra agar tidak melampaui *company navigation speed* (740 Rpm dengan *fuel rack* 80 % max). Lihat Sketsa 2 untuk detail.

### KELENGKAPAN INSTALASI INSTRUMENTATION DAN AUTOMATION MESIN INDUK

Pengoperasian mesin induk dikendalikan dan dimonitor melalui *work station* yang ditempatkan dalam *engine control room* (ECR), yang dihubungkan ke *Wartsila Engine Control System* (WECS-2000) dan ditempatkan pada mesin induk.

Struktural dari WECS mengontrol enam unit silinder terdiri dari sejumlah *Distributed Control Unit* (DCU) dan *Sensor Multi plexor Unit* (SMU). Seluruh sensor yang terpasang dihubungkan ke DCU dan SMU sedangkan signal ke dan

dari sistem eksternal dihubungkan ke *Main Control Unit* (MCU) dan *Relay Module* (RM). Seluruh parameter dari mesin dapat terbaca pada *Local Display Unit* (LDU) dan *work station* dalam ECR. Lihat Sketsa 3.

### SISTIM PENGAMANAN

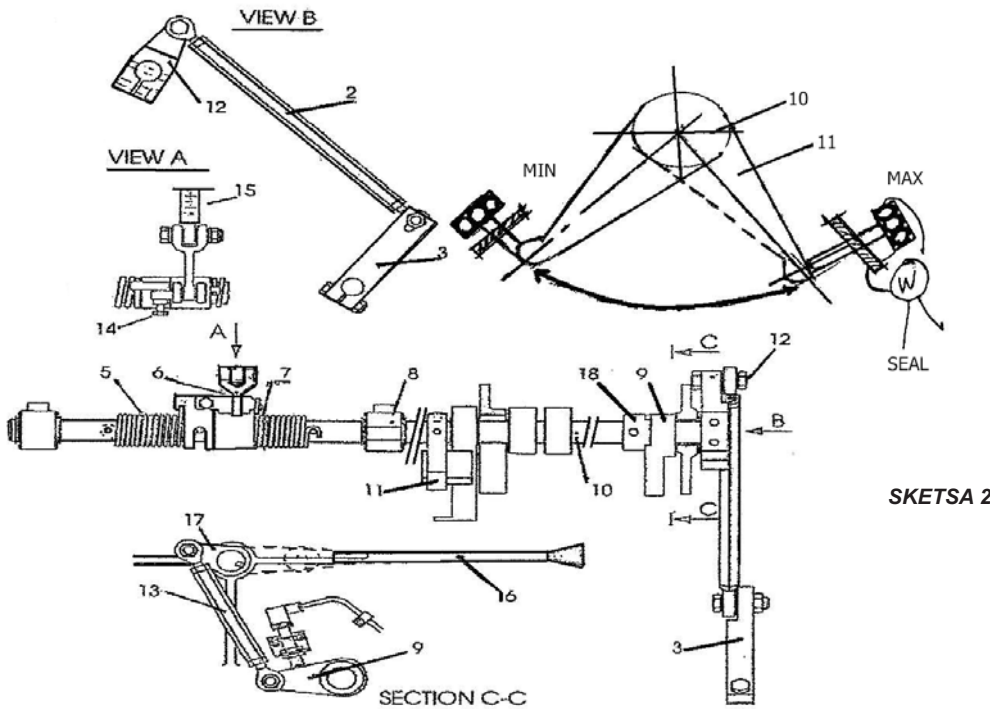
Sistim pengaman yang diinstalasikan di atas kapal dapat dibagi atas lima bagian dasar yakni: *Starting, Stopping, Start blocking, Shut-down* dan *Load reduction*, dalam ringkasan ini tidak merinci satu demi satu kelengkapan sistim pengaman, namun hanya yang relevan terhadap kejadian, yaitu *Shut Down Back-up System*.

Fungsi dari *shut down* yang dirancang dan menjadi bagian dari WECS 2000, ditunjang melalui *Relay-Module* (RM) dimana berdiri sebagai suatu *Independent Hard Ware System* yang berfungsi untuk men-*shut down* mesin induk bila menerima signal untuk situasi berikut: *Low lubricating oil pressure, Over speeding trip* dan *Optional*

*shut-down switch*. Untuk memonitor, mengontrol dan men-*shut down* mesin. Mesin induk ini dilengkapi dengan dua "speed pick-up", satu untuk *engine speed* dan satu untuk *turbocharger speed*. Salah satu *engine speed pick-up* dihubungkan ke sebuah DCU, dimana kalkulasi *speed* dilakukan oleh DCU *software*, dimana bila terjadi *over speeding* dari mesin, DCU akan memberikan signal *shut down*. *Speed pick-up* yang lain dihubungkan ke *Relay Module* (RM), dimana RM berfungsi sebagai *back-up* dan akan memberikan signal *shoot down* bila *overspeeding signal* ternyata tidak terdeteksi oleh *speed pick up* yang dihubungkan ke DCU.

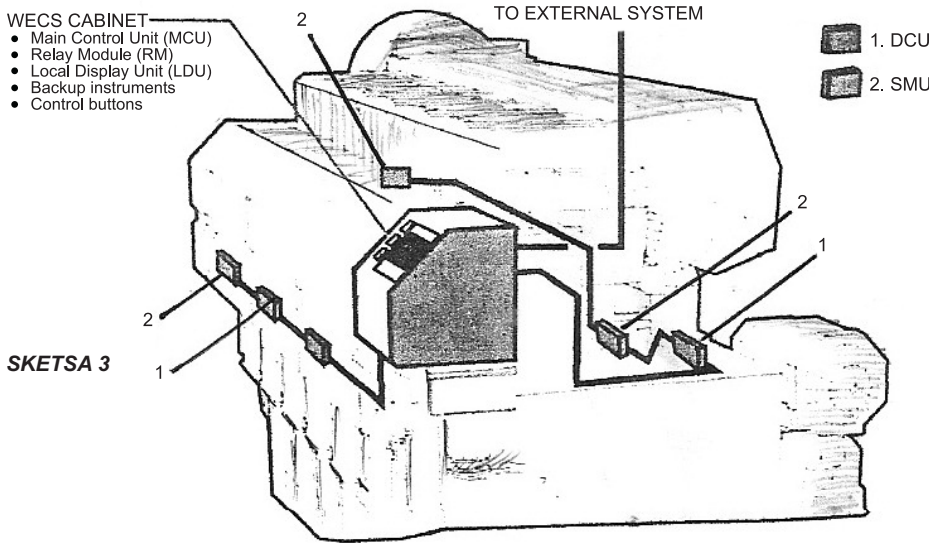
### KEJADIAN INI SESUNGGUHNYA DAPAT DICEGAH BILA SAJA HAL-HAL BERIKUT INI DITAATI:

- ▶ Hanya menempatkan para AMK dan ALK yang telah mendapatkan kursus & pelatihan yang efektif dari Wartsila - WECS Engineers/Electriciens sehingga mampu dan siap menangani serta mengoperasikan



1. Governor
2. Adjustable link rod
3. Lever for governor
4. Screw
5. Spring
6. Lever for injection pump
7. Spring
8. Bearing housing
9. Lever
10. Control shaft
11. Load limiter
12. Lever for control shaft
13. Adjustable link rod
14. Adjusting screw
15. Fuel rack
16. Stop lever
17. Lever for stop lever
18. Dog

SKETSA 2



SKETSA 3

aktual dan/atau simulasi atas *Engine Safety System* antara lain:

- Pengukuran *speed engine & turbocharger*
- Sistem pengamanan mesin
  - Engine Starting*
  - Engine Stopping*
  - Engine Start Blocking*
  - Automatic Shutdown* dari mesin
  - Permintaan *Load Reduction*
- *Signal processing* atas keseluruhan monitoring dan *alarm sensor*
- Pembacaan parameter esensial pada sebuah *graphical display & work stations*
- Data komunikasi dengan sistem eksternal (*Alarm & Monitoring System*)
- *Output* pengontrolan atas fungsi *stand-by*
- Fungsi *emergency*, antara lain:
  - Shutdown Override*
  - Black out start*

sistem *Instrumentation, Automation, Controlling & Monitoring* yang diinstalasikan sesuai program WECS-2000.

keseluruhan. *Adjustment* hanya boleh dilakukan oleh *Woodward-Authorized Machine Shop*, terkecuali dalam *sea-voyage* yang panjang, ini pun bila terdapat AMK yang memiliki pengetahuan dan ketrampilan yang cukup untuk menanganinya.

- ▶ Para AMK atau siapapun seharusnya tidak membongkar *Seal Wire* segel dari *speed governor* dan mencoba-coba (*trial & error*) untuk merubah *Adjustment/Calibration* ("A" sampai dengan "G") sebagian atau

- ▶ Pemilik/pengelola kapal secara berkala, paling tidak setahun sekali melakukan *Function Test* secara

Yang semua diatas telah disiapkan dan dilengkapi dalam WECS Program dan diinstalasikan di atas kapal tersebut oleh WARTSILA.

*Fuel Load Limiter (Minimum & Maximum fuel admission rack load limiter)*. Lihat Sketsa 2 no.11. Dilengkapi dengan *seal wire* (segel)

pada *maximum bolt limiter*-nya ditemukan terputus dan baut bergerak ke atas melewati batas maksimumnya (80 % Load dengan speed 740 Rpm), sehingga tidak tertutup kemungkinan terjadinya *over speed* yang serius pada mesin, sebab seluruh *fuel pump-fuel admission rack* dapat bergerak ke arah *maximum admission*. Kejadian ini murni suatu kelalaian dalam pengecekan rutin.

## PENYEBAB PETAKA

Terbatas pada temuan saja pada saat pembongkaran, pemasangan kembali, penyetulan serta pengujian atas perangkat mekanisme beserta *automation, monitoring* dan *controlling* dari mesin induk, dapat diduga bahwa sangat-sangat mungkin penyebab petaka pada mesin induk, berlangsung menurut skenario di bawah ini:

- ▶ Sesuai dengan informasi yang muncul ke permukaan, bahwa mesin tidak dapat dihidupkan belasan kali, dimana setiap kali mesin dihidupkan, langsung terjadi *automatic "shut downs"* diikuti dengan *"start blocking"*. Bila kita melihat karakter *speed governor*, dimana pada saat mesin dihidupkan akan menggerakkan *governor lever* (Sketsa 2 no. 3), *Adjustable Link Rod* (2) dan mendorong *Lever for Control Shaft* (12) sehingga *fuel pump - fuel admission shaft* (10), ke posisi *Maximum Load* 80% atau 720 Rpm untuk berapa saat 3 detik (*time delay*) dan terjadi *shut down override*. Sebelum 3 detik berlalu *governor lever* (3), akan menarik *Load Limiter* (11) ke posisi *Load Index. 5mm* atau putaran mesin 425 Rpm, dengan *Governor Load Indicator* 15%.
- ▶ *Speed sensors* (ST 173 & 174 ) pada saat percobaan *starting engine* ditemukan tidak berfungsi. Diduga keras mengakibatkan *Distribution Control Unit* (DCU) dan *Relay-Module* (RM), menerima *Signal-Shut Down*

dan secara otomatis mengaktifkan (*energized*) *Three-way Solenoid Valve* (*Normally Close*) Sketsa 1 no. 44, sehingga terjadi *shut down*. Akibat udara mendorong piston (42) dari setiap *pneumatic cylinder for over speed trip device* yang ditempatkan pada setiap *fuel pumps* motor induk.

- ▶ Butir 1 & 2 menunjukkan sistim pengamanan mesin induk bekerja secara normal dan aman, namun tanpa **praduga** apapun, dalam kenyataannya setelah belasan kali mesin induk gagal *start*, para AMK di kapal mengambil langkah pintas, dengan melepaskan *Electronic - Wire Plug* yang terpasang pada *three-way solenoid* (44) dan, *three-way solenoid* (43), yang berarti telah terjadi *override* terhadap *shut down* dan *start blocking order* dari DCU dan RM selanjutnya dengan menekan *push button* (43), maka mesin dapat dihidupkan dengan cara *Emergency Start* tanpa mengindahkan *Shut Down & Start Blocking*, mesin berhasil dihidupkan, putaran mencapai maksimumnya sesuai *Load Limiter Bolt* yang terpasang pada *Load Limiter* (11), namun setelah 3 detik *Load Limiter* ternyata tidak balik ke posisi *Index 5mm* atau putaran 425 Rpm (*stationery*). Gejala ini memberikan indikasi bahwa pada saat itu *Governor* gagal mengembalikan *Load Limiter* ke *Index 5mm* dan *Governor level* (3) ke posisi 15% Load (Sesuai instruksi *Wartsila Type W6L32*), *Serated gear* pada dasar *Governor main shaft* telah putus dan terpisah dari *main shaft*-nya dimana, walaupun *Load Limiter & Governor Tripping Solenoid* menerima signal *shut down* dari arah DCU maupun RM, namun karena *Positive Displacement Pump* (IMO) dalam *Governor* tidak lagi berfungsi, maka *shut down* dari *Governor* tidak terjadi. Nampaknya situasi di atas berlaku, maka kejadian berikut berlangsung:
  - *Fuel/Load Rack* dari ke-enam *Cylinder Fuel Pumps* masih dalam

posisi *maximum fuel admission*, karena *Limiter Bolt* pada *Load Limiter* terlepas kawat segelnya dan berputar ke arah lawan jarum jam atau dengan kata lain memungkinkan *Fuel Pumps Rack* mencapai maksimumnya, sehingga *over speeding* yang serius dapat terjadi.

- Dikarenakan *Three-Way Solenoid Valve* (44 dan 43) *Electronic Wire Plug* sengaja dilepaskan, sehingga meskipun DCU dan RM memberikan signal untuk *shut down* dan *start blocking*, tetap tidak terjadi *start blocking* dan *shut down*. Dalam kepanikan para AMK di kapal lupa untuk menekan *Emergency Shut Down* menggunakan *Manual Push Button* yang berada pada *Three-Way Solenoid* (44), sehingga petaka tidak dapat dihindarkan.

## APA YANG BISA DIUSULKAN

Memperhatikan hasil temuan serta hasil analisa penyebab kerusakan di atas, hampir bisa dipastikan bahwa petaka ini adalah akibat dari ketidak-mampuan para operator dalam memahami cara kerja mesin diesel modern. Jika saja mereka mau membaca dan paham isi dari buku petunjuk yang ada di kapal sesungguhnya mesin ini masih bisa dimatikan secara manual sebelum kecelakaan terjadi.

Ada tiga hal yang bisa diusulkan untuk memperbaiki hal ini:

- ▶ Bila kita simak STCW dan ISM Code, maka jelas pihak manajemen pemilik/pengelola kapal berkewajiban untuk memberikan suatu bentuk kursus dan pelatihan bagi AMK dan ALK sebelum mereka ditempatkan di atas kapal. Selain itu diperlukan suatu periode familiarisasi yang cukup dalam pengoperasian permesinan kapal, terlebih saat timbang terima jabatan para AMK

dan ALK senior di atas kapal untuk menindak-lanjuti bila ditemukan temuan yang memerlukan penanganan dan/atau koreksi.

- ▶ Pihak pemilik/pengelola kapal untuk memantau apakah pengujian-pengujian (*Function Test*) secara periodik atas keseluruhan

kelengkapan program yang telah diinstalasikan oleh *designers* dan *engine makers*, dilakukan dan dilaporkan secara periodik ke pemilik/pengelola kapal.

- ▶ Pihak pemilik/pengelola kapal untuk menyediakan suku-cadangan yang dalam jumlah yang wajar dan

beralasan, atas dasar pengalaman para AMK kapal dan/atau pemilik/pengelola kapal, serta jumlah minimum suku cadang yang disyaratkan biro klasifikasi kapal terkait. ■

Diangkat kepermukaan oleh:  
J.S.E. Marlissa Mar.E., IMarEST

## Begitu aja kok repot!

**T**adinya saya berpikir bahwa saya boros dengan umur. Maklum saja hampir separuh umur saya yang sudah mendekati 68 tahun ini, dihabiskan di laut alias berlayar. Saya merasa umur saya lari terlalu cepat sehingga tiba-tiba saya merasa sangat tua. Namun ketika saya melihat dan merasakan kemajuan teknologi terutama IT (*Information Technology*) dan CT (*Communication Technology*) baru saya menyadari bahwa teknologi melesat jauh lebih cepat dari umur saya. Lihat saja teknologi yang diterapkan di kapal-kapal moderen sekarang ini misalnya, sangat jauh lebih canggih, efektif dan efisien dibandingkan dengan teknologi yang dipakai pada zaman saya berlayar dulu. Begitu pula hampir setiap bulan kita melihat aplikasi-aplikasi teknologi baru untuk menggantikan sistem lama.

Salah satu contoh teknologi canggih yang diimplementasikan pada *Maritime Mobile Services* sekarang adalah *remote monitoring system*. Data dan informasi yang dihasilkan berbagai sensor dari peralatan dan mesin-mesin kapal dapat disalurkan menggunakan media komunikasi berbasis web (internet) menggunakan *software* khusus dengan sebuah CPU (*Central Processing Unit*) yang lokasi fisiknya jauh dari sensor-sensor tadi. Dengan demikian sebuah *shipping company* bisa memantau seluruh data dan informasi mengenai kinerja kapal-kapalnya hanya dari sebuah ruangan di kantor pusat. Kalau teknologi ini diterapkan secara penuh maka fungsi laporan posisi tengah hari, *voyage report*, laporan pemakaian bahan bakar, dan laporan-laporan rutin lainnya dari kapal tidak relevan lagi karena semuanya sudah terpantau di kantor pusat. Begitu pula salah satu *trend* kecurangan di kapal yang

sering terjadi akhir-akhir ini: 'kencing di tengah laut' yaitu diam-diam jual bahan bakar di tengah laut. Dengan adanya sistem monitoring seperti diuraikan di atas, maka hal ini tidak mungkin lagi terjadi, karena *sounding* tanki-tanki bisa setiap saat dimonitor dari darat.

Kalau kita merujuk pada SOLAS (*Safety of Life at Sea*) Bab-IV Regulasi-20 yang mewajibkan kapal-kapal yang melayari perairan internasional dilengkapi dengan VDR (*Voyage Data Recorder*) atau s-VDR (*simplified Voyage Data Recorder*) dimana baik full VDR ataupun s-VDR ini adalah alat perekam data yang dirancang untuk kapal-kapal yang wajib mematuhi Konvensi SOLAS yang sudah ditambah/diperbaiki dengan Resolusi IMO.Res.A.861(20) bertujuan untuk mengumpulkan data dari berbagai sensor yang ada di kapal. Data-data ini kemudian diubah menjadi data digital lalu setelah diproses dan konfigurasi dalam CPU (*Central Processing Unit*) disimpan dalam PDC (*Protective Data Capsule*) sebuah alat yang berfungsi sebagaimana halnya *black-box* di pesawat terbang, untuk kemudian bisa diutar ulang guna keperluan investigasi bila terjadi kecelakaan kapal. PDC ini tahan terhadap bantingan keras, benturan, tekanan, dan panas yang biasa terjadi dalam suatu insiden kecelakaan kapal seperti: kebakaran, ledakan, tabrakan, tenggelam, dll.

PDC ini dapat berupa unit yang terpasang di kapal dan dapat diambil kembali dari kapal yang telah mengalami kecelakaan untuk kemudian dianalisa dan diselidiki. Tapi PDC juga bisa berupa unit yang bisa secara otomatis

**Bersambung ke halaman 44 .....**

**M**unculnya Vietnam sebagai negara pembangun kapal di panggung dunia secara cepat adalah karena ditopang oleh penanaman modal secara besar-besaran dalam kaitan dengan kapasitas dan produksi, pelatihan dan alih teknologi, usaha-usaha patungan (*joint ventures*), dan pengembangan jaringan penyalur/pemasok barang (*sub-supplier*) secara nasional, yang memang menjadi landasan kebijakan industrialisasi dari pemerintahnya. Hanya dalam beberapa tahun saja, industri maritimnya telah berubah, dari hanya sebagai pembangun kapal-kapal kecil untuk digunakan di negeri sendiri ataupun negeri-negeri disekitarnya, menjadi sebuah pemain yang mampu bersaing di pasar internasional dalam pembangunan berbagai jenis kapal niaga yang ukurannya meningkat sampai 100.000 dwt dan bahkan lebih besar lagi.

*Vinashin*, sebuah korporasi industri perkapalan milik negara yang didirikan tahun 1996, saat ini memiliki/menguasai berbagai galangan pembuat kapal di seluruh Vietnam, juga perusahaan-perusahaan pelayaran, pabrik-pabrik pembuat peralatan kapal dan penyalur/pemasok barang serta sejumlah usaha patungan dengan kelompok-kelompok perusahaan asing yang makin meningkat. Dengan dibangunnya sarana-sarana galangan kapal yang baru, *Vinashin* pada tahun 2010 diperkirakan akan menguasai jaringan dari 33 galangan kapal. Sejumlah galangan yang berada dalam pengawasannya telah berkembang menjadi kelompok-kelompok industri yang mandiri, lengkap dengan pemasok-pemasoknya sendiri. Beberapa

**Pada tahun 2010 jaringan *Vinashin* akan meliputi 33 galangan kapal di seluruh Vietnam. Terlihat di gambar sebagian dari bangunan di galangan kapal *Ha Long*.**



*Dalam kaitan dengan produksi - VINASHIN - korporasi industri perkapalan Vietnam menargetkan untuk menjadi negara pembuat kapal terbesar ke-4 di dunia*

# Industri maritim Vietnam

tahun yang lalu, ada tanda-tanda akan kecenderungan untuk bekerja sama dengan organisasi-organisasi asing yang berpengaruh, saat galangan *Hyundai Vinashin* dibangun di *Nha Trang* pada tahun 1999.

Jumlah tonase dari kapal-kapal yang dioperasikan oleh enam anak perusahaan dari *Vinashin* diramalkan akan bertambah menjadi lebih dari dua kali lipat dalam lima sampai tujuh tahun ke depan, memastikan penggunaan komponen-komponen domestik bagi kapal-kapal yang dipesan dari *Vinashin*. Investasi pada kepemilikan kapal tidak saja memberikan dimensi tambahan bagi organisasi dan ekonomi Vietnam, namun juga memberikan keterbukaan pada pasar yang lebih luas bagi kapal-kapal buatan Vietnam dan secara potensial membantu *Vinashin* menghadapi naik turunnya perubahan atau fluktuasi kebutuhan kapal-kapal baru dari pasar ekspor.

Pada bulan Mei 2006, pemerintah telah menyingkap suatu rencana untuk menyusun kembali struktur *Vinashin* sebagai sebuah bisnis dengan multi kepemilikan (*multiple-owner business*), di bawah naungan Kelompok Ekonomi Industri Perkapalan



**Pada tahun 2015 Vietnam akan menjadi bangsa pembangun kapal terbesar keempat di dunia.**



**Tahun depan (2009), dengan selesainya pembuatan kapal berbobot mati 100.000 ton akan menjadi tonggak sejarah bagi industri maritim Vietnam.**

Vietnam (*Vietnam Shipbuilding Industry Economic Group - Vinashin Group*), dengan pemerintah Vietnam sebagai pemegang saham terbesarnya. Organisasi ini direncanakan akan terdiri dari badan-badan-usaha milik pemerintah atau BUMN (*State-owned enterprises*), perusahaan-perusahaan bersaham gabungan dan bisa diperjualbelikan (*joint-stock companies*) serta usaha-usaha bersama dengan perusahaan-perusahaan asing (*foreign joint ventures*), dan yang akan memberikan kerangka-kerja untuk investasi / penanaman modal perusahaan-perusahaan baru di masa depan. Tujuan akhir dari prakarsa ini adalah untuk mempertajam daya-saing mereka di pasar dunia.

Industri maritim mereka telah mencapai suatu tonggak sejarah baru di tahun 2007 saat penyerahan kapal-kapal *bulk carrier* seri *Diamond* pertama dari program yang dipimpin kelompok *Graig* dan yang dipercayakan pada tiga galangan kapal modern besar di Vietnam. Kapal-kapal kembar jenis *bulk carrier* "handymax" berbobot mati 54.000 ton, *Graiglas* dan *Florence*, telah diserahkan kepada pemiliknya secara bersamaan oleh galangan-galangan kapal *Nam Trieu* dan *Ha Long*, anak perusahaan *Vinashin* yang terletak di bagian utara Vietnam; kapal-kapal ini

dibangun secara seri dengan kapal-kapal *bulk carrier* jenis *Diamond 53* dan berdinding lambung ganda yang khusus dibuat untuk tujuan ekspor.

Dampak dari peningkatan kontrak dengan cepat sejak diterimanya pembuatan kapal jenis *handymax* awal di tahun 2004 dengan kelompok perusahaan pelayaran *Graig* yang berkantor pusat di *Cardiff*, kemudian digabungkan dengan pembuatan seri panjang unit-unit kapal *bulk carrier handysize* dari galangan kapal *Pha Rung*, telah membuktikan komitmen pemerintah Vietnam pada pembangunan kapal (*shipbuilding*) sebagai suatu bagian yang vital dari proses asimilasi negeri ini dengan ekonomi internasional. Dalam jumlah tonase hasil produksi tahunan, *Vinashin* bertekad menjadikan Vietnam sebagai negara pembuat kapal terbesar keempat di dunia pada tahun 2015 nanti.

### **Batas jangkauan (Masa depan)**

Penyelesaian kapal pertama berbobot mati di atas 100.000 ton di galangan Vietnam tahun depan akan memberikan landasan lebih kuat lagi bagi industrinya. Kapal tanker bangunan baru jenis *afamax* berbobot mati 105.000 ton, untuk keperluan armada *Vinashin* sendiri, mengawali penyerahan dari seri

tiga kapal yang dibangun di galangan *Dung Quat* yang baru didirikan. Kapal-kapal tanker yang kedua dan ketiga telah dipesan oleh perusahaan *PetroVietnam*, yang setelah menandatangani LOI (*letters of intent*) untuk membangun baru kapal-kapal tanker 300.000 dwt-plus, dengan opsi-opsi lebih banyak, telah disiapkan untuk mengarahkan industri ke wilayah VLCC.

Sementara itu, galangan kapal *Nam Trieu*, juga telah membuat langkah penting untuk *Vinashin* dengan memulai pembangunan sebuah FSO (*floating storage and offloading*) berbobot mati 150.000 ton untuk *PetroVietnam* yang akan diserahkan pada tahun 2009.

Terobosan *Vinashin* dalam pasar pembuatan PCTC (*Pure Car / Truck Carrier*) ditandai dengan penandatanganan kontrak dengan perusahaan *Ray Car Carriers*, meliputi pembangunan delapan kapal *Panamax* yang masing-masing berkapasitas 4.900 kendaraan/mobil, yang akan dimulai dengan penyerahan-penyerahan dari galangan kapal *Ha Long* di akhir tahun 2008. Perjanjian strategis jangka-panjang dari *Vinashin* dengan perusahaan *Hoegh Autoliners* dalam pengangkutan khusus kendaraan lewat laut (PCTC) telah menambah wahana baru dalam

organisasinya. Pembicaraan pertama dari kerjasama meliputi sederetan langkah pengembangan kapal-kapal pengangkut kendaraan berkapasitas 7.000 CEU (*car equivalent unit*), yang diberi nama tipe *Horizon*.

Pembangunan baru empat kapal jenis PCTC berkapasitas 7.000 CEU yang harus diserahkan kepada *Hoegh Autoliners* antara tahun 2009 dan 2011 sedang dalam proses pembuatan perjanjian kontraknya. Pembangunan kapal-kapal seri *Horizon* dipercayakan pada galangan kapal *Nam Trieu*. Masukan dari luar pada perjanjian pembangunan PCTC sangatlah besar, karena kesepakatan meliputi pengalihan teknologi termasuk partisipasi dari badan klasifikasi *Det Norske Veritas* dan konsultan kelautan dan rancang bangun kapal dari Finlandia *Delta Marine*. Perjanjian ini juga mencakup kerjasama dengan lembaga/badan pengembangan korporasi Norwegia (NORAD).

Spekulasi untuk terjun ke dalam teritori / wilayah pembangunan kapal yang baru memerlukan keberanian dari para pemilik kapal. Jika proyek pertama dianggap berhasil dalam segi pelaksanaan maupun mutu produknya, pintu akan terbuka bagi pasar yang lebih luas. Perjanjian pembangunan satu seri kapal-kapal pengangkut LPG kecil yang dipesan oleh *Mediterranea di Navigazione* yang berkantor pusat di *Ravenna*, Italia dengan galangan kapal *Bach Dang* dari *Vinashin* baru-baru ini juga merupakan suatu terobosan untuk industri perkapalan Vietnam. Kontraknya meliputi pembangunan baru kapal-kapal pengangkut LPG berkapasitas 4.500 meter kubik, dan kecanggihan teknis dari kapal-kapal kecil ini terkandung dalam rancang bangunnya, dimana kargonya didinginkan secara penuh dan setengah ditekan (*fully-refrigerated, semi-pressurised*). Tangki kargonya akan sepenuhnya dibuat di Italia, dan mesin-mesin penggerak setiap kapalnya akan berasal dari dua mesin diesel putaran

menengah berdiameter 320 mm buatan *Wartsila*.

Kapal-kapal pengangkut LPG yang lebih besar adalah salah satu jenis kapal yang sudah ditargetkan oleh *Vinashin* untuk masa depan, bersama-sama dengan kapal-kapal penyeberangan / feri jenis *ro-pax*, sejalan dengan strategi untuk membangun bisnis dalam sektor-sektor yang lebih khusus dan yang mempunyai nilai tambah yang lebih besar.

Penanaman-penanaman modal *Vinashin* di *Dung Quat*, Vietnam Tengah, meliputi bukan hanya sarana-sarana pembangunan kapal yang telah memberikan pengalaman-pengalaman pertama mereka dalam membangun seri-seri baru kapal tanker jenis *afamax* untuk keperluan domestik saja, namun juga sarana-sarana untuk membuat mesin-mesin, pompa-pompa, ketel-ketel uap dan peralatan pengangkat. Titik pusat dari proyek adalah dua dok pembangunan kapal baru, dimana akan digunakan metode pembangunan kapal secara berurutan/tandem. Kontrak-kontrak yang tetap maupun yang sementara, termasuk kapal-kapal VLCC, menunjukkan beban kerja penuh lebih dari lima tahun ke depan. Pembangunan galangan *Dung Quat* dimulai pada tahun 2003, dan produksi untuk kapal-kapal baru sekarang ini sedang berlangsung dengan kemajuan sesuai dengan rencana realisasi sepenuhnya dari galangan, yang sudah terjadwal sampai dengan tahun 2012. Kapal pertama yang dibangun baru diharapkan akan selesai pada tahun 2009, sebuah kapal tanker jenis *afamax* berbobot mati 105.000 ton.

Galangan kapal *Pha Rung*, anggota lainnya dari kelompok *Vinashin* yang dengan sangat cepat sedang mengembangkan jaringan kerja anak-anak perusahaannya sendiri, sedang mengendalikan pembuatan dua galangan besar yang berdekatan. Galangan kapal *Song Gia* dan galangan

kapal *Yen Hung*, yang diharapkan akan selesai secara beruntun pada tahun 2011 dan 2013, akan memiliki kapasitas yang sama, membangun kapal baru dengan bobot mati 100.000 ton.

### Sarana-sarana dan jaringan-jaringan kerja

Sebuah sarana terpadu yang baru dan besar terletak di perbatasan dengan RRC, dikenal sebagai galangan kapal *Hai Ha*, diharapkan sudah beroperasi dalam waktu lima tahun ke depan, meliputi dua dok untuk membangun kapal-kapal baru sampai seukuran VLCC. Galangan kapal *Ha Long* terlibat dalam proyek ini. Sementara itu, selain merencanakan untuk membangun *slipway* untuk kapal dengan ukuran 70.000 dwt di lokasi yang sudah ada sekarang, galangan kapal *Nam Trieu* sedang mempertimbangkan untuk membangun sebuah *drydock* di *Tien Lang* yang mampu untuk membangun baru dan memperbaiki kapal-kapal yang berbobot mati sampai 300.000 ton.

Galangan kapal *Damen* dari Belanda terus mencari jalan untuk memperkuat organisasi pembangunan kapalnya yang mendunia dan Vietnam saat ini sedang dirangkulnya. Di bawah perjanjian dengan *Vinashin*, sebuah galangan kapal sedang dibuat di daerah *Haiphong* yang dimaksudkan untuk membangun jenis-jenis kapal dengan tonase yang lebih khusus dalam lingkup di bawah 10.000 dwt. Galangan kapal *Damen Vinashin* akan menggunakan kepakaran khusus rekan Belanda-nya dalam pembuatan kapal-kapal tunda, kapal-kapal penyangga kegiatan lepas pantai (*offshore support vessels*) dan bengkel kerja terapung (*workboats*), kapal-kapal kecil berkecepatan tinggi dan kapal-kapal kargo berukuran kecil, serta menciptakan kesempatan-kesempatan khusus untuk ekspor.

Dalam kaitan dengan pengembangan kapasitas galangan kapal, *Vinashin* memiliki program lima-tahunan yang

sedang berjalan untuk memperluas sektor-sektor sekutunya agar bisa mencapai titik sasaran dimana 60% dari perlengkapan / peralatan, bagian-bagian serta bahan-bahan yang digunakan di kapal yang dibangun baru bisa dipasok dari sumber-sumber daya domestik.

Persetujuan dari *Vinashin* dengan perusahaan *MAN Diesel* telah memberikan landasan untuk menciptakan sebuah pabrik pembuat mesin di dekat *Pha Rung*. Selanjutnya dalam perjanjian 2007 antara *Vinashin* dengan *Wartsila Corporation* telah dibuka peluang untuk memproduksi secara lokal berbagai mesin kapal dengan silinder-silinder berdiameter antara 480-820 mm. Secara signifikan, persetujuan meliputi mesin-mesin dengan teknologi pengontrol elektronik dan *common-rail*. Mesin diesel pertama dijadwalkan untuk menggelinding di tahun 2010, dan target akhir adalah produksi 30 sampai 40 mesin diesel setahunnya. Selanjutnya, sebagai akibat dari persetujuan penggunaan lisensi

pembuatan dengan *Mitsubishi*, saat ini mesin-mesin diesel 2-tak seri UE telah dalam program untuk dibuat di galangan kapal *Bach Dang* dari *Vinashin*, untuk memasok pada para pemesan kapal baru dengan opsi-opsi daya yang lebih luas.

Usaha patungan antara *Aalborg Industries* dengan *Vinashin* telah menambah pabrik-pabrik pembuat ketel uap dalam deretan daftar infrastruktur industri maritim di Vietnam, sementara pembentukan TTS Vietnam telah mendorong pembuatan pasokan-pasokan dalam negeri peralatan penutup-penutup akses kargo atau lubang-lubang palka dan peralatan bongkar muat. Perusahaan *MacGregor* sementara ini sedang menanam dana dalam usaha patungan dengan *Vinashin* yang akan memproduksi tutup-tutup palka (*hatchcovers*), peralatan / pintu masuk ke kapal *ro-ro* dan *deck cranes* untuk pabrik baru di *Haiphong*.

Menindak-lanjuti pengembangan sebuah perusahaan pembuat kawat las

(*welding electrodes*) maupun *welding wire*, anak perusahaan *Vinashin*, galangan kapal *Nam Trieu* sedang memperluas ruang lingkup sarana-sarana miliknya melalui usaha-usaha patungan dengan perusahaan-perusahaan asing, termasuk sebuah pabrik pembuat tutup-palka (*hatchcover factory*), pabrik pembuat tali kawat untuk kapal (*wire rope*) dan pabrik pembuat pelat baja untuk kapal (*hot-rolled steel mill*).

Meskipun merupakan sebuah republik berpaham sosialis, semangat membangun usaha-usaha dari pemerintah Vietnam serta tekad dan sikap hati-hati dalam melakukan industrialisasi pengembangan usaha pembangunan kapal dan kegiatan-kegiatan pendukungnya tampak dengan jelas. Hal ini tentunya akan menjadi kekuatan yang harus diperhitungkan dengan berjalannya waktu. ■

(Sumber: *Majalah SW&S*, edisi Mei 2008 – HR)

### BERITA KLASIFIKASI KAPAL

Persatuan Pengusaha Asuransi Kapal Internasional (*Union of Marine Insurance – IUMI*) telah mengulangi pernyataan mengenai dukungan mereka sepenuhnya pada para anggota Asosiasi Badan Klasifikasi Kapal Internasional-IACS dalam menentang usaha-usaha negara-negara Uni Eropa (EU) untuk memaksakan lewat sebuah peraturan bagi para anggota Badan Klasifikasi IACS dan Badan Klasifikasi bukan anggota IACS agar saling mengakui sertifikat yang dikeluarkan oleh masing-masing tanpa mempertanyakan bagaimana sertifikat itu bisa diterbitkan. Jika peraturan semacam itu diterbitkan, maka konskuensinya semua badan klasifikasi kapal harus mengakui / menerima sertifikat yang dikeluarkan pihak lain begitu saja tanpa melakukan penelitian atau pengujian. Dengan kata lain, suatu Badan Klasifikasi Kapal anggota IACS

harus mengakui / menerima sertifikat yang diterbitkan oleh suatu Badan Klasifikasi Kapal yang bukan anggota IACS (sekalipun diakui oleh EU) untuk mesin induk di atas kapal yang di-*class*-kan pada salah satu badan klasifikasi kapal anggota IACS, dengan konsekuensi-konsekuensi kekurangan yang menyertainya. IUMI memperingatkan akan konsekuensi-konsekuensi dari usulan ini, yang secara sopan dikatakannya bermotivasi politik dan tidak ada keuntungannya bagi perusahaan-perusahaan asuransi maupun para pemilik/pengelola kapal, dan bergabung dengan organisasi-organisasi lainnya dan pemerintah Amerika Serikat untuk memprotes konsekuensi-konsekuensi berbahaya yang terkandung didalamnya. Dalam salah satu forum di New York, Deirdre Littlefield, presiden dari IUMI berkata: 'Peraturan itu

bertentangan dengan semangat yang ada pada IUMI dan organisasi-organisasi lainnya untuk mempertahankan keberadaan standar-standar yang paling tinggi bagi kapal mengenai kehandalan dan pencegahan atas kapal-kapal yang berstandar rendah (*substandard vessels*) untuk beroperasi. Hal ini merendahkan / menyepelekan proses klasifikasi dan dapat menyebabkan suatu sistem ganda yang membahayakan (*dangerous dual system*). Satu sistem akan mengakomodir pengakuan bersama (*mutual recognition*) seperti yang diatur oleh EU, dan lainnya, yang dikeluarkan oleh komunitas pihak asuransi, yang tidak mengakui suatu sertifikat dari klasifikasi tanpa suatu jaminan bahwa pihak klasifikasi yang sesungguhnya melakukan sertifikasi'.

(HR)

## PENDIDIKAN/PELATIHAN

# Cara untuk meniadakan kematian di kapal

Meskipun pada umumnya sadar akan bahaya-bahaya yang dapat timbul, kematian yang disebabkan karena memasuki ruang-ruang tertutup di kapal-kapal merupakan salah satu pembunuh terbesar dalam industri maritim.

Badan pendidikan *South Tyneside College* baru-baru ini meluncurkan suatu pelatihan khusus untuk menyadarkan bahayanya memasuki ruang-ruang tertutup di kapal. Kursus sehari "*Enclosed Entry Awareness*" terutama ditujukan pada AMK dan ABK mesin untuk menekankan bahaya-bahaya ini dan cara-cara mengatasinya. Di

antara topik-topik lain, kursus ini juga mencakup analisa atmosfer, peragaan pemakaian alat pernafasan (*breathing apparatus*) dan panduan perundang-undangan. Kursus ini mengacu pada rekomendasi Dewan IMO 1997 untuk memasuki ruang-ruang tertutup.

*John Roach*, kepala *Marine Engineering* dari badan pendidikan tersebut mengatakan bahwa sering sekali seseorang memasuki ruang tertutup di kapal tanpa mengambil tindakan-tindakan pencegahan yang perlu dan mengalami kekurangan oksigen atau menghirup gas-gas beracun.

Rekan-rekannya lalu mencoba untuk menolongnya tanpa suatu rencana dan mengalami nasib yang sama.

Laporan MAIB (*Marine Accident Investigation Branch*) menunjukkan bahwa sejak tahun 1997 telah terjadi 15 kematian dan 31 peristiwa cedera. Yang sangat menyedihkan adalah bahwa peristiwa-peristiwa tersebut sebetulnya dapat dicegah.

*South Tyneride College* dapat dihubungi di nomor telepon (0) 191 427 3900.

(Sumber: MER, edisi Nov 2008 - DP)

## PEMBANGUNAN KAPAL INTERNASIONAL

# VLCC pertama yang dibangun menurut *Common Structural Rules*

Galangan Shanghai WAIGAOQIAO (SWS) telah menyerahkan kapal VLCC pertama yang dibangun menurut CSR (*Common Structural Rules*) kepada *Ocean Tankers (Pte) Singapore*.

Kapal *Hua San* yang berukuran 318.000 dwt ini adalah kapal pertama dari 11 kapal sejenis yang sedang dibangun dan diserahkan 5 bulan lebih awal dari jadwal pembangunannya serta merupakan kapal pertama dari enam kapal pesanan *Ocean Tankers*.

Kapal-kapal tanker yang dibangun menurut persyaratan-persyaratan CSR mempunyai peningkatan kekuatan struktur, peningkatan daya tahan terhadap kelelahan (*fatigue*) dan mentargetkan pengoperasian selama 25 tahun di lautan Atlantik Utara yang terkenal ganas.



*Hua San* bukan saja kapal VLCC pertama yang dibangun dengan ketentuan-ketentuan CSR, namun juga kapal yang dengan dwt terbesar yang pernah dibuat di Cina. Sejak berdiri pada tahun 2004, SWS

telah menaikkan produksinya sampai tiga kali lipat, terdiri dari kapal-kapal jenis Aframax, Capesize dan unit-unit FPSO.

(Sumber: MER, edisi Nov 2008 - DP)

*Rahasia kebahagiaan bukanlah melakukan apa yang kita sukai, tetapi menyukai apa yang kita lakukan*

*(James M. Barrie)*

# Oils Condition Monitoring in Offshore Platform – 1

(Februari 2009)

**B**angunan lepas pantai termasuk fasilitas yang sangat unik dengan berbagai perlengkapan penunjang produksi; *drilling rig*, pengolahan minyak dan gas, sarana tempat tinggal kru, dan sebagainya. Layaknya fasilitas produksi dimanapun, kehandalan mesin dan peralatan produksi memerlukan suatu program pengawasan dan praduga potensi gangguan secara efisien dan tepat sasaran.

Beberapa metode pengawasan yang umum digunakan adalah; pengawatan parameter operasional, analisa getaran, *thermography*, dan *tribology*. Integrasi berbagai metode pengawasan memaksimalkan pemahaman pada setiap potensi kerusakan dan gangguan dalam proses produksi. Dalam tulisan kali ini kami coba menjelaskan tahapan kerja *oils condition monitoring* pada fasilitas lepas pantai - *offshore platform*.

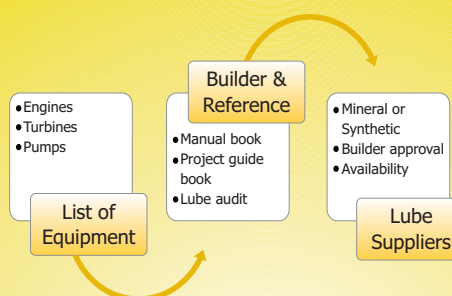
## Lubrication Chart

Langkah awal yang Anda perlukan adalah memiliki "*lube chart*", suatu daftar panjang berbagai titik pelumasan, titik pengambilan sampel dari berbagai mesin/peralatan. *Lube chart* atau *lubrication chart* juga memuat daftar spesifikasi pelumas secara generik, periode penggantian, perawatan dan penambahan pelumas. *Lube chart* yang baik dibuat secara independen dengan mencantumkan spesifikasi pelumas **secara generik** dengan

Tabel - 1 Lubrication Chart

<b>Gas Engine:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelumas mesin</li> <li>2. Pelumas hidrolik &amp; aktuator</li> <li>3. Pelumas <i>turbocharger</i></li> <li>4. Pelumas <i>governor (super clean)</i></li> <li>5. Berbagai gemuk atau <i>grease</i></li> <li>6. Pelumas <i>dampner</i> (bila ada)</li> <li>7. Pelumas roda gigi</li> <li>8. Pelumas <i>Transformer</i></li> <li>9. Pelumas <i>tap changer</i></li> </ol>
<b>Gas Turbine:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelumas turbin</li> <li>2. Pelumas hidrolik &amp; aktuator</li> <li>3. Pelumas <i>governor &amp; servo (super clean)</i></li> <li>4. Berbagai gemuk atau <i>grease</i></li> <li>5. Pelumas <i>dampner</i> (bila ada)</li> <li>6. Pelumas roda gigi</li> <li>7. Pelumas <i>Transformer</i></li> <li>8. Pelumas <i>tap changer</i></li> </ol>
<b>Wind Turbine:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelumas roda gigi</li> <li>2. Pelumas hidrolik &amp; aktuator</li> <li>3. Pelumas <i>governor &amp; servo (super clean)</i></li> <li>4. Berbagai gemuk atau <i>grease</i></li> <li>5. Pelumas <i>dampner</i> (bila ada)</li> <li>6. Pelumas <i>Transformer</i></li> <li>7. Pelumas <i>tap changer</i></li> </ol>

## Lubrication Chart Work Flow



It about machines requirement on lubrication related issue  
NOT list of lubricant brand, types for those machines.

The builder recommendation still need some adjusment due to operation, maintenance & environment.

lampiran merek dan jenis pelumas yang direkomendasikan, bukan sebaliknya. Kelompok kerja penyusunan *lube chart* harus mengacu pada rekomendasi produsen mesin/peralatan produksi dengan penyesuaian kondisi operasi dan lingkungan. Penggunaan jasa konsultan *tribology* sangat kami sarankan agar ketergantungan pada suatu merek atau jenis pelumas dapat diminimalkan.

*Lube chart* adalah daftar yang dapat saja berubah-ubah menyesuaikan perkembangan mesin/peralatan, atau modifikasi-modifikasi yang telah dilakukan di suatu fasilitas produksi. *Lubrication chart* dapat juga dikembangkan dengan masukkan jenis fluida lain seperti bahan bakar, air pendingin, dan lainnya. Untuk kasus ini penggunaan nama **Fluids Chart** lebih tepat digunakan.

Tabel - 1 adalah daftar berbagai jenis pelumas, dan *grease*, yang akan di data dalam *lubrication chart*.

Problem umum yang kami temui pada *lube chart* yang dibuat para produsen pelumas:

- ▶ Ketergantungan pada suatu merek pelumas.
- ▶ Tidak mencantumkan spesifikasi pelumas secara generik.
- ▶ Sulit dalam konversi pelumas dari suatu vendor ke vendor lainnya.
- ▶ Tidak *update* dengan kondisi terakhir.

Artikel mendatang: **Pemilihan Teknologi - Oils Condition Monitoring.**

ebahagia (c)2009.

# COLD IRON

## bukanlah obat mujarab untuk pengurangan emisi

**T**ekanan yang makin berat untuk mengurangi biaya bahan bakar, yang dalam beberapa situasi bisa mencapai 65% dari seluruh biaya operasi kapal, bersamaan dengan pemberlakuan peraturan-peraturan yang terkait dengan perlindungan lingkungan yang ditujukan untuk mengurangi emisi-emisi (gas) yang berasal dari kapal, membuat tenaga listrik alternatif atau AMP (*Alternative Marine Power*) sebagai opsi yang menarik bagi kapal-kapal saat sedang sandar di pelabuhan.

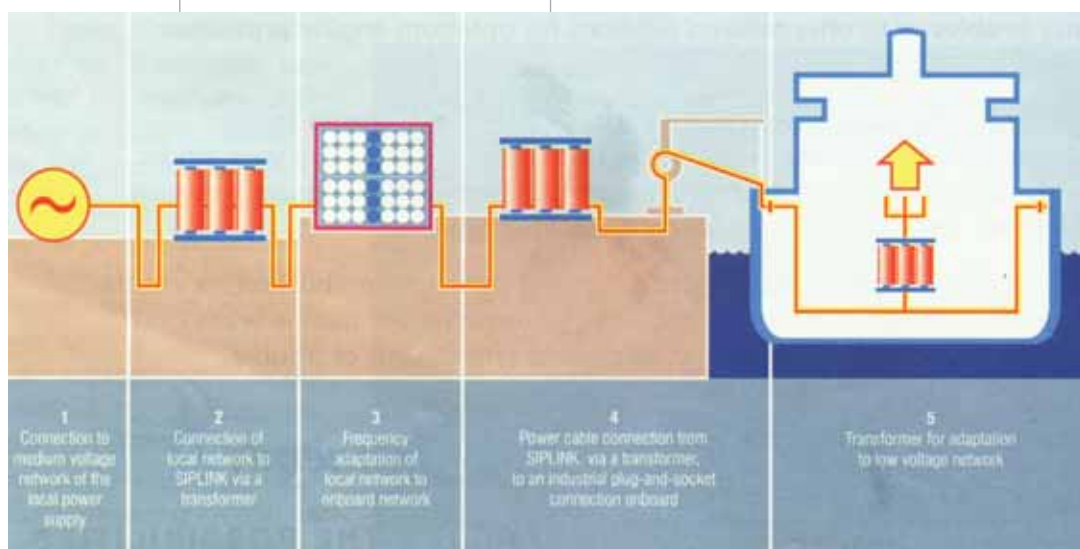
AMP, atau '*cold ironing*', adalah suatu istilah yang digunakan untuk menggambarkan sebuah kapal yang selama berada di pelabuhan mendapat pasokan daya listriknya dari jaringan listrik darat (*plugging in to the shoreside utility*), sehingga mesin-mesin pembangkit tenaga listrik di kapal bisa dimatikan untuk mengurangi konsumsi bahan bakar dan memperkecil

Apabila pelabuhan-pelabuhan di seluruh dunia mulai memasang sistem / peralatan *cold ironing*, maka penggunaan tenaga listrik alternatif untuk kapal saat sandar di pelabuhan (*Alternative Marine Power - AMP*) sudah harus mulai dipertimbangkan

kontribusi pencemaran lingkungan yang berasal dari perkapalan.

Konsep dasarnya, meliputi sebuah sumber tenaga listrik di darat, sebuah transformator yang merubah voltase listrik dari darat agar sesuai dengan sistem perlistrikan di kapal, dan sebuah kapal yang dilengkapi dengan suatu sistem peralatan yang mampu memanfaatkan tenaga listrik saat sedang sandar di pelabuhan, memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas-gas NOx dan SOx. Memang benar, Dewan Pengawas Sumber Udara di California (*California Air Resources Board - CARB*), telah memperkirakan bahwa AMP memiliki potensi untuk mengurangi emisi-emisi gas dari kapal sampai 70%. Diharapkan agar sarana-sarana AMP akan dipasang di seluruh pelabuhan-pelabuhan di California dalam waktu lima sampai sepuluh tahun ke depan.

**Sistem "SIPLINK" (Siemens Power LINK), seperti lainnya yang ada di pasaran, terdiri dari seperangkat sumber daya listrik di darat, sebuah proses konversi untuk merubah voltase tenaga listrik di darat agar sesuai dengan sistem-sistem tenaga listrik di kapal, dan sebuah kapal yang telah dilengkapi dengan suatu sistem yang mampu untuk menerima tenaga listrik dari darat selama kapal sandar di pelabuhan.**



Saat ini pelabuhan di Amerika Serikat yang telah mengadopsi sistem ini adalah Los Angeles, yang pada tahun 2004, bersama-sama dengan perusahaan pelayaran *China Shipping Container Lines*, membuka terminal peti-kemas pertama di dunia yang dilengkapi dengan sebuah sarana *cold ironing*. Sarana ini berada di Dermaga no.100 dari *West Basin Container Terminal*. Setelah itu, pelabuhan Los Angeles telah mengembangkan Terminal Yusen untuk mampu melayani kapal-kapal yang memerlukan AMP dan dalam bulan November 2007 kapal pengangkut peti-kemas 'ATLAS' dari NYK Line adalah kapal pertama yang memanfaatkan sarana ini.

Ada lima lagi perusahaan pelayaran yang telah menanda-tangani MOU untuk memasang teknologi AMP pada kapal-kapal pengangkut peti-kemasnya dan menggunakan sarana yang ada di terminal-terminal peti-kemas pelabuhan Los Angeles. Perusahaan-perusahaan itu antara lain: CSG, Evergreen, MOL, Yang Ming Line, OOCL, P&O Nedlloyd dan NYK Line, dan bahkan perusahaan yang disebut terakhir telah mengumumkan maksudnya untuk memasang peralatan yang diperlukan pada ke-tiga puluh delapan kapal-kapalnya yang sudah ada agar bisa memanfaatkan konsep ini. Pelabuhan tetangganya, *Long Beach* berjanji akan memasang sarana-sarana yang sama dalam 10 sampai 16 dermaganya dalam waktu lima tahun ini. Pelabuhan *Lubeck* di Jerman dan pelabuhan-pelabuhan di laut Baltik lainnya sedang meneliti konsep ini, demikian juga pelabuhan-pelabuhan Yokohama, Nagoya dan Tokyo di Jepang. Pelabuhan Tokyo bermaksud untuk memasang suatu unit pemasok tenaga listrik bervoltase 6.600V untuk melayani kapal-kapal peti-kemas. Konsep ini juga menular di Inggris dan dermaga-dermaga di Mercey, pelabuhan Southampton dan Rosyth kesemuanya jelas-jelas sedang mempertimbangkan untuk memasang sistem *Siplink* yang baru dikembangkan



**Salah satu kapal dalam armada NYK "Atlas" sedang menerima tenaga listrik dari jaringan listrik darat di dermaga Yusen pelabuhan Los Angeles, Amerika Serikat.**

dari perusahaan *Siemens Power Transmission and Distribution*.

### **SIPLINK (Siemens Power Link)**

Sistem ini, seperti yang lain yang sudah ada di pasaran, bekerja secara individual menyesuaikan frekuensi dan voltase dari jaringan tenaga listrik bervoltase menengah yang tersedia untuk layanan umum (*public utility grid*) di darat dengan sistem pasokan tenaga listrik di kapal, memastikan sebuah sambungan

**Perusahaan-perusahaan lain yang memasarkan sistem-sistem AMP termasuk ABB, Cavotec, SAM Electronics dan Siemens.**



yang handal ke kapal dengan sistem pasokan listrik dari darat yang telah diperhitungkan terhadap pasang-surut air laut di pelabuhan itu.

Setelah memasukkan sambungan kabel listrik darat ke sambungan di kapal, *Siplink* akan bersinkronisasi dengan pasokan listrik di kapal dan dalam beberapa menit saja langsung mengambil alih beban, dan selanjutnya generator-generator diesel di kapal bisa dimatikan. Sistem ini bisa juga dilengkapi dengan sebuah sistem arsip (*archiving system*) yang mencatat data yang terkait dengan kapal dan sebuah modul perangkat lunak (*software module*) yang mencatat tidak hanya data mengenai konsumsi daya namun juga mengirimkan jumlah tenaga listrik yang digunakan oleh kapal kepada perusahaan pelayaran lewat transmisi / pengiriman data jarak jauh untuk menyelesaikan pembayaran biaya-biaya pemakaian listriknya. Sistem sambungan listrik darat dapat dimanfaatkan oleh para pengelola pelabuhan, perusahaan-perusahaan pelayaran serta galangan-galangan kapal dan berbagai jenis kapal dari



AMP di sejumlah pengelola pelabuhan dipandang sebagai obat mujarab untuk memangkas emisi dan biaya konsumsi bbm di atas kapal.



Masih tersisa tantangan-tantangan bagi penggunaan cold ironing.

kapal-kapal penumpang sampai kapal-kapal pengangkut peti-kemas dan kapal-kapal penyeberangan/feri. Agar bisa menggunakan peralatan buatan *Siemens*, pelabuhan maupun kapal harus dilengkapi dengan perangkat penyambung aliran listrik (*plug-in connection system*) yang bisa dipasang secara menyusul (*retrofitted*) pada setiap jenis kapal.

Dengan menggunakan sistem AMP ini, manajer pemasaran dari *Siemens* mengklaim dapat mengurangi arang para, debu halus dan kebisingan, sekaligus dapat menghemat energi 25 - 30%. Biaya untuk memasang sistem ini kira-kira 500.000 poundsterling untuk setiap satu juta volt ampere (MVA), namun dengan hanya satu kali pemasangan, pelabuhan-pelabuhan akan mampu mengembalikan modalnya dengan mengutip biaya pemakaian tenaga listrik di kapal-kapal, yang tentunya harus lebih murah dibandingkan dengan biaya kalau mesin-mesin pembangkit tenaga listriknya dijalankan.

Perusahaan-perusahaan lainnya yang ikut memasarkan sistem-sistem AMP antara lain ABB, Cavotec, SAM Electronoc dan beberapa bulan terakhir ini begitu banyak publikasi yang diterbitkan mengenai sistem-sistem ini yang dari sudut pandang para pengelola pelabuhan dianggap sebagai obat mujarab untuk mengurangi emisi dan biaya-biaya bbm kapal.

### Komentar dari mereka yang tidak setuju dengan AMP

Dalam kenyataannya AMP juga tidak diamini oleh semua pihak yang terkait. Beberapa pihak tidak sepaham dengan konsep ini dan lebih menyukai inisiatif-inisiatif lain yang berbasis-kapal untuk mengurangi emisi-emisi. Sistem pengurangan katalitik secara selektif (SCR-*Selective Catalytic Reduction*), digabung dengan penggunaan bbm berkadar belerang rendah, dianggap jauh lebih baik dari sistem-sistem AMP.

Manajer pelabuhan Copenhagen dan Malmo (CMP) misalnya, yakin bahwa

pasokan listrik dari darat hanya bisa – dan tidak dalam setiap kasus – relevan untuk frekuensi persinggahan yang tinggi oleh kapal yang sama. Seringkali kapal bisa mendapatkan efek yang sama atau mendekati persyaratan lewat teknologi *scrubber* dan konsep-konsep lainnya yang berbasis kapal. Hal-hal ini memiliki keuntungan-keuntungan lainnya yaitu peralatan-peralatan ini juga bekerja saat kapal sedang berlayar di antara pelabuhan-pelabuhan, yang tentu jauh lebih baik bagi lingkungan regional maupun global.

Sistem ini juga bisa mengurangi kebisingan di pelabuhan-pelabuhan, suatu masalah yang makin penting bagi pelabuhan-pelabuhan yang berada di tengah-tengah kota. Pendeknya, Anda bisa mendapatkan perbaikan lingkungan regional dan global yang lebih baik dengan mengeluarkan uang yang secara relatif lebih murah. Pendapat ini didukung oleh wakil presiden direktur dari perusahaan PMSA (*Pacific Merchant Shipping Association*), yang komentarnya dimuat

## KESELAMATAN

**Keselamatan bukan sesuatu yang bisa diperoleh secara gratis, keselamatan adalah hasil dari pemikiran dan kepedulian. Komitmen, kompetensi, sikap dan motivasi semua perorangan di semua strata menentukan hasil akhirnya**

dalam majalah *nonstop* yang diterbitkan oleh badan klasifikasi GL sbb: "PMSA mendukung penggunaan *cold ironing*, hanya jika dari sudut pandang lingkungan dan ekonomi menguntungkan pelabuhan-pelabuhan, para pengelola terminal peti-kemas maupun kapal-kapal". Dia menyarankan agar masalah-masalah yang masih menggantung yang terkait dengan keuntungan lingkungan yang sebenarnya dalam hal biaya-biaya penggunaan tenaga listrik dari darat serta pemasangannya yang belum sepenuhnya terjawab, bisa diselesaikan.

Dibandingkan dengan biaya pemasangan *cold iron* rata-rata sebesar USD 1.500.000 untuk setiap dermaga, maka membayar harga bbm dengan mutu yang lebih tinggi dan menjalankan mesin-mesin pembangkit tenaga listrik saat kapal sandar di dermaga masih lebih murah daripada membayar biaya penggunaan *cold ironing*. Jumlah biaya untuk pemasangan susulan dan pengurusan secara cepat (*retrofitting and administering*) hanya untuk sebuah kapal tanker untuk bisa menggunakan AMP bisa mencapai lebih dari USD 3.000.000.

Dia yakin bahwa lebih penting untuk "membersihkan" kapal untuk keseluruhan pelayarannya, untuk memperbaiki kondisi lingkungan secara global, dari pada hanya untuk California saja. Janganlah menghabiskan seluruh sumber daya hanya untuk *cold ironing*. Penggunaan bahan bakar yang lebih bersih merupakan pilihan yang lebih mudah untuk dilakukan.

Masih tersisa sejumlah tantangan terkait dengan masalah teknis maupun hukum

yang harus diatasi sebelum para pengelola pelabuhan dan kapal dengan sepenuh hati menerima solusi-solusi ala *cold ironing*, misalnya siapa yang bertanggung jawab bila terjadi pemadaman listrik tiba-tiba (*black out*).

Untuk menekankan pentingnya menentang tantangan-tantangan lebih awal, kiranya perlu untuk menyimak artikel dalam majalah GL terkait dengan proyek yang dipimpin oleh BP di dermaga no. T-120 di pelabuhan Long Beach. Pemasangan sistem-sistem AMP baik di darat maupun di atas kapal-kapal semuanya diperkirakan selesai dan sudah bisa dijalankan akhir Desember 2007, namun lokasi dari platform sistem pengelolaan kabel harus dirancang sedemikian rupa sehingga tidak menghalangi kapal-kapal lain untuk sandar pada dermaga yang sama. Juga harus dirancang agar kedalaman air di dermaga cukup memadai dan mampu menahan dampak dari kapal-kapal yang sedang mengolah-gerak untuk sandar. Tenaga listrik yang dipasok juga harus dirancang agar bisa mempertahankan voltase yang relatif konstan dalam lingkup cakupan operasi yang luas dan karena itu memerlukan transformator *step-up* di darat dengan sebuah perubah irama beban listrik (*load tap changer*) yang harus dikontrol oleh sistem pengelolaan tenaga listrik dari kapal yang bersangkutan.

Secara teknis pemasangan-pemasangan AMP saat ini memang sudah berjalan dengan baik, namun hanya terbatas pada aplikasi-aplikasi yang terpisah atau sendiri-sendiri. Yang diperlukan adalah solusi secara global, standar

untuk seluruh dunia. Seorang ahli listrik senior dari pelabuhan Long Beach, yakin bahwa sistem-sistem tenaga listrik di kapal-kapal dan di darat belum tentu sesuai (*compatible*), dan memang nyatanya belum ada standar / peraturan internasional untuk penyambungan tenaga listrik antara kapal dan darat.

Sementara itu, seorang pakar AMP dari GL juga menyarankan agar sebaiknya para pengelola pelabuhan tidak memaksa para pemilik/pengelola kapal untuk memasang teknologi AMP di atas kapal-kapalnya sekarang ini, dan hanya menghimbau agar mereka melakukan persiapan dan menunda waktu pemasangannya.

Artikel *nonstop* selanjutnya menyebutkan: "Untuk memperkecil pengeluaran untuk biaya pemasangan susulan peralatan (AMP) jika peraturannya nanti sudah jelas dan berlaku, para pemilik/pengelola kapal sebaiknya menyiapkan kapal-kapalnya yang sedang dibangun baru sekarang ini agar kelak memungkinkan pemasangan susulan dengan mudah. Langkah-langkah utama untuk hal ini meliputi pemasangan suatu panel pengontrol listrik yang mudah ditingkatkan mutunya (*upgradeable*) dan menyediakan ruang secukupnya sehingga perangkat pemasok tenaga listrik yang berupa peti kemas (*containerized power supplies*), penggulung-penggulung kabel listrik, *switchgear* dan peralatan lainnya bisa ditambahkan kemudian. ■

(Sumber: Majalah SW&S, edisi April 2008 – HR)

**D**engan pengalaman beroperasi selama satu tahun 'Energy', 'Gaselys' dan 'Provalys' milik Gaz de France (GdF) – kapal-kapal pengangkut LNG pertama yang berlayar tanpa menggunakan tenaga turbin uap – saat ini bisa memberikan penjelasan kepada sektor pengangkutan LNG dengan argumen-argumen yang kuat untuk memilih konsep penggunaan mesin diesel berbahan bakar ganda buatan Wartsila untuk jenis kapal-kapal ini.

'Energy', kapal pertama dari tiga kapal kembar milik perusahaan besar dan kuat GdF yang dilengkapi dengan mesin-mesin diesel jenis W50DF telah diuji coba penuh, dari awal beroperasinya kapal di bulan Desember 2006 sampai saat ini dan salah satu dari empat mesinnya paling kurang sudah berjalan lebih dari 9.000 jam kerja. Mesin-mesin diesel jenis W50DF yang dipasang di kedua kapal kembarnya, *Gaselys* dan *Provalys*, bulan Januari 2008 juga telah mencapai 6.000 jam kerja.

Selain dari kinerja teknis dari mesin-mesinnya, yang akan dibahas kemudian, faktor yang paling penting yang muncul dari pengalaman di lapangan / di laut adalah penghematan-penghematan biaya operasi dan konsumsi bahan bakar yang sangat mencolok yang terkait dengan aplikasi mesin diesel berbahan bakar ganda, *D(ual) F(uel) engine*.

Berbicara mengenai pengalaman GdF dalam pertemuan *Automobile club de France* bulan Maret lalu, manajer pembangunan kapal baru Gazocean, sebagai operator/pengelola kapal-kapal itu, memaparkan bahwa semua instalasi di kapal telah beroperasi dengan menggunakan gas dalam 90% dari jumlah waktu operasinya, dan bahkan dalam delapan minggu terakhirnya mesin-mesin diesel DF dari kapal *Energy* dan *Gasely* berjalan dengan mode gas untuk 97% dari jumlah waktu operasinya.

Manajer pembangunan kapal baru itu juga memaparkan bahwa konsumsi gas selama beroperasinya mesin-mesin itu, yang dicatat saat kapal berlayar dengan muatan penuh mengkonfirmasi semua prediksi yang dibuat pada tingkat perencanaan. Tergantung pada jumlah mesin yang digunakan, keadaan-keadaan laut dan cuaca, Gazocean telah mencatat bahwa konsumsi gasnya untuk laju kecepatan kapal 16 knot berkisar antara 2,5 dan 4,2 ton/jam.



*Para insinyur Gazocean mendapatkan bahwa keausan yang terjadi sangat kecil pada komponen-komponen utama mesin.*

*Setelah teruji dengan memuaskan selama satu tahun penuh mesin diesel berbahan bakar ganda buatan Wartsila tipe W50DF diberi penghargaan "kartu hijau" (green card) untuk aplikasi LNG oleh Gazocean.*

# SATU TAHUN W50DF

Sampai kecepatan 18 knot masih bisa memanfaatkan penggunaan *boil-off gas* yang keluar dari tangki-tangki kargo kapal, namun di atas kecepatan tersebut, diperlukan tambahan sejumlah muatan LNG yang dipaksa untuk menguap (*forced boil-off gas*), sehingga Gazocean berkesimpulan yang paling baik adalah mengatur kecepatan kapal sesuai dengan jumlah *boil-off gas* yang tersedia. Dalam pelayaran ballast, kecepatan kapal sebesar 16 knot bisa dipertahankan sehingga *boil-off gas* dari sisa-sisa muatan LNG bisa digunakan.

Seperti diharapkan, kadar emisi-emisi NO<sub>x</sub> dan SO<sub>x</sub> dapat diabaikan, dan kinerja mesin serta penunjukan parameter-parameter saat mesin beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Kesulitan-kesulitan awal yang biasanya terjadi pada mesin-mesin baru sangat kecil dan kapal beroperasi praktis tanpa *delay*.

### Kerusakan / keausan karena pemakaian (*wear and tear*)

Dalam hal komponen-komponen utama dari mesin, para insinyur Gazocean mencatat keausan rata-rata yang kecil sekali, meskipun terlihat ada tanda-tanda bekas gesekan (*honing*) pada titik mati atas setelah beroperasi 10.000 jam dengan bahan bakar gas. Keausan pegas torak tidak terukur karena kecilnya, sedangkan beberapa perubahan warna (*discoloration*) terlihat pada permukaan samping dari piston. Para insinyur tersebut juga mendeteksi bahwa ruang pembakaran terlapis oleh lapisan arang para yang sangat tipis dan saat mesin beroperasi dengan beban rendah terlihat endapan-endapan arang para pada pengabut bahan bakar.

Sistem pemasukan gas, saluran-saluran pipa, filter-filter dan katup-katup bahan bakarnya secara umum bisa dikatakan tidak bermasalah (*trouble-free*), meskipun ada sejumlah keausan pada pelat pengukur katup (*valve metering plate*) pada sejumlah katup-katup gas



**Sistem pengontrol kerusakan yang berasal dari deteksi suara-suara ketukan mesin yang sangat canggih terbukti meragukan saat digunakan pada mesin jenis W50DF dan memerlukan perubahan / perbaikan agar bisa berfungsi dengan mantap.**

utamanya. Wartsila telah mengatasi masalah ini dengan melapisi katup dengan bahan *Alcrona*. Para insinyur Gazocean juga mendapatkan bahwa mutu gas sangatlah penting dan telah mencatat bahwa ada keterbatasan kecepatan jika mesin beroperasi dengan menggunakan gas yang kadar nitrogennya tinggi.

Para insinyur Gazocean memang mendapatkan suatu masalah dengan katup gas buang dari salah satu mesinnya sehingga harus mengganti kepala silindernya, namun hal ini nampaknya hanya satu-satunya masalah yang ditemui karena sejak itu tidak ada masalah lagi.

Sistem-sistem pengontrol elektronik sangat luas yang menyatu dengan jenis mesin ini menurut Gazocean telah memenuhi harapan-harapan dan telah berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang ada. Hal ini sebagian besar disebabkan oleh adanya spesifikasi-spesifikasi dari perangkat keras yang ketepatan logikanya tinggi dan instalasi yang kokoh. Sistem memang memerlukan penyetelan secara khusus yang terkait dengan keterbatasan-keterbatasan operasional mesin maupun kapalnya.

Sistem-sistem pengontrolnya memiliki fitur untuk mendeteksi kegagalan lewat suara-suara ketukan yang canggih /

inovatif, yang pada awalnya dikembangkan dan digunakan pada mesin-mesin jenis 35SG/32DF buatan Wartsila dan saat itu terbukti tidak sesuai untuk mesin jenis 50DF, sebagian besar karena ukuran mesin maupun voltase sistemnya. Akan tetapi, Wartsila sekarang ini telah mengembangkan sebuah konsep baru yang memiliki rasio *signal / noise* yang lebih tinggi.

Walaupun ada kegagalan pada peralatan pendeteksi suara-suara ketukan, mesin-mesin telah berjalan tanpa masalah-masalah penyalan awal atau suara-suara ketukan saat dipindah dari penggunaan bbg ke bbm (HFO).

Dinyatakan, dan diharapkan ada beberapa perbaikan yang diperlukan oleh Wartsila untuk membuat komponen-komponen tertentu, dan penyetelan halus (*fine-tuning*) dari sistem pengontrol mesin yang bekerja secara otomatis, namun di atas segala-galanya, Gazocean dan Gaz de France menemukan bahwa setelah berjalan selama satu tahun, mesin-mesin jenis DF-nya, telah memenuhi semua harapan dan hal-hal yang telah diprediksi sebelumnya.

Mesin-mesin jenis DF yang ada di kapal-kapal *Energy*, *Gaselys* dan *Provalys* telah melakukan perawatan saat jam kerjanya mencapai 12.000 di bulan Juni / Juli tahun 2008 lalu.

Kapal *Provalys* telah menjadi berita utama di surat kabar bulan Maret tahun lalu saat menyerahkan pengapalan LNG pertamanya dari Snovit, salah satu instalasi pencairan gas pertama di Eropa, ke terminal Montoir-de Bretagne di Perancis. Kapal ini mampu mengatasi iklim ganas dari laut arktika Norwegia, membongkar 154.000 m<sup>3</sup> LNG dan menandai pembukaan rute pasokan LNG yang mampu untuk memberikan 700 Mm<sup>3</sup> gas ke pasar Eropa. ■

(Sumber: Majalah S&SW, edisi April 2008 – HR)

# Keselamatan dalam melakukan kegiatan UJI-TEKAN

## PENDAHULUAN

Kecelakaan-kecelakaan, kadang-kadang fatal, bisa terjadi saat melakukan uji-tekan pada bejana-bejana/tangki-tangki yang tertutup jika energi yang ada dalam bejana/tangki tersebut terbebaskan dengan daya ledak.

Uji-tekan bisa dilakukan dengan menggunakan cairan, biasanya air sebagai bahan uji (*medium*) dan disebut uji-tekan hidrolis (*hydraulic testing*), atau dengan menggunakan gas, uap air atau udara dan disebut uji-tekan pneumatik (*pneumatic testing*). Pada tekanan-tekanan pengujian yang paling sering dijumpai dalam praktek, jumlah energi yang terkandung dalam udara adalah lebih dari 200 kali dari energi yang terkandung dalam air pada tekanan dan volume yang sama. Karena hal inilah maka metode uji-tekan hidrolis jauh lebih aman dan harus sedapat mungkin digunakan dalam praktek. Uji-tekan dengan menggunakan gas, uap air dan udara secara potensial berbahaya dan hanya boleh dilakukan pada situasi-situasi dimana penggunaan metode ini tidak terhindari lagi.

Tulisan ini adalah ringkasan dari metode-metode yang digunakan untuk melakukan uji-tekan untuk (a) bejana-bejana/tangki-tangki yang memang digunakan untuk memuat sesuatu yang bertekanan, dan (b) bejana-bejana/tangki-tangki yang dalam prakteknya tidak selalu digunakan untuk memuat sesuatu yang bertekanan. Tulisan ini memberikan saran-saran mengenai tindakan-tindakan pencegahan (*precautions*) yang diperlukan untuk mencegah keadaan-keadaan yang bisa berakibat membahayakan, namun saran-saran yang diberikan hanya terbatas pada prinsip-prinsip umum dan tidak mencakup rincian yang luas mengenai kondisi-kondisi yang mungkin bisa

timbul saat dilakukan uji-tekan. Ukuran dan jenis komponen serta bahan konstruksi yang digunakan untuk bejana/tangki adalah faktor-faktor yang menentukan tingkat bahaya yang mungkin bisa terjadi dan tindakan-tindakan pencegahan yang tepat yang harus dilakukan.

Kegiatan-kegiatan uji-tekan pneumatik tertentu memang tidak memiliki risiko yang berarti. Sebagai contoh, uji-tekan pneumatik untuk radiator mobil pada tekanan 15 psi atau sekitar 1 bar / 10 MPa nampaknya tidak akan menimbulkan kerusakan berdaya ledak karena bahan konstruksinya bersifat lentur (*ductile*). Namun demikian, dimana ada keraguan apapun mengenai

risiko yang mungkin terjadi, haruslah diasumsikan bahwa kerusakan akibat ledakan mungkin bisa terjadi dan tindakan-tindakan pencegahan yang tepat seperti dijelaskan dalam tulisan ini haruslah dilakukan.

Uji-tekan dapat dibagi menjadi dua golongan utama:

1. **Uji-tekan lebih** atau melebihi batas tekanan kerjanya (*Over-pressure testing*). Uji-tekan ini dilakukan dengan tekanan melebihi tekanan kerja aman yang dirancang (*designed safe working pressure*) dengan tujuan untuk membuktikan kekuatan mekanik (*mechanical strength*) dan keutuhan (*integrity*) dari

bejana/tangki (dengan menemukan kemungkinan adanya titik-titik kelemahan) dan sebagai pengecekan final dari disain dan mutu dari bejana/tangki.

2. **Uji-kebocoran** (*leak-test*). Uji-tekan ini biasanya dilakukan pada tekanan di bawah tekanan kerja normalnya dan dimaksudkan untuk mencari kebocoran-kebocoran di tempat-tempat seperti bagian yang pernah dikembangkan (*expanded, rolled*), sambungan-sambungan keling atau dengan baut dan kampuh-kampuh las dan di tempat-tempat yang ada cacat bawaan dari bahan, seperti misalnya keropos (*porosity*) pada komponen tuangan.

## UJI-TEKAN HIDROLIK (HYDRAULIC TESTING)

Metode uji-tekan ini jauh lebih aman daripada uji-tekan pneumatik dan harus digunakan kalau kondisinya memungkinkan. Sebagaimana telah diketahui bahwa dalam kondisi-kondisi tertentu, beberapa alasan teknis uji-tekan hidrolis mungkin tidak bisa dilakukan, misalnya karena:

1. Bejana/tangki bisa saja tidak mampu menahan berat cairan yang diperlukan untuk uji-tekan hidrolis.
2. Kontaminasi yang terjadi karena adanya air di bagian dalam bejana/tangki mungkin tidak diizinkan.

### Tindakan-tindakan pencegahan untuk uji-tekan hidrolis

Udara dalam bejana/tangki yang akan diuji-tekan harus dicerat dan bejana/tangki tersebut harus terbebas dari kantong-kantong udara. Harus dilakukan langkah-langkah untuk memastikan bahwa peralatan penutup lubang-lubang/bukaan (*blanking-off devices*) dan sumbat-sumbat berulir (*screwed plug*) atau sambungan-sambungan (*connections*) tidak akan

lepas dan terlempar keluar saat dilakukan uji-tekan, seperti misalnya karena ulirnya telah rusak/aus.

Saat sedang menjalani uji-tekan lebih, bejana/tangki tidak boleh mengalami beban kejut (*shock loading*) dalam bentuk apapun seperti misalnya uji ketok dengan palu (*hammer testing*).

Sebelum melewati waktu yang cukup lama, bejana/tangki yang sedang menjalani uji-tekan maksimum tidak boleh didekati untuk pemeriksaan jarak dekat (*close examination*). Pertimbangan keselamatan khusus harus diberikan kepada personil yang menangani uji tekanan tinggi pada bejana-bejana/tangki-tangki yang memiliki kandungan energi yang tinggi. Sebagai patokan kasar, **tekanan di atas 75 bar bisa dianggap sebagai tekanan tinggi.**

Untuk mencegah risiko terjadinya pembekuan, suhu air selama uji-tekan berlangsung tidak boleh lebih rendah dari 7° Celcius (45° Fahrenheit). Risiko terjadinya kegagalan / kerusakan / keretakan akibat bahan menjadi getas (*brittle fracture*) di bawah kondisi-kondisi/persyaratan uji-tekan harus diperhitungkan di tingkat disain dan tindakan-tindakan yang tepat harus dilakukan. Hal ini bisa berpengaruh pada pemilihan bahan-bahan konstruksi atau seleksi suhu yang tepat saat uji-tekan dilakukan.

Kewaspadaan harus dilakukan agar tidak terjadi tegangan yang berlebihan (*overstress*) pada bejana selama uji-tekan dilakukan. Apabila tidak ada standar atau kode apapun yang tepat, besarnya tekanan uji harus dibatasi setara dengan 90% dari kekuatan luluh (*yield strength/proof strength*) dari bahan konstruksi pada suhu uji dan di bagian yang terlemah dari bejana/tangki. Apabila cairan untuk uji-tekan bukan air, maka harus dilakukan penelitian untuk mengenali bahaya-bahaya lainnya yang terkait dengan cairan yang akan digunakan. Suatu kebocoran pada

bahan cair yang mudah terbakar misalnya, dapat menyebabkan suatu kebakaran yang serius. Kemurnian dari bahan cairan untuk uji-tekan juga perlu dipertimbangkan, khususnya bila tidak mungkin untuk mengosongkan bejana/tangki secara tuntas setelah uji-tekan selesai.

### Tindakan-tindakan pencegahan untuk pembuktian/percobaan uji-tekan hidrolis (*proof hydraulic testing*)

Untuk menetapkan tekanan disain dimana kekuatan (bahan konstruksi) tidak bisa dihitung dengan memuaskan, maka diperlukan pembuktian / percobaan uji-tekan hidrolis. Tindakan-tindakan pencegahan berikut ini perlu dilakukan selain dari ketentuan-ketentuan untuk uji-tekan yang sudah ada:

1. Pembuktian/percobaan uji-tekan harus dilakukan di bawah pengawasan seseorang yang mempunyai keahlian/kompetensi untuk melakukan uji-tekan semacam itu.
2. Kenaikan tekanan harus dilakukan secara bertahap, dengan kira-kira 10% kenaikan setiap tahapnya sampai mencapai tekanan uji yang telah ditetapkan, atau sampai terjadi pelulahan yang memadai (*significant yielding occurs*). Dalam tahap ini tekanan tidak boleh dinaikkan lagi.
3. Titik awal dari pelulahan (*yielding*) harus ditentukan dengan menggunakan alat-alat pengukur tegangan (*strain gauges*), atau suatu lapisan cat yang bisa memperlihatkan adanya tegangan (*strain indicating coating*), atau peralatan setara lainnya yang cocok.

## UJI-TEKAN PNEUMATIK

Kegiatan ini mengacu pada sejumlah uji-tekan yang dilakukan dengan menggunakan udara, uap air atau gas

sebagai medium uji. Seperti telah diterangkan dalam pendahuluan, metode uji-tekan jenis ini secara potensial berbahaya karena adanya kandungan energi yang sangat besar didalamnya dan kemungkinan terbebaskannya energi tersebut saat terjadi kerusakan/kegagalan pada bejana/tangki yang sedang diuji. Metode uji-tekan jenis ini sedapat mungkin dihindari.

#### **Tindakan-tindakan pencegahan dalam uji-tekan pneumatik bertekanan lebih**

Uji-tekan pneumatik pada bejana-bejana/tangki-tangki yang terbuat dari bahan-bahan yang mudah pecah atau getas (*liable to brittle fracture*) pada kondisi-kondisi tertentu haruslah dihindari. Tindakan-tindakan pencegahan harus dilakukan untuk menghindari pendinginan setempat yang berlebihan (*local chilling*) selama pengisian dan pengosongan bejana/tangki. Pengaturan pelaksanaan uji-tekan harus dibuat sedemikian rupa sehingga suhu gas yang masuk ke dalam bejana/tangki tidak lebih rendah dari suhu uji-tekan yang telah disetujui/ditetapkan. Kemungkinan kondensasi di dalam bejana/tangki juga harus diperhatikan.

Sebelum melakukan uji-tekan, bejana/tangki harus diperiksa secara saksama. Dalam hal bejana-bejana bertekanan (*pressure vessels*), pemeriksaan harus meliputi juga uji radiografik atau uji-uji tidak merusak lainnya pada kampuh las-nya (*radiographic or other non-destructive testing of welds*).

Bila memungkinkan, harus dilakukan langkah-langkah untuk mengurangi sampai sekecil-kecilnya volume internal dari bejana/tangki yang akan diuji-tekan. Hal ini berpengaruh dalam mengurangi energi yang tersimpan dalam bejana/tangki saat berada dalam tekanan, sehingga dapat mengurangi

konsekuensi-konsekuensi bila terjadi kerusakan/kegagalan. Hal ini seringkali bisa dicapai dengan menempatkan logam atau inti-inti kayu keras di dalam bejana/tangki.

Kewaspadaan harus diberikan untuk memastikan bahwa cara-cara untuk menutup rapat bukaan/lubang-lubang pada bejana-bejana/tangki-tangki yang akan diuji-tekan dilakukan dengan sebaik-baiknya.

Apabila sumber tekanan lebih besar dari tekanan ujinya, maka tindakan pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya pemberian tekanan yang berlebihan (*over-pressurisation*) pada bejana/tangki harus dilakukan dengan menggunakan katup-katup penurun tekanan, manometer-manometer dan katup-katup pengaman dengan ukuran yang memadai.

Langkah-langkah harus dilakukan untuk memastikan agar tidak ada yang cedera jika terjadi ledakan. Ini bisa dicapai dengan memasukkan bejana/tangki yang akan diuji ke dalam lubang tahan ledakan di tanah (*blast pit*) atau dalam ruang yang berdinding tahan ledakan, atau dengan memastikan agar tidak ada orang di lokasi uji-tekan dan personil-personil yang terlibat uji-tekan dilengkapi dengan alat/pakaian pelindung yang memadai. Setiap tempat tertutup (*enclosures*) harus bisa menahan bahan-bahan yang mudah diterbangkan/terpental saat terjadi ledakan dan mampu menahan kenaikan tekanan yang disebabkan oleh terbebasnya udara, uap air atau gas.

Bejana-bejana/tangki-tangki yang diuji harus ditempatkan di lokasi yang jauh dari gedung-gedung hunian, jalan-jalan umum dan tempat-tempat yang terbuka bagi umum.

Bejana/tangki yang sedang diuji-tekan tidak boleh mengalami beban kejut dalam bentuk apapun seperti misalnya uji pukul dengan palu (*hammer testing*).

Bejana/tangki yang sedang diuji-tekan tidak boleh didekati untuk pemeriksaan jarak dekat sampai setelah tekanan uji dikurangi.

#### **UJI-KEBOCORAN (LEAK TESTING)**

Uji-kebocoran dengan menggunakan udara, uap air atau gas sebagai medium uji bisa dilakukan dengan aman apabila bejana/tangki baru saja lolos dari suatu uji-tekan hidrolis dengan tekanan lebih besar dari tekanan kerjanya. Kadang-kadang perlu untuk melakukan suatu uji-kebocoran gas sebelum dilakukan uji-tekan hidrolis ataupun uji-tekan pneumatik. Uji kebocoran semacam ini bisa diterapkan pada sebuah bejana bertekanan tanpa mengindahkan persyaratan-persyaratan yang berlaku untuk uji-tekan pneumatik, asalkan tekanan uji-nya tidak melebihi 10% dari tekanan disainnya.

Uji-kebocoran kadang-kadang diterapkan pada bejana-bejana/tangki-tangki yang tidak didisain atau dimaksudkan untuk digunakan sebagai bejana-bejana bertekanan, seperti misalnya tangki-tangki bbm untuk kendaraan bermotor, radiator-radiator, benda-benda tuang yang kecil-kecil, tangki-tangki penyimpanan dan drum-drum untuk minyak lumas. Bahaya bisa timbul karena kekuatan bejana/tangki belum pernah di-uji dan juga tidak pernah diketahui.

#### **Tindakan-tindakan pencegahan dalam melakukan uji-kebocoran pada bejana-bejana atau barang-barang yang memang tidak didisain atau dibuat untuk menahan suatu tekanan.**

Sebetulnya tidak menimbulkan bahaya bila bejana/tangki sebelumnya telah diuji-tekan hidrolis dengan tekanan yang melebihi tekanan untuk uji-kebocoran, dan jika mungkin uji-tekan semacam ini harus dilakukan.

Tekanan untuk uji-kebocoran harus

selalu dilakukan dengan tekanan serendah mungkin. Dalam hal tangki-tangki atau radiator-radiator yang akan digunakan untuk menampung cairan-cairan tidak ada manfaatnya untuk melakukan uji-tekan lebih besar dari beberapa pon per inci persegi (psi) kecuali akan digunakan untuk cairan dengan tinggi permukaan yang lebih besar dari tekanan uji ini.

Harus tersedia sarana untuk memastikan bahwa uji-tekan yang akan dilakukan tidak melebihi tekanan yang sudah ditetapkan. Jika sumber udara bertekanan lebih besar dari tekanan ujinya, harus ada katup-katup penurunan tekanan (*reducing valves*) yang terpasang bersama-sama dengan sebuah katup pengaman dan sebuah manometer pada sisi tekanan rendahnya.

Untuk tekanan uji sebesar 2 sampai 5 psi (kurang lebih 0,33 bar) lebih disukai untuk dipasang suatu alat seperti tabung-U atau *lute* yang memadai pada katup pengaman. *Lute* adalah sebuah alat berbentuk tabung-U yang menggunakan kolom air (*water leg*) dengan ketinggian yang memadai untuk menjaga tekanan udara; kalau terjadi tekanan lebih maka udara akan menyemburkan airnya keluar dan menurunkan tekanan ujinya.

Semua barang-barang atau bejana-bejana/tangki-tangki harus diperiksa dengan teliti sebelum diuji-tekan secara pneumatik. Dalam melakukan uji-kebocoran bertekanan rendah, pemeriksaan harus dilakukan secara visual dan jika diperlukan meliputi pemeriksaan radiografi atau pengujian-pengujian tanpa merusak lainnya.

Harus diambil langkah-langkah untuk memastikan bahwa setiap bukaan/lubang pada komponen yang akan diuji tertutup cukup rapat dan penutup-penutupnya (*closures*) tidak akan terlepas/terlempar keluar saat ada tekanan dalam bejana/tangki. Sedapat mungkin digunakan penutup-penutup

yang menggunakan flensa-flensa yang diikat dengan baut-baut.

Ruang udara bagian dalam (*interior volume*) dari komponen yang akan diuji harus dikurangi dengan menempatkan benda-benda padat seperti telah dijelaskan pada "uji-tekan pneumatik"

**Pengujian-pengujian pada benda-benda dengan level energi yang rendah**

Untuk pengujian pada benda-benda dengan level energi yang rendah, perendaman yang dalam benda-benda uji tersebut di air bisa memberikan perlindungan karena tangki perendamnya sendiri sudah cukup kuat serta pengaruh peredaman (*damping effect*) dari air. Akan tetapi, sulit untuk meneliti akibat-akibatnya ini.

Benda-benda uji harus sepenuhnya terendam sebelum dilakukan penekanan dan tidak boleh diangkat keluar sebelum tekanan ujinya diturunkan sebagian.

**Sambungan-sambungan pipa/selang yang lentur (*Flexible tube connections*)**

Dalam melakukan uji-tekan bertekanan rendah, kadang-kadang digunakan selang-selang karet untuk menghubungkan pasokan udara pada benda yang akan diuji. Selang karet tersebut biasanya hanya dimasukkan dengan paksa pada pipa atau sumbat berlubang (*spigot*) pada komponen uji tanpa alat penjepit (*positive clamping*). Pengaturan seperti ini tidak bisa diterima sebagai cara yang aman untuk menghindari tekanan lebih (*over pressure*) dan peralatan seperti dijelaskan dalam bab "uji-tekan pneumatik" haruslah diikuti/disediakan.

Selang-selang lentur ini harus diikat dengan baik di kedua ujungnya. Kecelakaan-kecelakaan yang disebabkan oleh lecutan selang-selang

yang terlepas pada salah satu ujungnya saat diberi tekanan bisa saja terjadi.

**Tekanan-tekanan udara yang beragam (*Multiple air pressures*)**

Jika terdapat lebih dari satu sambungan yang bisa memberikan beberapa penurunan tekanan udara yang berbeda tekanannya dari satu pipa udara penampung untuk kesemuannya (*common manifold*) disarankan untuk memiliki sambungan-sambungan berulir dengan ukuran berbeda-beda pada ujung selang, dan untuk menata agar bejana-bejana/tangki-tangki atau benda-benda yang akan diuji dilengkapi dengan sambungan-sambungan berulir (*screwed connections*) dengan ukuran yang sesuai dengan tekanan ujinya. Hal ini akan bisa mencegah penerapan/penyambungan dengan tekanan-tekanan uji yang tidak sesuai.

**Tangki-tangki yang memiliki banyak ruang dan bejana-bejana berselubung, atau peralatan yang mengalami tekanan yang berbeda-beda (*Multi compartment tanks and jacketed vessels, or equipment subject to differential pressure*)**

Kecelakaan-kecelakaan yang menelan korban manusia (*fatal accidents*) telah terjadi saat tangki-tangki dengan ruang lebih dari satu sedang diuji-tekan dengan tekanan yang relatif rendah. Sekat-sekat dari tangki-tangki itu seringkali tidak mampu untuk menahan tekanan uji-kebocoran yang paling rendahpun dan bisa runtuh saat dilakukan pengujian sementara orang-orang yang memeriksa kebocoran sambungan-sambungan las dari partisi tersebut berada didalamnya. Tangki-tangki seperti itu tidak boleh diuji-tekan secara pneumatik dan teknik-teknik pengujian alternatif seperti penggunaan bahan-bahan pewarna tembus (*dye penetrants*) harus dimanfaatkan. ■

(Sumber: Guidance Note GS4 from the Health and Safety Executive, Safety in pressure testing - HR)

Di masa lalu, membuat rancang bangun kapal tunda merupakan suatu kegiatan yang relatif mudah dan cepat. Manajer dari galangan setempat dan syahbandar akan duduk bersama untuk membicarakan rencana pembangunannya dan kemudian keluar dengan kesepakatan rancang bangun awal. Namun dengan penemuan dua jenis sistem propulsi baru semuanya jadi berubah.



Kelincahan yang lebih baik dari Rotor tug membuat lebih mudah untuk menangani kegiatan tunda kapal.

# Kemajuan dalam sistem propulsi memicu inovasi-inovasi dalam rancang bangun kapal tunda



Voith cycloidal propulsor dan Z-drive dari Schottel dan lain-lainnya telah membuat kemajuan yang pesat pada kapal-kapal tunda modern.

Pada awalnya sebuah kapal tunda memiliki susunan konvensional dengan sepasang mesin diesel yang memutar baling-baling besar dalam tabung-tabung pengarah (*Kort nozzles*) setelah melewati kotak-kotak roda gigi reduksi/pembalikan putaran (*reverse/reduction gear box*). Sementara masih banyak kapal tunda yang dibangun dengan cara-cara seperti ini, terutama yang berukuran dan bertenaga sangat besar atau sangat kecil, kebutuhan untuk kapal tunda yang lebih gesit saat membantu kapal sandar atau lepas dari dermaga telah memicu penemuan sistem-sistem penggerak kapal *azimuthing thruster* dan *cycloidal propulsor*.

Lebih dari 80 tahun lalu sistem penggerak kapal *cycloidal propulsor*, satu-satunya di dunia dari jenis ini, dikembangkan oleh Voith dari idenya seorang insinyur Austria bernama Schneider. Sistem ini memungkinkan tersedianya daya dorong sebesar apapun dan ke arah manapun secara cepat, tepat dan berkesinambungan. Sistem ini menggabungkan sistem penggerak kapal dengan sistem kemudi dalam satu unit/kesatuan.

Sistem penggerak kapal Voith Schneider terdiri dari sebuah rumah rotor yang ujung bawahnya rata dengan lambung bawah kapal dan dipasang dengan lima atau enam daun baling-baling yang dipasang sejajar dan

berputar di sekeliling sebuah poros vertikal. Dan semuanya ini diletakkan pada gerakan berputar yang seragam.

Di dalam website Voith disebutkan: "Gerak putar (*excursion*) dari daun baling-baling menentukan besarnya daya dorong, sedangkan posisi / fase sudut antara 0 dan 360 derajat menentukan arah gerakan kapal. Perubahan besar maupun arah dorongan, keduanya dikontrol oleh suatu sistem pemindahan kinematis mekanis (*mechanical kinematic transmission*)". Untuk memahami prinsip kerja dari sistem ini diperlukan kecerdasan namun cukuplah kalau dikatakan bahwa sistem ini telah terbukti dengan baik dan menghasilkan sebuah kapal dengan kelincahan / kegesitan yang luar biasa.

Contoh pertama dari bentuk propulsi seperti ini diterapkan pada sebuah kapal tunda muncul dipertengahan tahun 1950 dengan dua unit Voith yang terpasang sebelah menyebelah sekitar sepertiga panjang kapal dari depan dan suatu 'skeg' cukup besar yang ditempatkan memanjang di buritan. Pada waktu inilah *Voith Water Tractor* (VWT) suatu nama yang diberikan oleh perusahaan, telah terlahir.

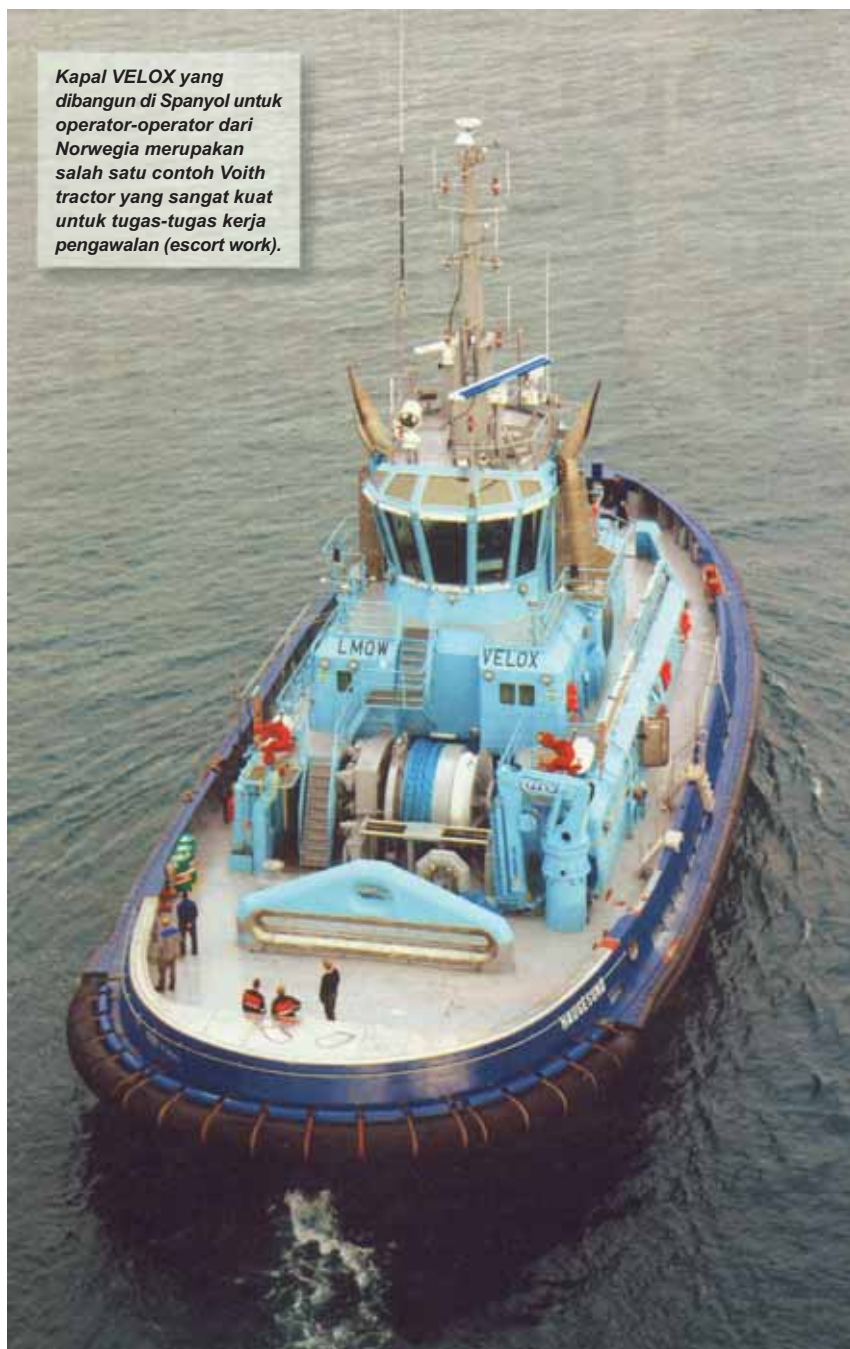
Pada awalnya, walaupun kapal-kapal jenis ini mempunyai kemampuan untuk mendorong kapal ke segala arah namun memiliki daya yang relatif rendah – keuntungan yang sangat besar adalah kapal tunda ini mampu mengerahkan sebagian besar dari daya tundanya (*bollard pull*) secara terus-menerus sementara merubah posisinya di sekitar depan dan belakan dari kapal yang ditunda. Usaha untuk mendapatkan daya tunda yang lebih besar dengan kemampuan olah gerak dari VWT akhirnya mengarahkan pengembangan sistem *azimuthing thruster* yang kemudian dikenal sebagai baling-baling kemudi (*Rudderpropeller*). *Z-peller*, *Rexpeller* dan lain-lainnya, tergantung pada pabrik pembuatnya, namun

sekarang ini umumnya dikenal sebagai penggerak-penggerak "Z" (*Z-drives*).

### **Pendorong yang bisa berputar 360 derajat (*Azimuth thrusters*)**

Banyak yang percaya bahwa *azimuth thrusters* yang pertama dibuat oleh perusahaan Hollming dari Finlandia, yang sekarang menjadi bagian dari Rolls-Royce, di tahun 1960-an dengan nama dagang *Aquamaster*, meskipun perusahaan Schottel dari Jerman bisa

memperdebatkannya dengan argumen telah membuat *Rudderpropeller* pertamanya di tahun 1950-an. Perusahaan Ulstein dari Norwegia (juga telah dicaplok oleh Rolls-Royce) membantu memajukan *Z-drive* di Eropa dan perusahaan Kawasaki melakukan hal yang sama di Jepang. Penggerak-penggerak ini dipasang pada bagian depan kapal tunda untuk menyaingi konfigurasi VWT-VWT, atau di belakang untuk menggantikan format konvensional dari baling-baling kembar (*twin screw*).



Kapal VELOX yang dibangun di Spanyol untuk operator-operator dari Norwegia merupakan salah satu contoh Voith tractor yang sangat kuat untuk tugas-tugas kerja pengawalan (*escort work*).

Sampai disini, agar bisa mendapatkan pemahaman yang jelas atas pengembangan berikutnya, perlu untuk mendefinisikan istilah-istilahnya. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, VWT menempatkan propulsor-propulsornya di bagian depan kapal. Kapal-kapal tunda yang dipasang *Z-drives* di bagian depannya sekarang ini dinamakan *azimuthing tractors* atau disingkat traktor-traktor. Untuk beberapa waktu kapal-kapal tunda yang dipasang *Z-drives* di bagian belakang disebut sebagai *reverse-tractors* namun karena seringkali membuat bingung, maka diadopsilah istilah ASD (*Azimuthing Stern Drive*) untuk membedakan konfigurasi alternatif ini. Anehnya, secara khusus haruslah dipahami bahwa meskipun teknologinya berasal dari Eropa dan Jepang, semua kapal-kapal tunda yang mampu bergerak ke segala arah (*omni-directional tugs*) secara salah kaprah di Amerika Serikat menjadi terkenal dengan sebutan "*tractors*" menyalahi definisi untuk membedakan antara kapal-kapal tunda dengan unit-unit propulsi di bagian depan atau belakang.

menekankan bahwa istilah traktor dan ASD yang mengacu pada konfigurasi atau tata-letak propulsor-propulsor dari kapal-kapal tunda itu seharusnya tidak boleh digunakan untuk peralatannya. *Z-drives* umumnya, namun secara salah, dimaksudkan sebagai ASD-ASD yang nyata-nyata salah karena ini bisa dipasang di bagian depan meskipun huruf "S" di ASD ini berarti *stern* atau bagian belakang kapal.

Disain VWT berkembang secara mantap menjadi pilihan untuk banyak operator, khususnya di terminal-terminal minyak dan gas untuk peran pengawal (*escort*). Penopang yang besar di bagian belakang kapal, yang memang menjadi bagian dari konsep, terbukti sangat menguntungkan dalam "mode penundaan tak langsung" (*indirect towing mode*) sewaktu badan kapal tunda digunakan sebagai sebuah rem di belakang sebuah kapal tanker yang besar. Secara tak terhindarkan kemajuan teknis telah memaksa unit-unit *cycloidal propulsor* mengembangkan diri untuk menangani daya-daya yang lebih besar. Misalnya, kapal tunda dengan panjang 45 m "*Thorax*", yang diserahkan kepada operator Ostensjo Redei AS dari

Norwegia di tahun 1993 memiliki daya tunda atau *bollard pull* melebihi 90 ton.

Perusahaan ini adalah perusahaan pertama yang memenangkan kontrak untuk merancang, membangun dan mengoperasikan sebuah kapal tunda yang khusus dimaksudkan untuk bertugas pada terminal-terminal minyak perusahaan Norsk Hydro Sture dan Statoil Mongstad di pantai barat Norwegia. Kapal *Thorax* ini kemudian disusul oleh sejumlah traktor-traktor jenis Voith yang besar-besar buatan Spanyol - termasuk kapal tunda yang paling kuat *Ajax* yang panjangnya 42 meter dengan *bollard pull* sebesar 93 ton; kapal *Velox* dengan panjang 37 m dibuat di tahun 2000, dan diikuti kapal-kapal kembarnya *Tenax* di tahun 2005, *Phoenix* di tahun 2006 dan *Apex* di tahun 2007. Ostensjo terlibat dengan pengembangan dari semua aspek pekerjaan penarikan dan pengawalan kapal (*escort towage*), yang memperoleh pengakuan baru setelah peristiwa kecelakaan kapal *Exxon Valdez*.

*Azimuthing tractor* menggunakan layout daya penggerak kapal yang sama namun memanfaatkan *Z-drives* sebagai



"Cawan terbang" ("Flying saucer") versi Spanyol yang dirancang oleh Hvide.

Penataan *Z-drives* yang unik pada Rotor tug, dua di bagian depan dan satu di bagian belakang.





pengganti unit-unit Voith. *Z-drives* yang lebih efisien berkembang secara cepat di tahun 1970-an, terutama di Eropa. Meskipun sampai saat ini kapal tunda jenis ini masih dibuat, sebagian besar telah diganti oleh jenis ASD, namun salah satu rancang bangun kapal tunda yang paling menonjol saat ini yang pengembangannya tidak bisa dipisahkan dari traktor dengan unit-unit *azimuthing* yang propulsor-propulsornya dipasang di bagian depan kapal.

Ton Kooren, presiden perusahaan Kotug yang berkantor pusat di Rotterdam menuliskan dalam buku hariannya sesaat menjelang tahun 1998, "sebuah impian telah menjadi kenyataan" saat dia menyaksikan kapal pertama dari dua kapal tunda ber-rotor, *RT Pioneer* dan *RT Innovation* berlayar meninggalkan galangan pembangunan di pantai utara Spanyol di dekat Astilleros Balenciaga. Disusul kemudian oleh dua kapal kembarnya, *RT Magic* dan *RT Spirit* yang dibuat di galangan Spanyol lainnya, Astilleros Freire.

Sebagian besar dari mereka yang disebut pakar-pakar kapal tunda pada

awalnya menyangsikan konsep "active skeg" – yaitu pemasangan pendorong atau *thruster* ketiga di bagian belakang dari *azimuthing tractor* untuk menggantikan penopang kapal atau *skeg* belakang – yang sesungguhnya merupakan bagian terpenting dari prinsip kapal tunda ber-rotor atau *Rotor tug*. Namun demikian, kesangsian pengamat-pengamat "pertama" segera terhapus setelah menyaksikan kemampuan dari kapal tunda jenis ini dalam berputar di titik tengahnya dibandingkan dengan kemampuan

*azimuthing tractor* konvensional yang masih menggunakan *skeg* di bagian belakang. Yang lebih penting lagi ialah kekhawatiran semula bahwa tidaklah mungkin dua tangan dari pengemudi kapal (*helmsman*) mampu mengendalikan tiga unit pendorong (*thrusters*) ternyata tidaklah berdasar karena adanya suatu sistem pengontrol cerdas/canggih yang dikembangkan oleh perusahaan Schottel.

Saat artikel ini ditulis ada selusin *Rotor tugs* yang sudah secara aktif beroperasi dengan 25 unit lagi yang sedang dalam taraf pembangunan atau sedang dipesan di galangan-galangan di Singapore dan Jepang. Sepuluh dari 25 unit yang sedang dibangun ini dibuat untuk operator-operator lainnya. Selain itu perusahaan Foss, yang bekerja sama dengan Kooren, telah meningkatkan daya tunda atau *bollard pull* dari sejumlah VWT-VWT yang sudah ada dengan memasang sebuah *Z-drive* di ujung belakang dari *skeg* dan secara tak terhindarkan mengarah kepada penyebutan istilah "rotorising".

### Cawan-cawan terbang (*Flying saucers*)

Pada tahun 1994, Erik Hvide, presiden direktur dari perusahaan Hvide Marine di Ft Lauderdale, Florida, membuat gambar pola (*sketch*) pada secarik kertas



surat resmi berwarna kuning dari perusahaan dan kemudian berkembang menjadi suatu konsep baru yang sangat maju yang diberi nama *ship docking module* (SDM). Rancang bangun ini kemudian dipoles oleh para arsitek perkapalan dari kelompok Elliot Bay Design. Hasil akhirnya ialah *New River*, sebuah kapal tunda jenis cawan terbang (*flying saucer*) dengan ukuran panjang 27 meter kali lebar 15 meter, berdaya 4.000 dk, yang direncanakan untuk melakukan tugas-tugas membantu kapal-kapal naik dok dan menyandarkan ke dermaga pelabuhan. Selain kemampuan olah gerak yang sangat istimewa, kapal ini akan menjadi kapal tunda yang pertama yang bisa menyediakan 100% dari daya tunda atau *bollard pull*-nya ke segala arah – kapal ini digerakkan oleh *Z-drives* yang dipasang agak keluar dari garis tengah kapal di bagian depan dan belakang kapal, yang mampu memberikan daya dorong ke segala arah yang setara.

Tiga kapal dari jenis ini diserahkan tahun 1998 dan kapal-kapal lainnya dengan sedikit perubahan pada rancang bangunnya dibangun kemudian dan saat semuanya beroperasi sepanjang pantai semenanjung Florida. Kapal-kapal aslinya menerima sertifikat dari badan klasifikasi ABS dengan daya tunda (*bollard pull*) 54 ton.

Kapal-kapal dengan draft kecil yang khusus dibangun untuk membantu pekerjaan tunda untuk kapal-kapal di perairan-perairan sempit dan terlindung ini, ternyata sangat efektif dan operator kapal Reyser dari Spanyol telah mengemukakan hak-hak (penggunaannya) di Eropa dari perusahaan *Seabulk Towing* (yang telah mengambil alih perusahaan Hvide) untuk memasarkan kapal-kapal jenis SDM ini dan telah dengan segera memesan dua kapal untuk dipakai sendiri di pelabuhan Barcelona.

Meskipun dalam beberapa hal telah

diubah, yang paling utama adalah perubahan pada penataan anjungan (*deckhouse*), ukuran badan kapal dari versi Spanyol-nya sedikit berbeda dari prototipe aslinya yang di Amerika Serikat. Akan tetapi instalasi penggeraknya (*power plant*) seperti telah diduga, dinaikkan tenaganya. Kapal ini dilengkapi dengan sepasang unit mesin diesel Caterpillar 3516B HD, yang masing-masing menghasilkan tenaga 2.500 dk pada 1.600 putaran per menit, dan bisa memberikan daya-tunda atau *bollard pull* sebesar 60 ton.

Seperti kapal-kapal sebelumnya, mesin-mesin ini diletakkan secara berhadapan dan memutar *Z-drives* buatan Rolls-Royce tipe US 205 FP, yang dipasang di bagian depan dan belakang, dan masing-masing menyimpang dari garis tengah kapal – unit yang berada di depan ke kanan dan unit yang berada di belakang ke kiri. Ada skeg-skeg beralur yang pas di bagian depan dan belakang kapal.

Perbaikan lainnya, menurut kacamata orang Eropa ialah pemasangan koplinglek koplinglek genggam modulasi (*modulating clutches*) *Twin Disc HD MCD* di antara setiap mesin penggerak dengan pendorong (*thruster*) yang memungkinkan untuk memberikan putaran baling-baling secara tepat, bahkan sampai turun ke nol, tanpa tergantung dari putaran mesin – hal ini menjadi penting sekali, terutama jika kapal-kapal ini memiliki notasi klasifikasi FiFi 1 untuk sistem pompa-pompa pemadaman kebakaran yang digerakkan dari ujung depan mesin-mesin induknya. Pada dasarnya sebuah *clutch* dengan sejumlah keping-keping pelat yang berisi minyak (*multi-plate oil-filled clutch*) didisain untuk bisa lepas (*slip*) namun tanpa ada gesekan (dan karena itu tidak ada keausan) antara keping-keping pelat tersebut – bekerjanya tergantung pada kekuatan geser (*shear strength*) dari lapisan film minyak diantaranya.

Sementara itu, rentang cakupan dan

popularitas dari ASD meningkat, secara individual, di tangan masing-masing perusahaan arsitektur perkapalan, Robert Allan Limited Canada dan galangan-galangan kapal Damen, yang berkantor pusat di negeri Belanda yang memiliki galangan di seluruh dunia.

### Fenomena Belanda (*The Dutch phenomenon*)

Tidak diragukan lagi Damen merupakan sebuah fenomena dalam komunitas pembangunan kapal-kapal tunda. Didirikan pada akhir tahun 1920 dan sampai sekarang masih terhitung sebagai perusahaan keluarga, pendirinya telah menghimpun sebuah katalog lengkap perihal rancang-bangun standar dari kapal-kapal tunda, baik ASD maupun baling-baling kembar yang konvensional dan telah mampu menyerahkan secara menakutkan dan cepat pesanan-pesanan dengan membangun persediaan/cadangan badan kapal yang sudah jadi di tempat-tempat seperti di Romania. Tidak diragukan lagi firma ini adalah sebuah perusahaan pembangun kapal yang hebat untuk bidangnya.

Namun demikian, tidak dipertanyakan lagi bahwa dalam kategori ASD perusahaan ini telah membuat suatu gebrakan untuk kapal-kapal berukuran panjang antara 23 sampai 32 meter dengan daya tunda (*bollard pull*) dari 46 sampai 93 ton.

Rentang ukuran kapal yang luas menonjolkan suatu kelebihan yang besar bahwa *Z-drive* telah mengungguli *Voith propulsor* dalam menghasilkan daya tunda (*bollard pull*) untuk kapal-kapal tunda kecil tanpa rasio panjang dan lebar yang terlalu kecil. Untuk suatu output tertentu, unit *Voith* akan berdiameter lebih besar daripada *Z-drive* yang setara dan kapal tunda itu akan lebih lebar agar bisa mengakomodir dua unit propulsor bersebelahan. Secara relatif, daya tunda (*bollard pull*) yang lebih besar sekarang ini bisa didapat pada kapal-kapal tunda

kecil yang seringkali disebut sebagai *Compact ASD tugs*. Produk buatan Damen yang sangat berhasil ASD 2810 adalah suatu contoh yang patut diacungi jempol untuk sebuah kapal tunda yang hanya berukuran 24 x 11 meter namun memiliki daya tunda (*bollard pull*) 69 ton.

Robert Allan Limited (RAL), sebuah firma yang dijalankan oleh tiga generasi arsitek perkapalan, adalah firma yang setara dalam caranya berkembang. RAL hampir secara universal dikenal sebagai perusahaan yang terdepan dalam bidangnya, memiliki rancang bangun meliputi deretan lengkap VWT-VWT, *azimuthing tractors* dan ASD-ASD dan bahkan telah diminta untuk mendisain *escort Rotor tug* yang memiliki daya tunda (*bollard pull*) 100 ton. Sebagian besar dari disainnya, khususnya dalam format ASD, telah dikembangkan dalam unit-unit standar dan bisa dibangun oleh galangan-galangan independen di seluruh dunia.

**Konsep Z-Tech**

Sukses yang paling menonjol pada tahun-tahun terakhir ini kemungkinan dari pihak yang berasal dari kandang

yang sama. Dalam sektor tradisional yang konservatif dari industri perkapalan ini, disain-disain yang sangat maju biasanya memerlukan waktu yang panjang untuk mendapatkan pengakuan yang luas. Namun demikian, posisi yang sekarang ini diraih oleh konsep *RAL's Z-Tech* dalam waktu hanya empat tahun adalah 28 kapal tunda yang sedang aktif beroperasi dengan 16 kapal tunda lainnya yang sedang dibangun atau dalam tahap disain akhir, memberikan jumlah 44 kapal tunda secara lengkap atau yang sudah dijanjikan. Sejumlah pesanan untuk membangun lagi 13 kapal dari pelanggan yang merasa puas dengan kinerja kapalnya dilaporkan akan segera dilaksanakan.

Ada pelanggan-pelanggan di Australia, Canada, Panama, UAE dan USA (termasuk angkatan laut AS) maupun dua operator pesaingnya di Singapura. Lima versi ukuran yang berbeda tersedia dengan opsi tambahan mesin yang bisa memberikan daya tunda (*bollard pull*) berkisar antara 45 sampai 80 ton.

RAL disewa oleh .SA Marine pada tahun 2002 untuk melakukan evaluasi

atas armada kapal-kapal tundanya yang sudah ada dan mengusulkan suatu disain baru yang bisa menampung kebutuhan-kebutuhan masa depan yang sesuai dari pelabuhan Singapura. Dilanjutkan dengan suatu penelitian/studi rinci dari pemeriksaan tangan pertama atas pengoperasian kapal tunda di Singapura. Dalam penyelidikan ini terungkap bahwa sejumlah awak kapal secara jelas lebih menyukai jenis kapal tunda *azimuthing tractor*, yang memiliki mesin penggerak di depan (*drives forward*), sementara yang lainnya menyukai jenis ASD, dengan mesin penggerak di bagian belakang.

Masing-masing memiliki kelebihan-kelebihan operasional khusus dalam aspek-aspek tugas penanganan yang berbeda dan *Z-tech* merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu disain tunggal yang unik yang secara ekonomis akan menyatukan fitur-fitur yang terbaik dari kedua tipe kapal tunda tersebut. Ide awalnya adalah untuk membalik *sheer line* dari disain ASD gaya RAL yang khas, dan memindahkan anjungan kemudi secara relatif lebih ke belakang (lebih ke arah letak unit-unit penggeraknya).



**PT. SARI MANDA**  
**MARINE & INDUSTRY ENGINEERING REPAIR**

JL. MELUR BLOK E NO. 1 – TANJUNG PRIOK – JAKARTA UTARA  
 Telepon : (021) 4393 3053 – 436 8754, Fax : (021) 4393 1924  
 Email: pt.sarimanda@centrin.net.id

**REPAIR SPECIALIST**

**BOILER**

- HEAT EXCHANGER (FABRICATED)
- PRESSURE VESSEL
- COOLER

**GENERAL SERVICES**

- DIESEL ENGINE SERVICES
- ENGINEERING
- PIPING
- BENDING PIPE

Kelebihan dari konfigurasi yang unik ini ada beberapa, antara lain: Dek bagian depan mempunyai *flat sheer* yang rendah, menciptakan ruang yang lebih lapang dan relatif lebih datar (*flat*) serta dek kerja yang aman, dibandingkan dengan tata letak khas/umum dari ASD. Dalam penataannya, anjungan (*deck house*) dan ruang kemudi (*wheel house*) yang agak ke belakang digabung dengan *sheer* yang rendah di bagian depan, memungkinkan *Z-Tech* bekerja dengan aman di bawah “flare” lambung kapal yang dilayani.

Dek bagian belakang, yang merupakan ruang lebih yang kurang manfaatnya (*redundant area*) diperkecil, cukup untuk memasang dan membongkar / mengeluarkan unit-unit *Z-Drive*. Sebuah *windlass* kecil dapat dipasang di dek ini.

Untuk operasi-operasi di “tengah laut” atau *sea-going*, penggunaan *Z-Tech* sama artinya dengan menjalankan traktor dalam mode mundur, sehingga bentuk badan kapal di bagian ini lebih bundar dalam rancangannya daripada disain khas ASD. *Sheer* di bagian belakang dinaikkan untuk memberikan ketinggian yang lebih baik saat kapal sedang berlayar di laut.

## Masa depan

Sementara teknologi mesin diesel dan perangkat pendorong kapal (*thruster*) bisa berkembang lebih baik untuk menghasilkan efisiensi-efisiensi yang lebih tinggi dan juga emisi-emisi gas buang yang lebih rendah, hal-hal seperti ini nampaknya tidak cukup menonjol untuk mempengaruhi rancang bangun dan pengoperasian kapal tunda. Namun demikian, pengembangan “kapal tunda yang ramah lingkungan” atau “*green tugs*” (suatu hibrida ASD yang sekarang ini sedang dalam pembangunan) dan penggunaan bahan bakar alternatif, seperti LNG, bisa menghasilkan inovasi-inovasi yang lebih jauh. ■

(Sumber: *Majalah Propulsion*, edisi 2008 – HR)

# Lebih cepat membangun badan kapal tunda daripada memesan perangkat mesin penggerakannya

Sebuah pakar independen kapal tunda dari Belanda yang selalu memiliki informasi terkini telah membuat daftar sejumlah kurang lebih 600 kapal tunda yang sedang dibangun atau dipesan di seluruh dunia. Ledakan kegiatan pembangunan kapal tunda ini telah menyebabkan kebutuhan akan mesin-mesin diesel serta unit-unit perangkat penggerakannya yang tidak pernah terjadi atau diperkirakan sebelumnya. Saat ini membangun badan kapal tunda dari nol secara utuh jauh lebih cepat daripada mendapatkan mesin-mesin penggerakannya.

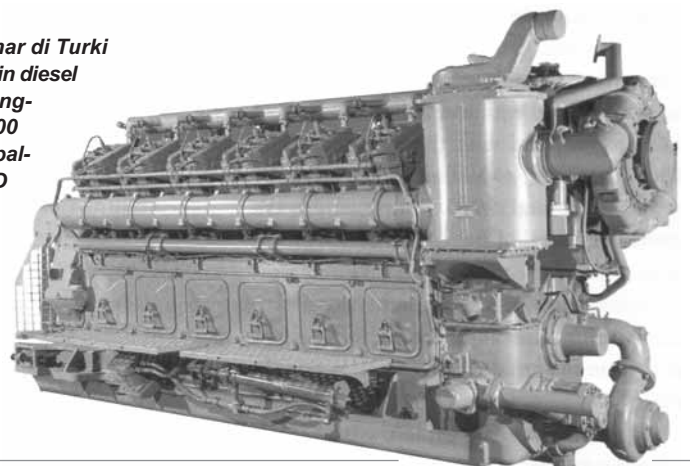
Para pembuat mesin-mesin penggerak kapal tunda yang terkenal seperti Caterpillar / MaK, Cummins, MAN, MTU, Niigata dan Wartsila berusaha, dengan keberhasilan yang terbatas, untuk memperbesar kapasitas produksinya agar bisa memenuhi kebutuhan

industri. Akan tetapi, beberapa pabrik yang tidak begitu terkenal dalam bidang ini berhasil mengisi kekosongan ini. ABC, Rolls-Royce Bergen dan GE adalah beberapa diantaranya yang sedang menikmati kebangkitan keberuntungan kembali.

Sesungguhnya semua kapal tunda buatan Damen menggunakan mesin-mesin diesel kembar buatan Caterpillar dan kapal-kapal jenis ASD-nya dilengkapi dengan *Z-drives* buatan Rolls-Royce dalam tenaga dan ukuran yang sesuai. Jumlah produksi kapal-kapal tundanya yang tak tersaingi memberikan pengaruh yang sangat besar dalam kekurangan mesin-mesin saat ini. Galangan-galangan lainnya harus memesan peralatan yang dibutuhkan bagi kapal tunda yang sedang mereka bangun jauh lebih awal. ■

(Sumber: *Majalah Propulsion*, edisi 2008 – HR)

*Galangan kapal Uzmar di Turki menggunakan 8 mesin diesel GE V228, yang masing-masing berdaya 2.400 kW, untuk empat kapal-kapal tunda jenis ASD yang sedang dibangunnya.*



# Tragedi **PRESTIGE** dan **MSC NAPOLI**

## dua penanganan yang sangat berbeda

### Dari sudut pandang penyelamatan.... (*salvage perspective*)

Respons atas kecelakaan-kecelakaan kapal, khususnya yang berpotensi sebagai penyebab pencemaran yang luas, saat ini selalu ditandai dengan ciri-ciri pemberitaan yang gencar di media, kepekaan politis dan, dalam banyak peristiwa, suatu ketakutan yang mencengkam atas konsekuensi-konsekuensi ekonomis dan lingkungan yang berasal dari bencana tumpahan minyak di laut. Dalam artikel ini *Capt. Lars Landelius* seorang pakar penyelamatan kapal dari *Swedish Club*, dan *Robin Middleton*, mantan Pejabat SOSREP membandingkan dan membedakannya secara nyata penanganan kasus-kasus *Prestige* dan *MSC Napoli*.

**Catatan:** SOSREP (*Secretary of State's Representative*), suatu jabatan Ketua setingkat menteri dari salah satu Departemen penting di Pemerintah Inggris.



*Capt. Lars Landelius*

*Capt. Lars Landelius* mengungkapkan bahwa meskipun pemerintah Spanyol telah diperingatkan oleh perusahaan penyelamat kapal SMIT, pemimpin penyelamatan (*salvor*) dalam kasus *Prestige*, akan konsekuensi-konsekuensi bahayanya yang potensial jika tidak diberi tempat yang aman, izin untuk menariknya ke pelabuhan atau perairan yang aman (*place of refuge*) tetap ditolak. SMIT sebenarnya telah menyusun daftar lokasi-lokasi pilihan untuk penyelamatan. Jika saja permintaan mereka dikabulkan, saya yakin bahwa kapal akan terselamatkan. Pencemaran akan bisa diminimalkan. Pemerintah Spanyol mengambil keputusan yang saat itu mereka pikir jalan keluar yang paling mudah. Mereka malah memerintahkan agar kapal yang mengalami kecelakaan itu ditarik dengan kapal tunda menjauh ke lautan Atlantik yang tak ramah. Saat ini bisa dilihat bahwa keputusan tersebut merupakan penyebab tenggelamnya kapal dengan seluruh muatannya dan menyebabkan timbulnya biaya pembersihan dan kompensasi lebih dari satu milyar Euro.

### Keputusan yang mudah tidak selalu yang benar

Bagi para politisi selalu lebih mudah untuk berkata tidak. Paling kurang, dengan memerintahkan kapal itu keluar dari perairannya kelihatannya sebagai sesuatu yang lebih mudah, sampai akibat-akibat penolakan ini

menjadi jelas, dalam bentuk tumpahan minyak yang dahsyat. Kapal ini mengalami kerusakan dan dalam situasi yang berbahaya karena kekuatan struktur lambungnya menurun dan kemungkinan akan patah. Kapal dalam keadaan tidak mampu untuk menghadapi cuaca buruk yang dialaminya. Jika saja kapal tanker itu diizinkan untuk ditarik ke tempat yang aman, rencana-rencana untuk meminimalkan dampak pencemaran termasuk pemasangan *protective booming* bisa dilakukan. Dalam situasi apapun pada titik itu kebocoran minyak dari kapal *Prestige* masih sangat sangat kecil / terbatas sekali. Pelajaran mahal yang bisa dipetik dari kasus ini adalah bahwa keputusan yang mudah belum tentu yang paling benar. Sesungguhnya, secepatnya membawa kapal ini masuk ke tempat yang aman akan menjadi kunci untuk memungkinkan situasi ini bisa dikontrol. Sebaliknya, penguasa Spanyol malah berspekulasi bahwa kapal ini tidak akan patah sebelum menjadi masalah bagi pihak-pihak atau negara lain.

### Mendamparkan kapal ke pantai adalah sebuah keputusan yang berani

Kasus MSC Napoli menunjukkan suatu keputusan yang sangat berbeda sama sekali. Dalam peristiwa darurat ini, sebagai Pejabat SOSREP, *Robin Middleton* mewakili kepentingan nasional Pemerintah Inggris dan dengan sengaja mendamparkan kapal yang sedang mengalami kecelakaan itu merupakan bagian dari keputusannya yang sangat berani. Membawa/menarik kapal yang sedang mengalami kecelakaan ke tempat yang aman (*refuge*) selalu menjadi masalah yang bisa diperdebatkan (*controversial*) pada tingkat lokal dan regional. Kapal ini sedang berada di lepas pantai Branscombe, Devon, di sebuah wilayah yang menjadi bagian dari Warisan Dunia (*World Heritage*) yang terkenal dengan sebutan "Pantai Jurassic". Ada beberapa ribu ton bbm jenis HFO dalam tangki-tangkinya. Dalam muatan peti-peti kemas yang berjumlah 2,000 itu terdapat bahan-bahan yang berbahaya (*hazardous substances*). Teluk Lyme merupakan sebuah lokasi yang peka untuk tempat penyelamatan kapal (*place of refuge*) akan tetapi, dalam keadaan seperti itu, *Middleton* tidak mempunyai pilihan lain. Betul-betul tidak ada tempat lagi yang lebih cocok untuk penyelamatan. Suatu kemujuran adalah bahwa hasilnya yang relatif baik telah dibuktikan oleh keputusan yang cepat dan tindakan yang sangat berani.

### Efektivitas dari sistem SOSREP

Saya tidak ragu lagi bahwa sistem SOSREP di Inggris ini merupakan sebuah struktur atau lembaga komando dan kontrol yang terbaik yang bisa ditemukan dimanapun di dunia ini. Keefektifannya telah terbukti berkali-kali.

Mengambil sebuah keputusan untuk mendamparkan ke pantai sebuah kapal dengan sengaja bukanlah suatu masalah yang mudah. Saya memang pernah melakukan sebelumnya, namun sebagai Nakhoda dari Kapal Penyelamat (*Salvage Master*). Namun, kecelakaan itu memang tidak besar, dan lingkungan kerja di tahun-tahun itu sangatlah berbeda. Para Penyelamat kapal atau *Salvor* pada waktu itu memiliki fleksibilitas yang lebih baik. Saya hanya membicarakannya dengan Dinas Penjaga Pantai (*Coast Guard*) dan melanjutkan rencana saya.

### Kapal-kapal Tunda Darurat

Saya juga terlibat dengan pendamparan kapal yang lainnya, dalam kapasitas saya sebagai SCR. Kejadian ini melibatkan sebuah kapal barang 30.000 DWT yang harus didamparkan ke pantai di Jepang setelah kandas yang menyebabkan robek dan terbukanya lambung dasar ganda. Dalam kasus kapal *Tasman Pioneer* itu, penguasa segera menyetujui rencana pendamparan, namun dengan jaminan yang dibebankan pada P&I Club.

Bersamaan dengan hal ini, akan kelirulah bila secara tidak langsung dinyatakan bahwa semua kemajuan yang terjadi akhir-akhir ini memiliki dampak negatif. Sebagai contoh, banyak pemerintahan saat ini menginvestasikan dalam *stand-by salvage*, yang memiliki armada kapal-kapal tunda darurat (*Emergency Towing Vessels - ETVs*) - yang berpangkalan di sekitar pantainya dan siap untuk melakukan pertolongan dan mengambil langkah-langkah apapun jika diperlukan. Hal ini merupakan respons yang bijaksana untuk menghadapi risiko pencemaran yang selalu ada.

### Respons cepat – menjadi isu sentral

Untuk P&I Club, isu sentral disini diartikan sebagai kemampuannya untuk merespon pertanggung jawaban yang terjadi/jatuh (*ensuing liabilities*) dan kemungkinan timbulnya permintaan-permintaan jaminan tambahan di samping ketentuan-ketentuan yang disebut dalam sertifikat di bawah ketentuan CLC dan konvensi-konvensi tentang Bunker. Terkadang, jaminan-jaminan yang diinginkan terlalu besar (*excessive*). Lagi pula tidak ada seorangpun yang bisa menjamin bahwa tidak akan ada pertanggung jawaban. Dalam kebanyakan hal, suatu *P&I Club Letter* bisa diterima, namun bisa saja timbul kesulitan-kesulitan jika halnya tidak demikian, dan keterlambatan akan terjadi.

Kesimpulannya, saya tidak yakin bahwa peristiwa pencemaran besar-besaran pada *Prestige* akan terjadi, jika pemerintah Spanyol memiliki tokoh SOSREP-nya sendiri, dilengkapi dengan dukungan politik yang diperlukan. Saya yakin setiap negara EU yang memiliki pantai sebaiknya mengadopsi sistem SOSREP.

## Dari sudut pandang seorang mantan Pejabat SOSREP....

Robin Middleton mengungkapkan bahwa salah satu prinsip dasar dari sistem yang dianut oleh pemerintah Inggris adalah kesiapan untuk menghadapi kecelakaan-kecelakan besar yang terjadi di perairan Inggris, dan tidak mengekspornya. Selama ke giatan penanganan *Prestige*, SMIT bertanya apakah saya siap untuk menerima kapal tanker itu kalau pemerintah Spanyol menolak untuk masuk diperairannya. Saya menjawab bahwa kita akan menerima *Prestige* jika seluruh muatan itu dibongkar (*discharged*) dan kapal dalam keadaan stabil, akan tetapi, tentu saja, itu bukan masalahnya (*was not point of issue*). Kapal tanker ini memerlukan tempat terlindung secepatnya, tanpa harus menghadapikesulitan-kesulitan pelayaran di samudera.

Dalam kasus *MSC Napoli*, tidak pernah ada keraguan sedikitpun bahwa kapal ini akan bisa tenggelam. Pemerintah Perancis meminta bantuan karena kapal ini juga merupakan ancaman bagi Inggris dan Inggris adalah tempat terbaik untuk menerima kapal itu.

### Mendamparkan kapal ke pantai adalah salah satu mimpi buruk saya

Pendamparan *MSC Napoli* adalah untuk mencegah kemungkinan tenggelamnya kapal itu di tengah-tengah Selat Inggris (*English Channel*). Secara pribadi, suatu insiden pendamparan (*beaching incident*) kapal sebesar itu adalah salah satu mimpi buruk saya. Memang ada kemungkinan sangat nyata bahwa suatu situasi seperti itu bisa terjadi setiap saat. Sesungguhnya kita sudah mempersiapkan lokasi-lokasi pendamparan yang potensial, namun, sungguh merupakan hal yang susah untuk dipercayai pada saat saya harus memberi keputusan untuk menyetujui pendamparan dari kapal besar yang mengalami kecelakaan itu di saat masa pensiun saya hanya tinggal satu bulan lagi – setelah delapan tahun berada di pos ini.

### Keputusan-keputusan yang sulit adalah hal-hal yang sering harus dihadapi

Karena sebagai SOSREP anda sering harus menangani insiden-insiden dan keputusan-keputusan yang sulit, perasaan-perasaan pribadi seperti di atas dengan cepatnya tertindas dan anda menjadi semakin tangguh. Pada tanggal 17 Januari tahun 2007, masalah *MSC Napoli* berkembang dengan cepatnya. Semenjak tahun baru sampai saat itu saya sudah harus menghadapi empat insiden, termasuk sebuah kapal yang kandas di Montrose dan satu lagi di Portland Firth melibatkan sebuah kapal yang berisikan muatan bahan

yang mudah meledak dan beracun. Sebelum kejadian darurat *MSC Napoli* saya sudah tidak tidur sepanjang malam dan kehabisan tenaga.

Saat berita masuk, kira-kira pukul 10.30 pagi, saya sedang berada di kantor pusat MCA Southhampton. Setelah mengikuti jalannya kecelakaan selama satu hari dan berbicara dengan Pemerintah Perancis, saya akhirnya menyetujui untuk memasukkannya ke perairan Inggris setelah lewat tengah malam. Saya perintahkan agar kapal sebaiknya menuju wilayah pelabuhan Portland untuk berlindung dan memungkinkan untuk melakukan kegiatan penyeimbangan (*stabilizing operation*). Kapal tunda yang menariknya mulai merubah haluannya ke arah Inggris sekitar pukul 05.00 pagi dan kemudian tali gandengannya putus. Pada saat tali gandengannya tersambung kembali, waktunya sudah sangat terlambat bagi kapal untuk melalui alur berbahaya sekitar Portland Bill headland di siang hari. Setelah menolak izin untuk menuju ke Teluk Tor, saya perintahkan kapal untuk bermalam di posisi yang cukup aman di Teluk Lyme.

Selama kapal berlindung semalam di Teluk Lyme, saya memindahkan pusat komando dan kontrol Pemerintah Inggris ke Weymouth. Saya sudah memutuskan bahwa pendamparan ke pantai sungguh merupakan hal yang paling mungkin untuk situasi ini. Saya juga telah memberikan para pakar lingkungan kesempatan untuk mengidentifikasi opsi-opsi lain yang lebih baik. Mereka mendukung pilihan pendamparan di Teluk Lyme, karena dalam banyak hal, lokasinya sangat ideal.

Dalam perjalanan menuju ke Weymouth, saya berhenti untuk sarapan pagi yang lebih awal, dan mendapatkan informasi dari para *Salvor* bahwa, siang harinya, mereka telah menyaksikan kapal makin menurun dan nampaknya akan tenggelam. Pada saat itulah saya berikan perintah untuk mendamparkan kapal ke pantai Teluk Lyme.

### Keputusan yang tepat telah dibuat namun banyak kalangan menyangsikan

Pada saat kejadian, keputusan itu adalah salah satu yang paling tepat, namun banyak pihak yang merasa hal itu tidak tepat. Saya telah membuat suatu keputusan yang



Robin Middleton



Kapal Prestige tenggelam di lepas pantai Spanyol pada bulan November tahun 2002

**KASUS PRESTIGE.** Pada tahun 2002, pemerintah Spanyol telah menolak izin dari kapal tanker Prestige yang sudah lumpuh untuk berlindung di perairan mereka dan bahkan memerintahkan untuk menjauhi pantai menuju ke Lautan Atlantik saat musim dingin. Kapal Prestige beberapa hari setelah itu patah dan tenggelam dengan menimbulkan kerusakan pencemaran laut yang menelan biaya lebih dari satu milyar Euro.

Ada konsensus secara luas bahwa penolakan untuk mendapatkan tempat perlindungan itu telah menyebabkan hilangnya kapal Prestige beserta muatannya. Pada saat yang sama, tidak seorangpun dapat menyangkal bahwa pilihan-pilihan yang tidak menyenangkan harus dihadapi jika sebuah kapal tanker mengalami kerusakan dan menebarkan bocoran minyaknya. Di tahun 2003, IMO berusaha untuk menentang masalah tempat berlindung untuk peristiwa-peristiwa kecelakaan dengan menerbitkan "Panduan-panduan untuk tempat-tempat berlindung bagi kapal-kapal yang memerlukan bantuan", lewat Resolusi IMO no. A949(23). Panduan-panduan IMO tersebut khususnya merupakan usaha untuk mendamaikan faktor-faktor yang dipertentangkan. Dalam keadaan darurat, barangkali akan menjadi lebih baik, untuk memberi izin kapal untuk mendekati pantai dan masuk ke dalam suatu pelabuhan atau wilayah pelabuhan. Sebaliknya, mengizinkan masuk ke tempat berlindung dapat meningkatkan bahaya-bahaya terjadinya pencemaran.



Kapal MSC Napoli mendamparkan diri di lepas pantai Branscombe, Devon bulan Januari 2007

**KASUS MSC NAPOLI.** Dalam kasus kapal MSC Napoli, yang mengalami kerusakan dan dalam situasi kritis di tengah badai besar di selat Inggris dalam bulan Januari 2007, Pemerintah Inggris mengizinkan kapal untuk masuk ke tempat berlindung di Teluk Lyme. Saat keadaan kapal kontainer tersebut memburuk dengan cepat, Robin Middleton, Kepala SOSREP pemerintah Inggris ketika itu, menyetujui usulan serangkaian gagasan yang diajukan terhadap kapal ini untuk mencegahnya tenggelam – walaupun ada 3.600 metrik ton bahan bakar berat dalam tangki-tangki bunkernya.

diperkirakan oleh banyak orang bisa menyebabkan saya dipecat. Beberapa hari setelah keputusan itu, setelah operasi penyelamatan berjalan, orang-orang memperkirakan bahwa peristiwa ini akan menjadi akhir dari karier Middleton. Ternyata mereka semuanya keliru.

Seringkali orang lupa menyadari bahwa masalah-masalah yang ada di Portland-lah sesungguhnya yang telah mendominasi kasus ini. Kami akan mendaratkan sebagian besar dari 2.500 peti kemas dan, pada suatu ketika saya harus mengancam untuk mengambil alih pelabuhan kecuali jika mereka mau membatalkan "Surat Peringatan untuk Mengakhiri" ("Notice to Quit"). Di tahun 2003 Pemerintah Inggris memperluas kekuasaannya untuk melakukan intervensi di wilayah perairannya meliputi kemampuan untuk mengambil alih kontrol atas fasilitas-fasilitas di pantai milik umum maupun pribadi dan menggunakannya sesuai dengan peruntukannya termasuk membongkar kargo dlsb. Tentu saja lebih baik bagi pelabuhan untuk meneruskan sendiri kegiatannya sendiri namun saya tidak bisa membiarkan terhentinya kegiatan apapun yang terkait dengan penyelamatan sampai ancaman dari kapal yang mengalami kecelakaan itu sudah dihilangkan.

Kita harus membersihkan sederetan tempat di pelabuhan, membangun tanggul-tanggul untuk menampung peti-peti kemas yang bocor, menyiapkan sistem-sistem pengamanan untuk penerimaan barang-barang berisiko dan membahayakan (*hazardous and dangerous goods*), mendirikan pusat perawatan untuk bahan-bahan yang berminyak (*oily materials*), menyediakan tempat-tempat luas untuk mencuci peti-peti kemas – dan dalam proses ini menghancurkan lapangan bola yang sedang dibangun – dan menyiapkan sebuah tempat yang terisolasi bagi kelompok kerja Penanganan Bahan-bahan Kimia (*Chemical Strike Team*). Fasilitas-fasilitas ini bekerja terus menerus siang malam selama berbulan-bulan. Suatu saat, kita memiliki tempat hanya untuk menampung 15 peti kemas dan masih ada beberapa ratus lagi di atas kapal.

### "Saya bertindak melebihi peran saya sebagai SOSREP"

Sejumlah masalah menjadi lebih buruk oleh kesulitan hubungan antara penguasa pelabuhan, kontraktor-kontraktor lain yang berkantor di pelabuhan, *salvors*, kontraktor-kontraktor yang menangani bahan-bahan kimia dan mereka yang bertanggung jawab atas berbagai tempat-tempat penyimpanan dan pemrosesan. Sebagai akibat dari persyaratan yang menggunung dari kegiatan operasi penyelamatan dan kegiatan-kegiatan lainnya yang terkait, pelabuhan itu sendiri berhenti berfungsi. Setiap orang saling mencampuri urusan orang lain, tidak ada sistem yang bisa

mengontrol keseluruhannya dan koordinasi. Perasaan-perasaan atau emosi menjadi sensitif/peka. Akhirnya, atas permintaan semua pihak yang terlibat, saya melakukan pengawasan kegiatan kerja di pelabuhan untuk selama masa itu. Pada tahap itu, saya juga bertindak melebihi peran saya sebagai SOSREP, dan dinominasikan sebagai "Komandan Emas" (*Gold Commander*), bertanggung jawab untuk menangani aspek-aspek respons di darat maupun lepas pantai termasuk kegiatan-kegiatan orang-orang sipil (*civilians*) dan organisasi-organisasi kepolisian. Hal ini adalah untuk pertama kalinya terjadi di Inggris.

### Keraguan-keraguan telah diutarakan pada penggunaan Teluk Lyme sebagai tempat untuk berlindung (*place of refuge*)

Sementara masalah-masalah baru terus bermunculan, berkisar dari pembakaran spontan muatan sejumlah peti kemas sampai laporan rahasia dari Interpol, yang disampaikan oleh Satuan Khususnya (*Special Branch*), yang melaporkan bahwa salah satu peti kemas mungkin berisikan penumpang-penumpang gelap pencari suaka. Tugas-tugas kerja pemrosesan kargo maupun sampahnya begitu banyaknya. Kegiatan operasi penyelamatan ini telah

menghasilkan beribu ton besi bekas (*scrap metal*), air tercemar minyak, barang-barang yang terkontaminasi dan membusuk. Dalam waktu yang cukup lama kita memakai 7 fasilitas penampungan sampah yang terbesar di Inggris siang malam. Saya harus meletakkan jabatan saya sebagai SOSREP di bulan Februari 2007 namun karena adanya kasus ini, masa jabatan saya diperpanjang sampai hampir satu tahun. Dan dalam masa ini, banyak terjadi insiden-insiden lain yang kesemuanya membutuhkan perhatian dari SOSREP. Sekarang kenyataan bahwa keputusan untuk mendamparkan kapal *MSC Napoli* ke lepas pantai Branscombe ini secara luas dianggap sebagai suatu tindakan yang benar dan membawa sejumlah kompensasi bagi penundaan pensiun. Dewan Daerah Devon (*Devon county Council*) saat ini sedang melakukan penyelidikannya sendiri atas insiden ini. Sementara, keberpihakan sejarah menguntungkan penggunaan Teluk Lyme sebagai tempat berlindung (*refuge*). Di tahun 1795, contohnya, buku Panduan Pelayaran Praktis yang Baru (*"The New Practical Navigator"*) menyebutkan sesuatu yang khusus mengenai nilai dari Teluk Lyme sebagai sebuah tempat berlindung dari angin Selatan yang kencang (*Southerly Gales*). ■

(Sumber: *The Swedish Club Letter 3-2008 – HR*)

## BERITA MARITIM

# Mengurangi risiko jumlah uang kontan di kapal

Jika tekanan finansial global pada industri maritim untuk mengurangi biaya-biaya tidak mencukupi, dewasa ini ada ancaman-ancaman yang meningkat pada kapal dari perompakan. Namun kompetisi yang penuh dari para awak kapal juga sesuatu yang membahayakan di laut maupun di darat. *Travellex*, sebuah perusahaan penukaran mata uang asing dan pembayaran internasional terkemuka, memperkirakan bahwa setiap waktu ada berjuta-juta dolar Amerika dan mata uang asing lainnya terapung di atas kapal di beberapa lautan, untuk menunjang pengeluaran-pengeluaran para awak kapal di pelabuhan dan pembelian-pembelian kebutuhan / persediaan makanan dan lain-lain oleh kapal-kapal.

*Travellex*, memperkirakan bahwa gaji

bulanan rata-rata yang dianggarkan untuk setiap kapal sekitar USD 45.000 dan meskipun 80% dari jumlah itu akan dimasukkan dalam rekening bank-bank lokal, berjuta-juta uang kertas masih berada di atas kapal. *Travellex*, bekerja sama dengan para pengelola kapal, dewasa ini mengembangkan sebuah sistem pembayaran gaji yang khusus dirancang untuk industri maritim dan persyaratan-persyaratan finansialnya yang bisa mengurangi jumlah uang kontan yang ada di atas kapal.

Solusi yang disebut sebagai *Maritime Passport payroll* menggunakan kartu kredit Visa yang telah dibayarkan (*prepaid Visa card*) agar para *Purser* di kapal mampu membagikan pembayaran-pembayaran gaji kepada para pelaut

secara elektronik, pada suatu kartu kredit yang sudah dibayarkan sebelumnya atau secara langsung pada rekening bank yang sudah diberi kuasa (*allotted bank*) daripada dengan menyerahkan uang kontan.

Keuntungan para pelaut dari keamanan tambahan dan kemudahan pengambilan-pengambilan uang kontan dengan mata uang setempat lewat ATM yang menggunakan nomor pengenalan / PIN, sementara menaikkan nilai tukar uang membantu gaji-gaji mereka ke penggunaan selanjutnya. *Travellex*, juga menawarkan opsi untuk mendapatkan kartu kredit tambahan bagi rekan-rekan atau keluarga mereka di rumah dan dapat mengirim kerumah sejumlah uang pada rekening bank yang telah ditentukan dalam cara yang mudah dan aman. (HR)

## TANYA & JAWAB (Q & A)

*Pengantar Kata :*

*Rubrik ini terbuka untuk memuat pertanyaan dari pembaca berikut jawabannya, namun bilamana pertanyaan yang diajukan jawabannya tidak diketahui oleh pembaca, maka tim pakar IMarE akan berusaha mencari jawabannya. Apabila tim pakar kita tidak dapat menemukan jawabannya, pertanyaan akan dilontarkan kepada sidang pembaca yang mampu memberikan jawaban dan akan dimuat pada edisi berikutnya.*

# PEMBAKARAN BAHAN BAKAR

**T** Berapa banyak oksigen yang diperlukan untuk membakar dengan sempurna (a) karbon dan (b) hidrogen? (4.42)

**J** Satu kilogram karbon membutuhkan 2,6 kilogram oksigen, dan satu kilogram hidrogen membutuhkan 8 kilogram oksigen untuk bisa terbakar dengan sempurna, yaitu pembebasan seluruh energi panas yang ada di dalam bahan bakar.

**Catatan:** Jumlah udara yang diperlukan untuk pembakaran yang sempurna dari bahan bakar cair / bbm secara teoritis adalah sekitar 14 kg (udara yang dibutuhkan = oksigen yang dibutuhkan dibagi dengan 0,235). Namun dalam prakteknya, tidaklah mungkin untuk bekerja dengan hanya sejumlah udara yang dibutuhkan secara teoritis saja, untuk memastikan pembakaran yang sempurna dalam berbagai keadaan diperlukan kelebihan udara. Udara dengan jumlah dua kali lipat yang dibutuhkan secara teoritis diperbolehkan dalam mesin-mesin di kapal.

**T** Gas-gas apa sajakah komposisi rata-rata hasil pembakaran bahan bakar diesel biasa? (4.44)

**J** Komposisi rata-rata dari gas kurang-lebih sebagai berikut:

Dioksida karbon (CO <sub>2</sub> )	-	11.0 %
Uap air (H <sub>2</sub> O)	-	4.0 %
Oksigen (O <sub>2</sub> )	-	11.0 %
Nitrogen (N <sub>2</sub> )	-	74.0 %
Dioksida belerang (SO <sub>2</sub> )	-	kecil sekali

**Catatan:** Keberadaan oksigen yang begitu banyak dalam gas buang adalah karena untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna diperlukan kelebihan udara yang cukup banyak dalam waktu yang relatif singkat. Dalam mesin-mesin diesel

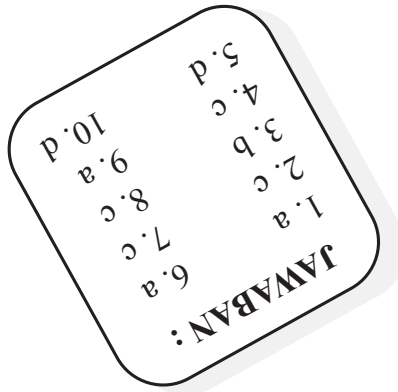
modern pembakaran terjadi dalam suhu-suhu yang lebih tinggi, sejumlah nitrogen bergabung dengan oksigen untuk membentuk oksida-oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>). Gas ini sekarang dianggap emisi-emisi yang berbahaya dan di beberapa wilayah diberlakukan pembatasan dalam berbagai jumlah tertentu yang bisa dibuang ke udara/atmosfer.

**T** Apakah mungkin untuk membakar bbm dengan kandungan air yang tinggi dalam pengoperasian mesin tidak akan menimbulkan masalah? (4.45)

**J** Kalau airnya mengandung garam seperti air laut, bisa dipastikan akan terjadi masalah. Salah satu masalahnya adalah akan ada deposit-deposit dalam sistem saluran gas buang, misalnya pada katup-katup gas buang dan turbocharger-turbocharger. Jika terdapat kandungan vanadium cukup tinggi dalam bbm kandungan sodium dalam air asin akan memperburuk masalah-masalah korosi karena suhu tinggi (*hot corrosion*). Sebuah mesin diesel dapat menangani sejumlah besar air tawar yang terkandung dalam bbm, namun diperlukan untuk meratakan (*homogenized*) kandungan air tersebut sehingga dapat dibagikan secara merata dalam bbm. Ada suatu bukti yang menyatakan bahwa kandungan sedikit air tawar yang tercampur secara merata dalam bbm bisa mengurangi konsumsi bbm. Hal ini bisa terjadi karena partikel-partikel air dalam bbm segera berubah menjadi uap panas lanjut (*superheated steam*) jika disempatkan dalam udara bersuhu tinggi yang ada di dalam ruang pembakaran. Diperkirakan menguapnya air dengan cepat (*flashing off*) akan memberikan pengabutan (*atomization*) yang lebih baik pada bbm. Juga ada kemungkinan bahwa sebagian dari uap panas lanjut berubah menjadi oksigen dan hidrogen dengan cara disosiasi, dan membantu jalannya pembakaran sebelum proses disosiasi berbalik. Penambahan air tawar dalam bbm menurunkan suhu pembakaran dan mengurangi kandungan NO<sub>x</sub> dalam gas-gas buang. Peralatan yang disebut "*Homogenizer*" digunakan di mesin-mesin diesel untuk membatasi emisi-emisi dalam gas buang. (HR) ■

# Test Kecerdasan Untuk Mengasah Ingatan Kita

- Menjalankan evaporator dengan nilai vakum yang rendah bisa mengurangi efisiensi dari evaporator, disebabkan oleh:
  - Kecenderungan untuk membentuk kerak meningkat.
  - Mutu air destilasi membaik.
  - Nilai panas seluruh unit turun.
  - Kebutuhan untuk kejutan dingin (*chill shocking*) berkurang.
- Perendaman (*flooding*) kompartemen manapun di atas kapal yang menyebabkan hilangnya daya apung cadangan (*reserve buoyancy*) yang cukup berarti akan selalu menyebabkan:
  - Suatu kemiringan kapal yang cukup serius.
  - Membuat kapal lebih stabil.
  - Memindahkan posisi titik apung (*center of floatation*).
  - Menaikkan trim kapal.
- Jika Anda mendengar suara-suara gemeretak dari dalam pompa sentrifugal, penyebab yang paling mungkin adalah:
  - Putaran pompa tidak memadai.
  - Kavitasi.
  - Pompa berputar terlalu cepat.
  - Ada kebocoran udara di sisi isap pompa.
- Berapa bautkah yang diperlukan untuk penyambungan sementara flensa kopling non-ANSI untuk selang minyak kargo?
  - 2
  - 4
  - 6
  - 8
- Kemampuan bahan untuk berubah bentuk secara tetap (*permanently deformed*) tanpa terjadi kerusakan dikenal sebagai:
  - Brittleness* (kerapuhan)
  - Hardness* (kekerasan)
  - Ductility* (keuletan)
  - Elasticity* (kelenturan)
- Rumah/dudukan pengabut bahan bakar secara tidak langsung didinginkan oleh:
  - Kontak langsung dengan jaket air pendingin disekelilingnya.
  - Perambatan panas ke dalam bahan bakar yang disempotkan.



- Aliran air pendingin lewat lubang-lubang laluan didalamnya.
  - Bahan bakar yang mengalir lewat lubang-lubang laluan didalamnya.
- Pengukuran kekerasan logam yang manakah di bawah ini yang menggunakan cara menembus permukaan logam?
    - Brinell dan Charpy*.
    - Brinell*.
    - Brinell dan Rockwell*.
    - Charpy*.
  - Meningkatkan angka rasio kompresi pada mesin diesel sementara besar aliran bahan bakarnya dipertahankan akan berakibat:
    - Menaikkan tekanan dalam silinder.
    - Menurunkan rendemen mesin.
    - Menaikkan daya mesin.
    - Memperbesar kerugian panas.
  - Cacat berupa goresan-goresan memanjang (*scuffing*) pada pelapis silinder (*cylinder liners*) mesin diesel biasanya disebabkan oleh:
    - Menjalankan mesin dalam keadaan masih dingin.
    - Menjalankan mesin dalam keadaan panas.
    - Kelebihan beban yang berkepanjangan (*prolonged overload*).
    - Ada lekukan di bagian bawah torak (*knurling of the piston skirt*).
  - Rontoknya dinding tembok pada ruang dapur ketel uap disebabkan oleh:
    - Kotoran-kotoran yang terbawa oleh bahan bakar.
    - Dinding tembok yang mengkerut.
    - Suhu pembakaran yang rendah.
    - Kejutan panas (*thermal shock*). ■

(HR)

***Jangan berusaha mencapai keberhasilan jika anda menginginkannya; cukup kerjakan apa yang anda sukai dan yakini, dan keberhasilan akan datang dengan sendirinya.***

*(David Frost)*

## Sambungan dari halaman 13 ..... **Begitu aja kok repot!**

terlepas dari kapal (*float free system*) yang sedang tenggelam dan mengapung (mengambang) dipermukaan laut sehingga dengan mudah dapat diambil kembali untuk dianalisa. Data-data dari berbagai peralatan kapal selama 12 jam terakhir bukan hanya tersimpan dalam PDC namun juga tersimpan dalam alat perekam yang ada di dalam *Main Unit* yang masing-masing dapat diambil dan diputar ulang untuk keperluan penyelidikan.

Data-data yang direkam termasuk diantaranya dari:

1. GPS (*Global Positioning System*) – rekaman waktu dan posisi.
2. *Speed Log* – rekaman kecepatan.
3. *Gyro Compass* – rekaman haluan pada saat itu.
4. Radar atau AIS – rekaman tampilan Radar atau data dari AIS (*Automatic Identification System*).
5. *Bridge Audio* – rekaman suara dan percakapan di anjungan termasuk suara dan percakapan dari *wing* (samping anjungan).
6. VHF Radio – rekaman komunikasi radio sewaktu kejadian.
7. *Echo Sounder* – rekaman kedalaman air di bawah lunas.
8. Alarm-alarm utama – rekaman alarm yang diwajibkan IMO.
9. Pintu-pintu lambung – rekaman status pintu-pintu sebagai terindikasi dari monitor anjungan.
10. Pintu kedap air dan pintu kebakaran – rekaman status sebagai terindikasi dari monitor anjungan.
11. *Hull Stress* – rekaman percepatan dan *stress* lambung.
12. Kemudi – rekaman perintah dan jawaban/respon.
13. *Propeller* dan Mesin - rekaman perintah dan jawaban/respon.
14. *Propeller* lambung (*bow thruster*) – rekaman status, arah dorongan dan kekuatan dorongan.
15. *Anemometer* – rekaman arah dan kekuatan angin.

**Catatan:** No. 7 s/d 15 hanya untuk full VDR.

Sekarang kita kembali pada teknologi penyaluran data jarak jauh berbasis jaringan (internet) menggunakan *software* khusus seperti diuraikan di atas. Persepsi saya adalah: kalau data dan informasi dari berbagai sensor di kapal bisa disalurkan secara jarak jauh, maka VDR maupun s-VDR tentunya bisa dipasang di suatu ruang monitoring di darat (misalnya *head office* dari perusahaan pemilik kapal). Setiap saat data dan informasi kapal

secara *real time* dapat diakses di darat dan bisa pula langsung direkam dan disimpan dalam PDC darat.

Sebuah perangkat lain yang dapat mendukung sistem ini adalah *Long Range Identification and Tracking System* (LRIT) berdasarkan IMO *resolution* MSC.202(81) yang ditambahkan ke dalam SOLAS Bab V dan sudah akan diberlakukan pada kapal-kapal barang dan penumpang termasuk kapal-kapal barang dan penumpang cepat dari 300 GT ke atas pada 31 Desember 2008 yang akan datang. Data posisi kapal secara *real time* dapat dimonitor melalui sistem LRIT ini, dan jejak perjalanan kapal bisa diikuti terus menerus.

Lalu kenapa kita diwajibkan oleh IMO memasang VDR atau s-VDR di atas kapal? Bukankah semua data dan informasi yang disalurkan ke VDR atau s-VDR tersebut bisa diakses langsung dari darat. Jadi dengan demikian VDR atau s-VDR bisa saja dipasang di darat (*Head Office*) tidak usah repot-repot memasangnya di kapal.

Tapi ini kan persepsi saya, logika sederhana dari orang awam. Memang dimaklumi bahwa merubah sebuah Konvensi perlu biaya dan waktu yang tidak sedikit. Maka perubahan Konvensi biasanya hanya berupa amandemen (tambahan). Tapi amandemenpun tidak gampang dilakukan, tetap perlu waktu dan biaya dan persetujuan semua negara anggota. Jadi, yah biarpun sudah ada sistem baru, yang lebih efisien dan lebih canggih, kalau belum diadopsi oleh Konvensi ya tetap saja belum dapat dimasukkan ke dalam regulasi.

Misalnya sistem GMDSS (*Global Maritime Distress and Safety System*) yang merupakan bagian dari Konvensi SOLAS Bab IV. Dengan cepatnya perkembangan teknologi IT dan CT seperti kami uraikan di atas, kita semua pasti dapat memahami bahwa bahwa GMDSS sebetulnya bukanlah sistem yang paling canggih dan efisien. Sekarang sudah ada di pasaran sistem yang menggunakan teknologi lebih canggih dan efisien daripada GMDSS, misalnya sistem Iridium, dan sistem lainnya. Tapi karena yang diwajibkan oleh Konvensi masih sistem GMDSS, maka sampai sekarang kita masih wajib pakai sistem GMDSS. Sekali lagi: ini hanya persepsi saya lho, dan saya kan bukan pakar, jadi ya sudah..... , ikut sajalah ... **BEGITU AJA KOK REPOT....**

---

(JUNIZAR WAHAB - mantan wong layaran)

Selama tahun 2000 Dr. Phil Anderson terlibat dengan riset untuk mendapatkan gelar doctor yang menyertakan suatu survei yang ekstensif mengenai dampak penerapan ISM Code. Hasil risetnya telah memperjelas akan kurangnya data yang kuat dan berdasarkan pengalaman (*hard, empirical data*) yang dibutuhkan untuk menilai keefektifan ISM secara akurat.

Di tahun 2007, MCA Kerajaan Inggris memutuskan untuk membentuk komisi kerja untuk meneliti dengan saksama masalah-masalah yang terungkap dalam hasil penyelidikan IMO. Proyek ini diberi nama "Dampak dan keefektifan ISM Code dalam armada kapal-kapal Kerajaan Inggris dan pengaruhnya pada pengembangan budaya keselamatan dalam industri pelayaran niaga". Kontrak kerja diberikan kepada perusahaan konsultan Phil Anderson, ConsultISM. Program kerjanya diselesaikan dalam bulan Maret 2008 dan garis besar dari temuan-temuannya disampaikan kepada Komite Keselamatan Maritim (MSC) IMO di London pada bulan Mei 2008.

Dalam wawancara ini Dr. Anderson memberikan pertimbangannya mengenai kegagalan-kegagalan, sekaligus memberikan penilaian yang baik akan pengaruh yang kuat dan menguntungkan dari ISM Code. Dia memberi komentar atas kinerja terakhirnya kepada UK MCA dan kepada para manajer senior perusahaan/pengelola kapal dunia, ia telah menyampaikan temuan-temuannya secara "blak-blakan".

Tidak peduli dengan pandangan-pandangan orang mengenai keberhasilan-keberhasilan ataupun kegagalan-kegagalannya, kenyataannya ISM Code sekarang ini telah menjadi pusat utama dari sistem manajemen keselamatan modern dalam industri perkapalan di abad ke 21. Dr. Anderson mengatakan: "Jika terjadi kecelakaan-kecelakaan yang membawa maut, kapal-kapal tubrukan, kapal-kapal kandas dan tumpahan minyak di laut, analisis akar penyebab berikutnya akan meneliti bagaimana cara keselamatan dikelola dan tak pelak lagi prosesnya akan membawa Anda pada ISM Code".

### Kegagalan dalam memenuhi ketentuan yang mendasar dari ISM Code

Sebuah artikel baru dari Arne Sagen, seorang anggota kelompok ConsultISM yang mengacu pada hasil penyelidikan dari *Commission of Inquiry* pemerintah

# Hindari penerapan ISM yang preskriptif

Norwegia atas raibnya/tenggelamnya *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS) "Bourbon Dolphin" beserta kedelapan kru-nya di bulan April 2007 lalu. Komisi ini menemukan bahwa ada suatu kegagalan dalam memenuhi ketentuan yang mendasar dari ISM Code yaitu agar semua risiko yang bisa terjadi saat melakukan kegiatan di kapal harus diidentifikasi dan dibuatkan prosedur kerjanya. Lebih rinci lagi, kapal *Bourbon Dolphin* ternyata tidak memiliki prosedur-prosedur untuk menangani jangkar khusus untuk kapal jenis ini dan, lebih jauh lagi, ternyata

persyaratan kualifikasi dari kru juga tidak cukup memadai untuk tantangan kegiatan operasi yang dilakukan. Badan Klasifikasi DNV maupun Direktorat Kelautan Pemerintah Norwegia dalam melakukan audit-audit, gagal untuk menemukan cacat/kekurangan dalam Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan (SMS), yang dengan sendirinya bisa diartikan bahwa terdapat kelemahan dari Direktorat Kelautan dalam mengaudit DNV.

Salah satu dari kesimpulan-kesimpulan Komisi adalah meminta agar dibuat

prosedur penanganan jangkar khusus untuk untuk setiap kapal jenis itu. Juga didapatkan satu temuan (*observation*) bahwa penilaian-penilaian atas risiko seharusnya tidak terbatas pada kegiatan-kegiatan operasi secara sendiri-sendiri atau individual, namun juga harus diperluas sampai hal-hal yang menyangkut kapalnya itu sendiri (dan betul-betul harus terkait dengan kedua kapal, saat mereka melakukan kegiatan kerja bersamaan).

Dalam artikel tersebut rekan kerja *Dr. Anderson* menambahkan beberapa temuan/observasinya sendiri. Melihat pelajaran yang didapat dari raibnya AHTS *Bourbon Dolphin* dengan konteks yang luas bagi industri, *Arne Sagen* mempertanyakan apakah para auditor ISM terlalu cenderung untuk menyebut setiap penyimpangan dengan label “*Non-conformities*”, dengan “standar” jangka waktu tiga bulan untuk perbaikan / koreksi. *Sagen* bahkan telah mencatat bahwa **jarang sekali (ada auditor yang mau) mengategorikan masalah-masalah atau temuan-temuannya sebagai “Major Non conformities”** (yang perlu tindakan perbaikan/pengembalian dengan segera dan kalau perlu memberikan sanksi dengan hukuman-hukuman yang berat, termasuk penarikan / pencabutan sertifikat-sertifikat).

### **Kecenderungan ke arah penggunaan ISM yang lebih preskriptif?**

*Phil Anderson* sangat menentang preskripsi. Seperti yang dijelaskannya sbb: “Ada sejumlah kesulitan di sini, misalnya adanya kenyataan bahwa **Pengadilan-pengadilan sampai saat ini belum memutuskan untuk menganggap bahwa kegagalan dalam memenuhi ketentuan ISM terkait dengan kecelakaan-kecelakaan kapal.** Ada juga tentunya sejumlah orang yang bersikeras untuk menggunakan apa yang saya sebut sebagai sebuah “Cetak

biru ISM “ (*Blueprint ISM*) – (Manual SMS yang berlaku untuk digunakan pada kapal apapun dalam armada perusahaan). Saat ini, kita memiliki *Code* yang bersifat *mandatory* yang menetapkan suatu kerangka kerja namun tidak merincinya. Tergantung pada setiap perusahaan untuk mengembangkan SMS mereka sendiri. Untuk menetapkan bagaimana melakukan dan mendapatkan sasaran-sasaran yang ditulis dalam SMS merupakan masalah perusahaan itu sendiri”.

“**Pendekatan** seperti ini memang memiliki banyak keuntungan, namun pada saat yang sama juga menyisakan interpretasi yang cenderung menimbulkan sejumlah masalah. Manual SMS dari perusahaan harus disahkan oleh Badan Klasifikasi (“*sold to Class*”), yang bertindak atas nama Pemerintah Negara bendera kapal. Sementara itu, dalam menghadapi para regulator, Pemerintah Amerika Serikat, misalnya bisa membuat tuntutan-tuntutan untuk merubah isi SMS. Sebagai contoh, sistem kemudian dimodifikasi agar lebih “pro” atau mengacu pada aturan-aturan Pemerintah AS yang sudah ada. Dengan cara ini manual SMS berada di bawah pengaruh-pengaruh peraturan yang berbeda dan mulai bergeser menjauh dari prinsip-prinsip dasar pertama yang sebelumnya telah dianut oleh perusahaan yang memiliki kapal itu”.

### **Apakah dunia sedang bergerak ke arah sebuah model ISM yang baru dan lebih preskriptif?**

“Mudah-mudahan tidak. Saya kira akan menjadi hari yang menyedihkan jika hal tersebut terjadi. Namun, saat ini hal seperti itu sedang berlangsung – paling kurang pada satu level. Banyak pemilik-pemilik perusahaan yang lebih kecil membeli sistem-sistem ISM yang sudah ada dan dijual di pasaran (*off the shelf*). Manual-manual yang dibuat sesuai

dengan standar tertentu ini (*off-the-peg*) semuanya serupa. Penggunaannya bisa menyebabkan atau mengarah pada situasi-situasi / hal-hal yang menggelikan. Menjumpai perusahaan yang menggunakan sistem standar seperti ini selalu menimbulkan kewaspadaan saya. Hasil-hasil penerapan sebuah solusi seperti itu bisa menjadi buah tertawaan. Sebagai contoh, Anda bisa menemukan sendiri suatu prosedur dalam sebuah SMS dari sebuah perusahaan tentang bagaimana cara mereka melakukan pencucian tangki dengan minyak mentah (*crude oil washing*) di atas kapal-kapal ferinya”.

“Dalam situasi-situasi seperti ini, ISM hanya sebatas kulit luarnya saja. Sistem SMS dibuat dengan tujuan hanya untuk mendapatkan sertifikat-sertifikat yang diperlukan agar kapal bisa berlayar. Para manajer perusahaan seperti itu akan memperlakukan ISM secara serius hanya jika pengadilan memberikan contoh dalam kasus kecelakaan yang membawa maut dan menghukum berat perusahaan / korporasi pembantai manusia”.

### **Apakah hal yang menonjol pada kerja UK MCA baru-baru ini?**

“Baiklah, seharusnya memang dikatakan bahwa *UK Flag* bukanlah sesuatu yang khas, karena kapal-kapal berbendera UK merupakan salah satu yang terbaik. Temuan-temuan kita bisa berlaku secara luas dalam industri secara keseluruhan”

Proyek ini memiliki empat sasaran:

- Untuk menetapkan sejauh mana keefektifan dari ISM Code, sebagai alat untuk meningkatkan keselamatan dan kultur keselamatan, sejak tahun 1998.
- Untuk menetapkan dampak pem berlakuan ISM Code pada kapal-kapal berbendera Inggris terhadap

"White List" pemerintah-pemerintah negara maritim anggota Paris MOU, dari tahun 1998 s/d 2006.

- ▶ Untuk menyelidiki sistem-sistem keselamatan dan pencegahan pencemaran lain yang sudah digunakan dan mengidentifikasi apakah sistem-sistem itu memberikan lingkup cakupan untuk memperbaiki ISM Code dalam setiap revisi di masa depan.
- ▶ Untuk mengidentifikasi, dalam artian yang lebih luas, setiap potensi perbaikan-perbaikan pada ISM Code yang bisa merupakan basis-basis rekomendasi untuk melakukan revisi dari Code beserta petunjuk-petunjuk yang mendukungnya.

### Studi yang paling mendalam tentang ISM sampai saat ini

Ini adalah sebuah kerangka kerja yang memiliki lingkup cakupan yang luas, dan sampai saat ini mungkin merupakan kumpulan studi yang paling mendalam. Sembilan dari sepuluh responden yang mengikuti studi ini merasa bahwa ISM telah memberikan kontribusinya untuk meningkatkan keselamatan dalam artian umum. **Delapan dari sepuluh responden merasa bahwa keselamatan dalam perusahaan-perusahaan mereka sendiri juga telah ditingkatkan sebagai hasil penerapan ISM.** Mereka menyadari bahwa biaya untuk klaim asuransi kapal telah meningkat dengan tajam, namun ada konsensus pada satu hal bahwa perkapalan dewasa ini lebih aman dan lebih ramah lingkungan daripada 10 tahun yang lalu.

### Dampak sepenuhnya dari "ISM effect" tidak bisa dipisahkan

Masalahnya adalah bahwa dampak sepenuhnya dari "ISM effect" tidak dapat dipisahkan dari pengaruh-pengaruh lainnya, seperti misalnya revisi-revisi pada STCW dan MARPOL, bersamaan dengan intensifikasi

Dr. Phil Anderson dan ConsultISM Ltd dapat dihubungi melalui email ke [philanderson@consultism.co.uk](mailto:philanderson@consultism.co.uk) atau telepon +44 1434 605 512. [www.consultism.co.uk](http://www.consultism.co.uk)



inspeksi-inspeksi *vetting* dari perusahaan-perusahaan minyak besar (*oil major vetting inspections*) dan Survei-survei Kondisi dari P&I (*P&I Condition Surveys*). Usaha-usaha untuk memanfaatkan data dari *Port State Control* (PSC) untuk menyelidiki penerapan dari ISM Code telah gagal karena langka atau tidak adanya data patokan (*benchmark*) sebelum penerapan ISM Code Tahap 1 tanggal 1 Juli 1998. Dalam hal *UK-specific*, pendekatan ini juga tidak membuahkan hasil karena kecilnya jumlah kejadian ditahannya kapal-kapal berbendera Inggris.

Phil Anderson mengatakan: "Pekerjaan ini mendemonstrasikan bahwa pendekatan sistem-sistem perkapalan/pelayaran pada manajemen keselamatan jauh dari keadaan yang bisa disebut dewasa. Hal ini merefleksikan suatu tradisi pembuatan peraturan yang preskriptif yang sudah berjalan lama. Kepedulian yang paling sering dari responden terpusat pada kurangnya standarisasi pada interpretasi mengenai apa-apa yang harus ada atau disyaratkan dalam sebuah SMS. Hal ini, selanjutnya, merefleksikan pengalaman-pengalaman yang tidak menyenangkan dengan para auditor eksternal yang menerapkan pendapat-pendapat serta intrpretasi-interpretasinya sendiri. Hal seperti ini bisa menimbulkan pengaruh yang merugikan dan menyepelkan perusahaan dan SMS-nya. Bahaya besar yang bisa ditimbulkan dalam hal ini adalah bahwa kita telah mendorong

untuk mengambil langkah besar surut ke belakang, ke arah peraturan-peraturan preskriptif yang "terlindungi" ("*shelter*" of *prescriptive rules*).

### SMS yang baik dengan pembiayaan minimum

"Dalam suatu catatan yang positif, sudah terbukti bahwa **sebuah manual SMS yang baik bisa diciptakan dengan biaya minimum, asalkan ada komitmen dari para manajer senior yang memang diperlukan dan semua orang dilibatkan dalam impementasinya**".

Dengan kepedulian sebagian besar responden akan tidak adanya suatu interpretasi seragam yang disetujui pada ISM Code yang sudah ada, maka tidak ada saran dari para responden bahwa ISM Code memerlukan revisi. Sebuah saran yang sangat membantu dari para responden adalah bahwa para auditor eksternal seharusnya memberikan lebih banyak masukan balik yang positif - memberikan pujian pada praktek-praktek yang baik yang dia temukan - sebagaimana juga memfokuskan kekurangan-kekurangan dan *non-conformities* yang dia temukan.

### Kesimpulan-kesimpulan dari studi

"Kesimpulan-kesimpulan kita dari studi ini termasuk pandangan bahwa para auditor eksternal harus didorong untuk

menghargai Sistem-sistem Manajemen Keselamatan yang memang sudah disyahkan/disetujui. Kita juga yakin ada keuntungan yang bisa didapat dalam pelatihan yang lebih fokus pada pendekatan sistem-sistem pada manajemen keselamatan, bersamaan dengan sebuah penyelidikan mengenai bagaimana industri-industri berisiko tinggi lainnya, seperti penerbangan sipil, mempromosikan kelompok kerja di tempat mereka yang akan memungkinkan para individual yang tidak bekerja sama sebelumnya untuk secepatnya masuk dalam alur secara bersama sebagai anggota kelompok.

### Kerja yang segar sedang berlangsung

Dr. Anderson dan kelompoknya melanjutkan untuk melakukan

penilaian akan dampak dari ISM Code pada sistem manajemen keselamatan yang modern dalam dunia perkapalan/pelayaran.

Salah satu proyek yang terbaru adalah memeriksa kemampuan dari negara-negara non-EU yang berbatasan dengan laut tengah (Mediterranean) dalam merespons / menanggulangi suatu peristiwa tumpahan minyak yang cukup besar. Bagian dari pekerjaan ini berkaitan dengan penerapan ISM Code pada armada kapal-kapal nasionalnya dan sistem-sistem yang diadopsi oleh pemerintah-pemerintahnya untuk memantau pemenuhannya dengan *Code (compliance)*.

*Phil Anderson* masih sangat peduli/prihatin mengenai cara negara-negara bendera kapal mendelegasikan

tanggung-jawabnya kepada badan-badan Klasifikasi kapal, baik di perairan Laut Tengah dan perairan-perairan lain di seluruh dunia. Dia mengatakan: "Kenyataan yang ada adalah bahwa hanya sedikit sekali pemerintah-pemerintah yang sudah menyiapkan diri untuk menghadapi tanggung-jawabnya secara langsung". Hal ini mengungkapkan bahwa pemerintah-pemerintah itu sering membentuk komisi untuk studi-studi perbandingan mengenai ISM namun jarang sekali untuk menyaksikan, dalam cara membuat target, pada pengalaman ISM dalam armada kapal-kapal mereka sendiri. Hal ini merefleksikan kenyataan bahwa masalah ini adalah persoalan politik yang cukup tinggi dan nampaknya akan tetap seperti itu. ■

(Sumber: Swedish Club Letter 3-2008 – HR)

## One Stop Solution

- Condition Monitoring
- Services & Training
- Fuel Testing Instrument
- Bunker Sampler (MARPOL)
- Lubrication Test Instrument

- ✓ Lab Grade
- ✓ Mini Lab
- ✓ Portable
- ✓ Sensor
- ✓ Test Kit
- ✓ Sampling Kit

### Contact Us

021 8690 0083  
021 8690 2223  
021 8690 2227  
F 021 8690 2630

support@ebahagia.com  
www.ebahagia.com

# ebahagia

Specialist in Fuels & Lube Oil Analysis