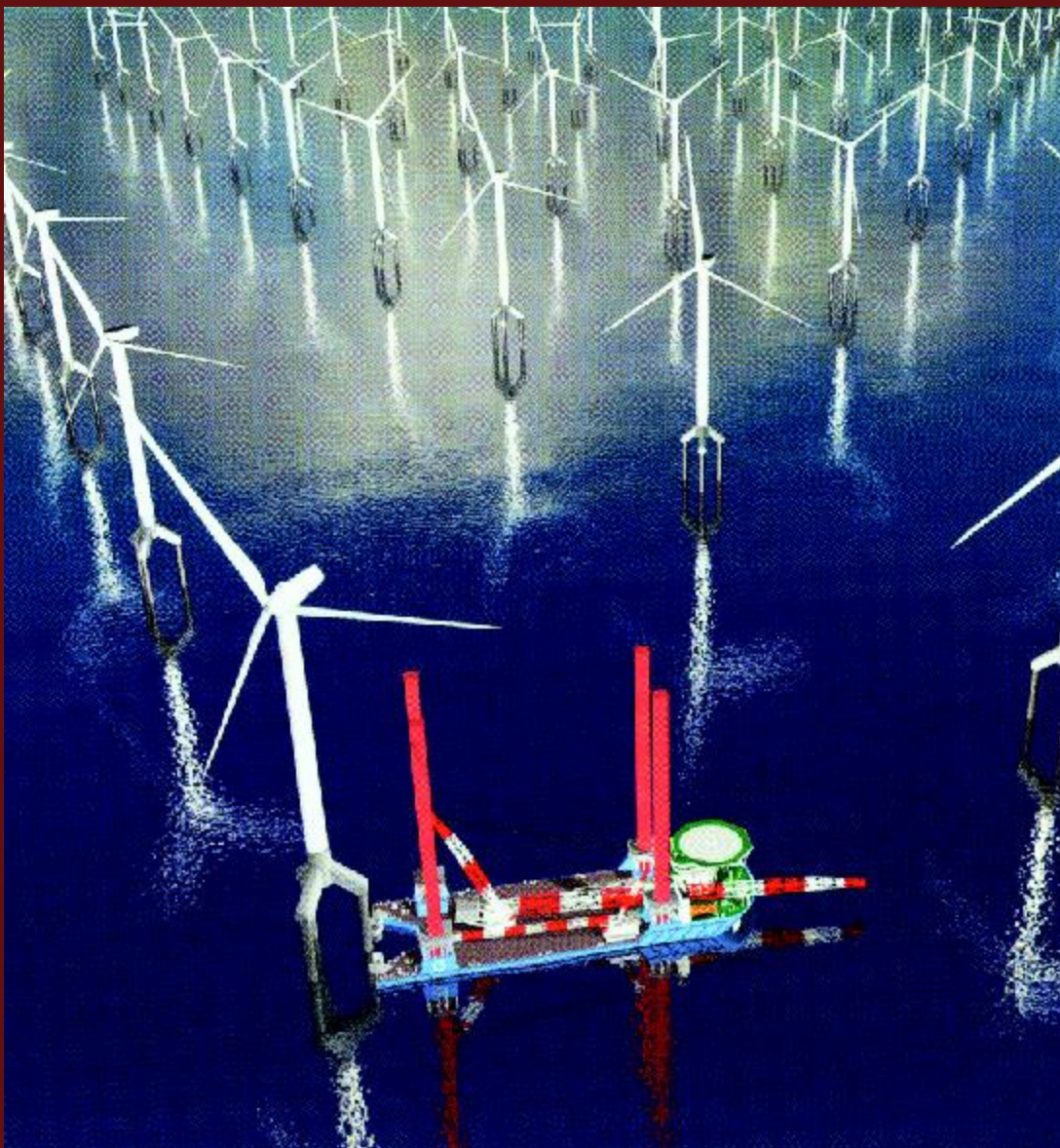


IMarE

REVIEW

BACAAN KHUSUS BAGI PARA PEMINAT PERKEMBANGAN
REKAYASA TEKNIK KELAUTAN, SAINS DAN TEKNOLOGI

2009 - 1 (41)
Juni



Emisi, Pengontrolan
emisi gas buang di
masa depan

Pemeriksaan mesin
dengan BUKA dan
LIHAT semakin
ditinggalkan

Kerusakan metal
duduk mesin induk

Energi, Fajar bagi
energi terbarukan
berasal dari laut?

Analisa masalah
kelurusan poros

IMarE
Persatuan Ahli Mesin Kapal, Insinyur dan Ilmuan Kelautan

Kompresor dari Turbocharger

Jenis kapal:

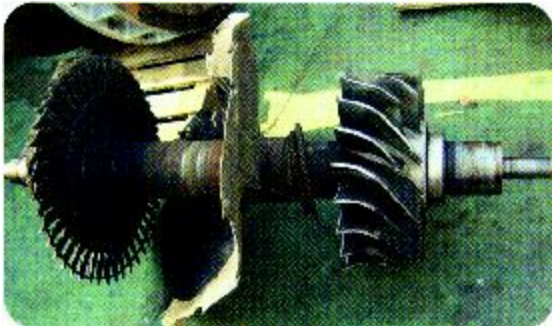
Tanker

Masalah:

Kerusakan Turbocharger

Beberapa saat setelah berangkat dari suatu pelabuhan dengan kondisi ballast, turbocharger gas buang dari motor induk sebuah kapal tanker mengalami gagal fungsi/kerusakan. Kerusakan turbocharger yang serupa dilaporkan pernah terjadi juga pada kapal-kapal kembarnya dan LRTI (*Lloyd's Register Technical Investigation*), sebuah departemen di LR yang mempunyai tugas khusus untuk menangani masalah-masalah teknis di atas kapal, telah diminta untuk mencari tahu penyebab masalahnya.

Pemeriksaan di tempat kejadian mengungkapkan bahwa dinding-dinding luar dan dalam dari saluran udara keluar turbocharger telah retak/pecah dan roda kompresor-nya hancur menjadi empat keping.



Keping-keping dari dinding pemisah antara sisi kompresor udara dan sisi turbin gas terlihat menumpuk di rumah turbinnya bercampur dengan keping-keping pecahan dari penutup poros rotor (*rotor shaft cover*) dan berbagai potongan dari rumah turbin yang hancur.

Ke-empat segmen/potongan dari roda kompresor diperiksa secara teliti di laboratorium bahan-bahan dari LR dan tidak ditemukan cacat bahan yang berarti. Struktur mikro dari bahan tersebut juga secara umum nampak baik sekali. Permukaan-permukaan patahan pada keping-keping tersebut menunjukkan kegagalan khas pada bahan yang mengalami tegangan yang tinggi dan bukan karena kelelahan.

Disimpulkan bahwa kerusakan turbocharger disebabkan oleh kegagalan/kerusakan pada roda kompresor-nya. Roda kompresor mengalami kerusakan karena adanya/gejala tegangan tinggi yang disebabkan oleh tegangan-tegangan lingkaran yang tinggi (*high hoop stresses*) yang kemungkinan timbul saat turbin mengalami *overspeed*. Turbocharger nampaknya telah mengalami *surgin* yang menyebabkan *overspeed* dan kerusakan berikutnya.

Untuk memantau dan mengecek kinerja serta keutuhan turbocharger dianjurkan untuk melakukan hal-hal sebagai berikut:

- melakukan pengukuran-pengukuran untuk menentukan kondisi-kondisi pengoperasian dan sudah seberapa dekat batas-batas kekuatan disain.
- memeriksa roda kompresor dan *diffuser vanes* akan keretakan-keretakan (*crack detect*) dengan menggunakan metode pewarna tembus (*dye penetrant*) saat turbocharger di-overhaul setelah jam kerjanya mencapai 12.000.

(Sumber: *LR Technical Matters*, edisi September 2008 - HR)

Pelajaran yang bisa dipetik dari kejadian di atas:

Beban berlebihan (overloading) dari komponen-komponen bisa menyebabkan kerusakan parah dan waktu anggur yang panjang. Pemantauan kondisi secara teratur sangat penting, seperti halnya pembersihan filter secara teratur.

PESAN DARI GADING

Industri Pembangunan Kapal di Dunia

Statistik-statistik terakhir dari pembangunan kapal sedunia memberikan warna kelabu. Dalam bulan Januari 2009, Clarksons, suatu badan yang menggeluti bidang perkapalan menyatakan bahwa secara global hanya tercatat 9 buah pemesanan pembuatan kapal. Empat kapal disorder dari galangan-galangan di Korea Selatan dan sisanya dari galangan-galangan di China. Juga dilaporkan bahwa dalam bulan Februari, galangan-galangan besar Korea Selatan, Hyundai, Daewoo dan Samsung sama sekali tidak menerima order pembuatan kapal. Ini berarti bahwa dalam dua bulan pertama tahun ini, Korea Selatan, negara pembuat kapal nomor satu di dunia memperoleh hanya empat pemesanan kapal. Sementara itu, dilaporkan juga bahwa galangan-galangan di Jepang, India, Vietnam, Eropa dan yang tersisa di seluruh dunia dalam bulan Januari tidak mendapatkan order satu kapalpun.

Di sisi lain, kegiatan-kegiatan scraping kapal mengalami peningkatan yang dahsyat. Setiap hari jumlah kapal yang di lay up bertambah dan dan freight rates berada pada tingkat yang paling rendah.

DNV memperkirakan bahwa pada tahun 2013, jumlah kapal yang di lay up atau di non-aktifkan bisa mencapai 6.000. Order 1.444 kapal diperkirakan akan dibatalkan, dan 3.000 kapal dibesi-tuakan. Angka-angka ini bukan saja sangat mengkhawatirkan, namun juga menimbulkan keprihatinan lain, yaitu dengan pengorbanan mutu atau quality oleh pemilik kapal yang berupaya untuk bertahan di masa yang serba susah ini. Pengorbanan 'mutu' inilah yang dikhawatirkan Clay Maitland, seorang ahli hukum maritim dari Amerika, salah seorang manajer yang menangani kapal-kapal berbendera Marshall Islands dan salah seorang pendiri NAMEPA (North America Marine Environment Protection Association), yang mempunyai reputasi tinggi. Dalam pesannya di hadapan maritime press di London, ia secara pribadi mengemukakan perlu sekali bahwa pelaku industri perkapalan juga bertanggung jawab jika terjadi suatu kecelakaan apapun. Ia menekankan janganlah semua kesalahan, tumpahan minyak atau kecelakaan-kecelakaan lain dibebankan kepada Nakhoda dan ABK-nya. Pihak-pihak lain seperti pihak Class, Negara Bendera, Asuransi dan Lembaga-lembaga Keuangan yang membiayai kapal harus juga ikut bertanggung-jawab sehingga 'mutu' dipertahankan secara transparan. Jika ini tidak dilakukan, 'mutu' kegiatan perkapalan pasti akan turun.

Salah satu pemikiran Maitland adalah bahwa industri maritim akan banyak mendapatkan manfaat dengan mengangkat seorang yang ber-high profile yang dihormati dan yang bisa berkomunikasi baik dengan pejabat-pejabat pemerintah-pemerintah di seluruh dunia. Ini akan memastikan bahwa suara industri maritim secara keseluruhan didengar oleh decision makers di seluruh dunia. Namun, ketika ditanya apakah maitland sendiri bersedia untuk menjabat peranan itu, ia menolaknya.



DP - Pimpinan Umum

DAFTAR ISI:

§ Studi Kasus 1:	
Kompresor dari Turbocharger.....	(2)
§ Pesan dari GADING	(3)
§ Surat dari Redaksi	(4)
§ EMISI:	
Cara-cara Pengontrolan Emisi Gas Buang di Masa Depan	(5)
§ Informasi Teknik 1:	
- Pemeriksaan mesin-mesin dengan melakukan BUKA dan LIHAT semakin ditinggalkan.....	(12)
- XTS-W melahirkan perbaikan.....	(14)
§ Berita Maritim:	
IMO mengadopsi peraturan-pertauran yang telah direvisi tentang pembatasan emisi gas buang	(16)
§ Port State Control:	
Tokyo MoU, salah satu jaringan kerja keselamatan.....	(17)
§ Energi:	
Fajar bagi energi terbarukan berasal dari laut?	(20)
§ Industri Maritim:	
Meningkatnya pengaruh Pemilik Kapal Asia dalam evolusi industri.....	(24)
§ Informasi Teknik 2:	
Analisa masalah-masalah kelurusan poros.....	(27)
§ Istilah Pelayaran:	
- <i>Class Maintained?</i>	(32)
- Istilah Asuransi: <i>Betterment</i>	(34)
- <i>Seaworthiness Certificate?</i>	(35)
§ Dokumen Kapal:	
Surat Laut & Pas Kapal.....	(36)
§ Teknologi Komunikasi Kapal:	
Manfaat SSAS dan LRIT	(38)
§ Bunker:	
Biodiesel, penghematan atau malah menambah tinggi tumpukan masalah?.....	(42)
§ Tanya & Jawab:	(43)
§ Mengasah Ingatan Kita:.....	(44)
§ Teknologi Informasi:	
Stasiun TV khusus untuk para pelaut.....	(45)
§ Studi Kasus 2:	
Kerusakan metal duduk mesin induk.....	(47)

Pimpinan 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

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 dan pemerhati masalah kelautan yang baik,

Puji sukur kepada Tuhan YME, karena buletin dengan nama dan wajah baru seperti yang telah diberitakan dalam penerbitan sebelumnya, meskipun agak sedikit terlambat akhirnya bisa terlaksana juga. Mulai edisi ini nama media bacaan kita yang kandungannya sudah kurang memadai lagi untuk disebut buletin secara resmi diganti namanya menjadi 'IMarE Review' sebuah majalah khusus bagi para peminat perkembangan rekayasa teknik, ilmu pengetahuan dan teknologi kelautan atau dalam bahasa kerennya marine engineering, science and technology. Semoga tujuan yang hendak kita capai ini bisa terlaksana secara berkesinambungan. Amin.

Masih banyak diantara kita para pelaut yang belum menyadari apa dampak pemanasan dunia atau global warming bagi umat manusia di masa depan dan pentingnya bagi kita semua untuk ikut menanggulangi, yang salah satunya adalah dengan mengontrol emisi gas buang yang keluar dari cerobong uap di kapal. Meskipun sudah beberapa kali kita ketengahkan masalah ini, namun tulisan dengan judul "Cara-cara Pengendalian Emisi Gas Buang di Masa Depan" mungkin masih sangat relevan untuk kita tempatkan di halaman-halaman awal majalah ini. Bagi mereka yang belum sempat membaca tulisan-tulisan sebelumnya perihal perawatan mesin-mesin kapal dengan sistem condition monitoring yang suka atau tidak sekarang ini harus sudah mulai kita lakukan, tulisan berjudul "Pemeriksaan mesin-mesin dengan sistem buka dan lihat sudah semakin ditinggalkan" mungkin perlu dibaca.

Tulisan dengan judul "FAJAR bagi energi terbarukan dari LAUT" barangkali perlu dibaca dan mungkin sangat relevan mengingat kemungkinan habisnya sumber-sumber energi fosil dalam waktu dekat ini, terutama mengingat wilayah kita yang memiliki laut yang mendominasi kurang lebih separuh luas nusantara kita ini. Tulisan-tulisan lain yang mungkin perlu diketahui oleh para pengelola kapal, para pegawai asuransi laut adalah beberapa istilah yang sering disalah-pahami atau disalah-artikan, misalnya 'class maintained', Seaworthiness Certificate dlsb, juga kita ketengahkan.

Rubrik Tanya Jawab dan Mengasah Ingatan Kita juga masih setia menyertai. Tulisan Sdr. Junizar Wahab [pensiunan Markonis yang masih produktif dan sering menyumbang tulisan pada majalah kita ini] mengenai SSAS dan LRIT juga mungkin perlu disimak. Kami pengasuh majalah ini masih tetap berharap kiriman tulisan dari para pembaca dan peminat perkembangan rekayasa teknik kelautan yang lain.

Selamat bekerja.



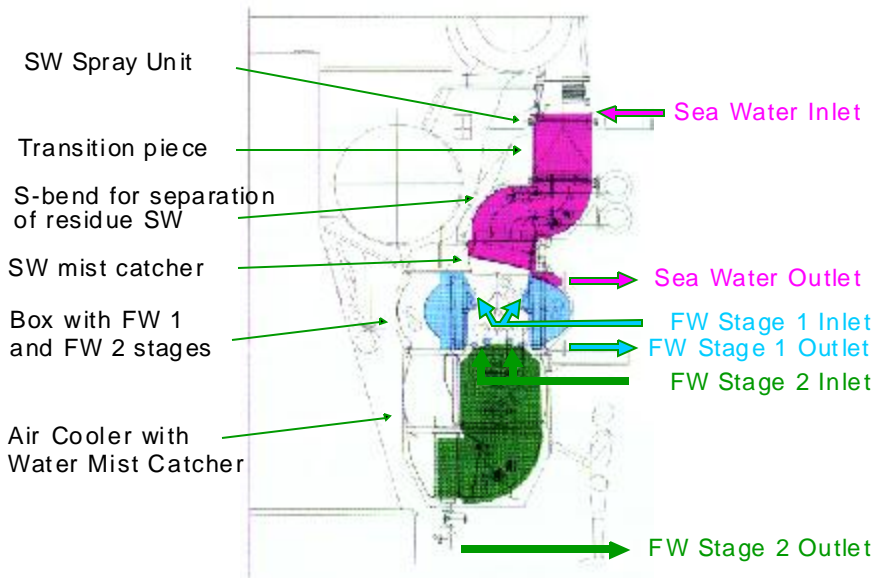
HR - Redaktur

Keterangan Gambar Sampul

Penampakan sebagian dari 80 turbin angin pembangkit listrik yang dipasang di "BARD OFFSHORE I", suatu perairan lepas pantai 100 km di utara pulau Borkum, Jerman. Dalam gambar tersebut nampak kapal pendongkrak (jack-up ship) yang konon memiliki keran pengangkat berkapasitas 500 ton, yang digunakan untuk memasang tiang-tiang dari turbin angin.

Proyek ini diharapkan selesai tahun 2010 dan akan menyumbang tenaga listrik sebesar 400 MW. Untuk lebih rinci lagi silahkan baca artikel di halaman 41.

(Sumber: Annual Report - 2007, GL - HR)



Gambar 1:
Penataan dari Sistem SAM
pada sebuah mesin diesel

dalam udara bilas (*cylinder charge*), sedangkan SAM sebagian berbasiskan pada pengurangan kandungan oksigen dalam udara bilas, dan sebagian lagi pada peningkatan kapasitas panas/kalori dari udara bilas dengan penambahan uap air didalamnya.

Kedua metode ini, melalui perhitungan dan pengesanan-pengesanan, telah membuktikan kemampuan mereka dalam mengurangi kadar NO_x, namun sebelumnya belum pernah

Cara-cara Pengontrolan Emisi Gas Buang di Masa Depan

Artikel ini adalah bagian ke-3 (terakhir) dari seri tulisan yang dibuat oleh MAN Diesel mengenai teknik-teknik pengontrolan emisi dari gas buang untuk mesin-mesin diesel putaran rendah. Perusahaan pembuat mesin ini melihat cara-cara yang sedang di uji-coba untuk memenuhi peraturan-peraturan di masa depan

Teknologi baru untuk pengurangan kadar emisi NO_x dengan metode internal saat ini sedang dikembangkan dan diharapkan sudah bisa dimanfaatkan dalam 3 - 4 tahun mendatang. MAN Diesel yakin bahwa teknik-teknik seperti *Exhaust Gas Recirculation* (EGR) dan *Scavenge Air Moisturising* (SAM), dan kemungkinan juga penggabungan dari keduanya, bersama-sama dengan air dalam emulsi dengan bahan bakar, harus diteliti lebih lanjut.

Pengaruh dari pengurangan NO_x oleh EGR maupun SAM bisa dicapai dari

penurunan suhu maksimum dalam ruang pembakaran dan dengan pengurangan konsentrasi oksigen, penambahan gas/media yang tidak dapat terbakar (*iner*) yang memiliki kapasitas kalori spesifik yang tinggi (*high specific heat capacity*), misalnya gas CO₂ dan uap air. Produksi NO_x hanya bisa terjadi pada suhu yang sangat tinggi (2.200°K atau lebih) dan meningkat secara eksponensial dengan meningkatnya suhu.

EGR berbasiskan pada suatu pengurangan kandungan oksigen

dikembangkan pada tingkat penggunaan-penggunaan secara komersial untuk mesin-mesin diesel 2-tak yang besar-besar. Dan mereka ini belum pernah secara penuh dioptimisasikan dalam kaitannya dengan *cross-over effects* pada konsumsi bahan bakar, kondisi-kondisi beban-panas dan parameter-parameter emisi yang lainnya.

Setelah dilakukan evaluasi dan pengesanan dengan teliti atas EGR dan SAM, MAN menyimpulkan bahwa re-sirkulasi pada sisi saluran gas buang bertekanan tinggi ke tempat manapun di dalam sistem udara bilas setelah blower (*turbocharger compressor*), dengan bantuan dari blower EGR, akan menjadi sangat sesuai dengan solusi EGR. Selain itu, humidisasi dengan penyemprotan air bertekanan tinggi dari samping akan menjadi sangat sesuai dengan solusi SAM untuk mesin-mesin 2-tak nya.

Sistem SAM

Sistem ini, untuk pembasahan (*saturation*) dan pendinginan (*cooling*) dari udara bertekanan yang berasal dari sisi kompresor dari turbocharger, telah dites pada mesin riset 4T50ME-X, dan telah menjanjikan pengurangan emisi gas NOx. Akan tetapi pengaruh jangka panjang dari sistem SAM pada komponen-komponen mesin serta pengoperasian dengan kandungan garam sampai 3,5% masih harus diteliti.

Perusahaan pelayaran Wallenius-Wilhelmsen telah mengizinkan suatu pengujian dengan skala penuh pada mesin induk jenis 8S60MC dari kapal miliknya *Mignon*, untuk meneliti dampak pemasangan sistem SAM pada lingkungan kelautan dalam jangka panjang. Untuk itu sistem SAM telah diadaptasi untuk konstruksi mesin yang sudah ada dan pemasangannya disesuaikan dengan ketersediaan ruang di kamar mesinnya.

Penataan sistem SAM pada mesin 8S60MC bisa dilihat pada gambar 1 dan 2. Sistem ini memiliki satu tahapan penyemprotan air laut dimana sejumlah besar air laut disemprotkan untuk pembasahan dan pendinginan dari udara panas yang berasal dari kompresor. Hal ini akan memberikan udara bilas dengan kelembaban (*humidity*) mendekati 100% dan pasokan semua air yang diperlukan untuk pelembaban udara (*humidification*).

Gambar 2:
Sebuah sistem SAM yang terpasang di atas kapal pengangkut mobil "Mignon" dari Wallenius-Wilhelmsen



Tahapan-tahapan melewati kotak-kotak berisi air tawar ke-1 dan ke-2 akan menurunkan suhu udara bilas mendekati suhu netral dan menghasilkan sejumlah kecil air tawar yang jumlahnya ditentukan oleh parameter-parameter operasionalnya. Tahapan-tahapan melewati kotak-kotak air tawar hanya berfungsi sebagai tahapan-tahapan pembersihan untuk mengambil garam-garam yang terbawa oleh udara saat melewati tahapan dengan penyemprotan air laut.

Akumulasi kandungan garam secara terus menerus pada tahapan melewati kotak air tawar ke-1 bisa mencapai level cukup tinggi yang tidak bisa diterima. Hal ini dilawan dengan mendinginkan lebih lanjut udara basah/ jenuh yang sama (*saturated air*) melewati pendingin udara (*air cooler*) dan menghasilkan sejumlah air tawar ekstra pada tahapan melewati kotak air ke-2. Air tawar ekstra itu selanjutnya dialirkan kembali ke tangki air di sisi sistem SAM (perhatikan gambar 4).

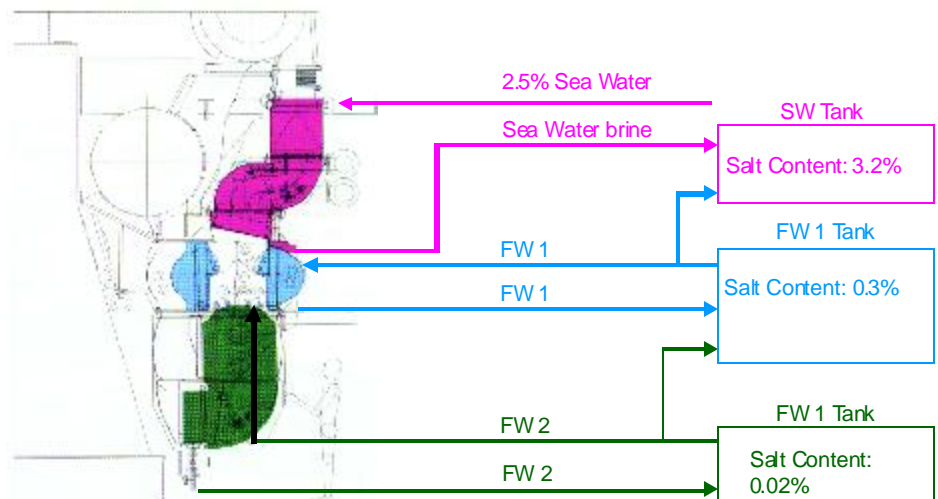
Aspek paling menentukan dalam memastikan bahwa tidak ada atau seminimal mungkin kandungan garam yang terbawa ke dalam mesin adalah dengan menceraat air keluar seefisien mungkin. Semua sistem penceratan air

berdasarkan pada prinsip kibasan (*slung*) yang diikuti dengan pemisahan air secara mekanis dalam busa metal. Pengukuran-pengukuran yang dilakukan pada sebuah instalasi percobaan kecil dengan solusi ini menunjukkan suatu hasil efisiensi sebesar 99,6%. Efisiensi dari penceratan air untuk tahapan-tahapan melewati air laut dan air tawar dalam gambar 3 adalah 99%.

Komponen-komponen dari SAM dalam susunan/ penataan pendingin udara dari kompresor, antara lain: penyemprot air laut (*SW spray*), penggalan antara (*transition piece*), bungkakan berbentuk S (*S-bend*) dan saluran masuk ke kotak-kotak air tawar ke-1 dan ke-2 (*inlet box for FW1 and FW2*), dibuat dari bahan baja tahan karat (*stainless steel*) jenis 254SMO karena keampuhannya dalam melawan korosi yang disebabkan oleh air laut.

Aliran-aliran sejumlah massa tambahan yang diberikan oleh air yang menguap pada turbin-turbin mengakibatkan sejumlah besar gas buang harus di *by-pass* dalam proyek ini. Akan tetapi, energi yang terkandung dalam gas buang yang di *by-pass* bisa digunakan untuk memberdayakan sebuah turbin dan memberikan sejumlah

Gambar 3:
Data operasi pada beban 100% dengan kondisi-kondisi sekitar sesuai dengan ISO seperti yang diharapkan.



penghematan biaya operasional serta suatu pengurangan emisi CO₂ menyeluruh. Karena itu sistem SAM adalah suatu cara pengurangan emisi NO_x dengan suatu potensi untuk meningkatkan efisiensi secara menyeluruh.

Pendinginan dari alat pendingin udara (*air cooler*)

Suhu udara bilas dan dengan demikian juga jumlah air yang diambil untuk proses pendinginan, dikontrol oleh suhu air pendingin dari alat-alat pendingin udara. Semua air yang menguap pada dasarnya dapat diembunkan kembali di dalam alat pendingin udara. Kinerja mesin selanjutnya akan sesuai dengan pengoperasian di daerah-daerah tropis yang udaranya lembab. Akan tetapi, dengan kemungkinan adanya kelembaban udara mutlak yang paling tinggi dalam udara bilas dibutuhkan karena hal ini mengurangi pembentukan NO_x. Tujuannya adalah untuk mendinginkan udara bilas sekedar cukup untuk membangkitkan air tawar yang dibutuhkan untuk menjaga kandungan garam dalam tahapan melewati kotak air tawar agar turun, dan mengambil air sebanyak mungkin dari udara bilas yang akan masuk dalam proses di mesin.

Suhu air pendingin masuk ke pendingin udara dalam mode SAM bisa dinaikkan dengan memompa air dari pipa aliran balik lewat pompa *shunt* (perhatikan gambar 5). Sehingga pengebumunan air untuk kotak air tawar tahap ke-2 dapat di-setel sesuai dengan permukaan yang diperlukan.

Pengontrol SAM

Sistem pembasahan udara bilas (*scavage air moisturising system*) dikontrol oleh suatu *Logic Controller* yang bisa diprogram (PLC). Pompa-pompa dan katup-katup beroperasi secara otomatis tergantung pada status dari sistem alat bantu dam mesin dieselnnya. Sistem-sistem alat bantu terdiri dari enam pompa dan 13 katup yang dikontrol oleh 50 masukan-masukan (*inputs*) digital maupun analog. Situasi aman-gangguan (*failsafe*) dari semua pompa dan katup adalah pengoperasian normal dari mesin tanpa SAM.

Sistem-sistem alat bantu SAM dijalankan secara otomatis jika beban mesin berada di sekitar 40-60% dari SMCR. Tahapan aliran air tawar ke-2 (*FW stage 2*) yang pertama kali beroperasi, diikuti tahapan aliran air tawar ke-1 (*FW stage 1*) dan tahapan aliran air laut. Yang terakhir, pendinginan udara bilas diubah dan katup by-pass dari gas buang dibuka. Selama mesin berjalan mantap (*stable*), pengoperasian SAM akan dibatasi hanya untuk mengontrol permukaan air di dalam tangki-tangki dengan katup-katup berwarna kuning dan pompa.

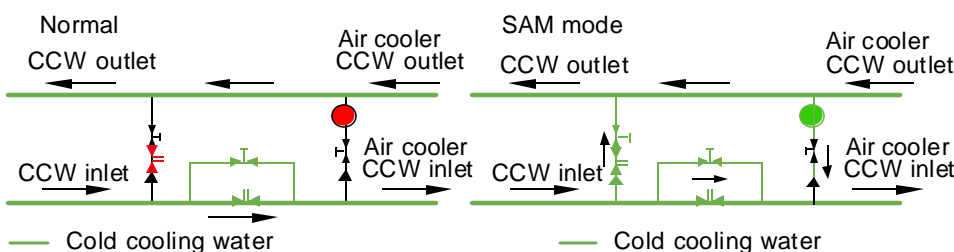
Sistem EGR

Pengetesan EGR pertama kali pada mesin MAN Diesel 2-tak adalah dengan pemasangan alat yang paling sederhana tanpa pembersih *scrubber* dari gas buang yang dialirkan kembali (*recirculated exhaust gas*). Sistem ini terdiri dari

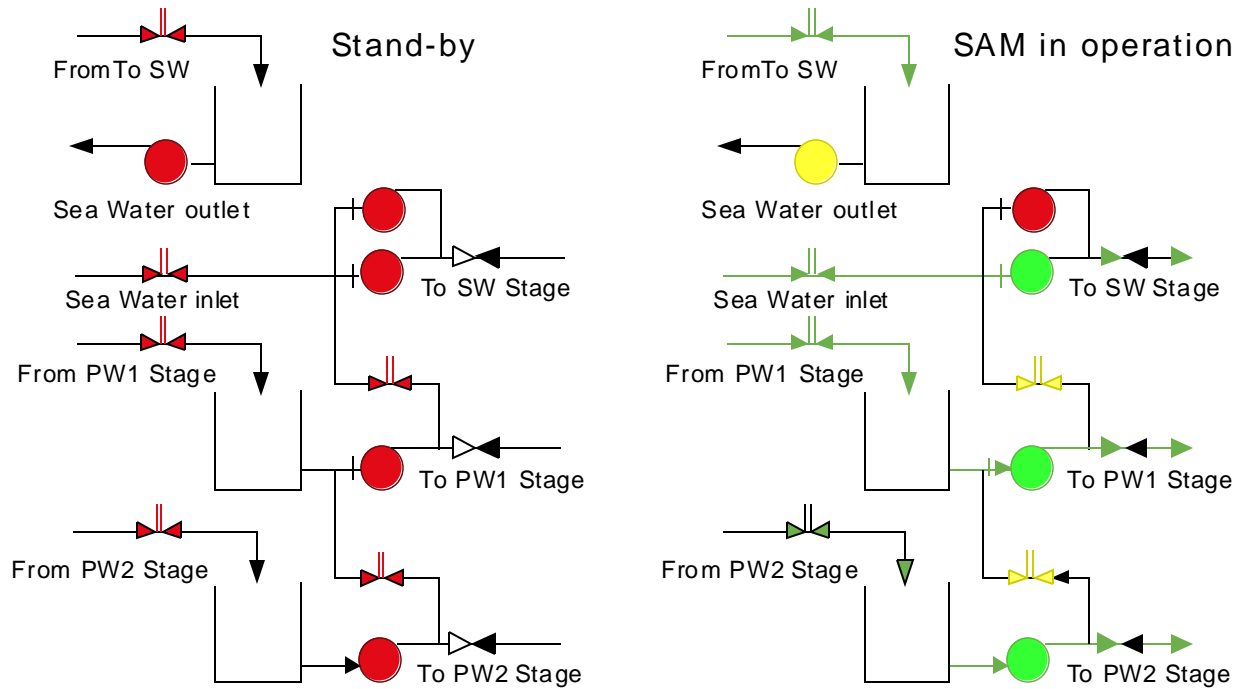
sebuah pipa saluran gas buang yang bermula dari saluran penampung gas buang (*exhaust gas receiver*) ke suatu posisi di dekat bagian belakang dari pendingin udara bilas (*charge air cooler*), namun sebelum / di depan dari penangkap kabut air terakhir, sehingga risiko terjadinya pengotoran (*fouling*) dari komponen-komponen yang peka bisa sama sekali dicegah. Akan tetapi, beberapa jenis pembersih gas sebelumnya telah terbukti sangat penting untuk mencegah pengotoran atau kerusakan pada komponen-komponen pendingin udara dan penampung udara bilas (*receiver*).

Sistem EGR pertama yang sederhana ini memiliki dua tahapan penyemprotan air, dengan unit pemisah air yang juga sederhana dan dipasang setelah kedua tahapan penyemprotan air tersebut. Tahapan pertama terlibat dengan pelembaban (*humidification*) dengan air laut untuk memastikan bahwa tidak ada konsumsi air tawar dan tahapan penyemprotan kedua menggunakan air tawar. Suhu keluar dari air laut pada tahapan pertama, yang memiliki sebuah penyemprot (*injector*) dengan banyak lubang pengabut (*multi nozzle*), kurang lebih 100° C.

Hasil dari pengetesan ini adalah pengurangan kadar NO_x yang cukup banyak, namun disangsikan jika gas buang yang dialirkan kembali bisa dibersihkan dengan efisien sebelum memasuki pendingin udara dan sistem udara bilas. Belakangan ini, MAN Diesel telah melakukan pengetesan EGR dengan sebuah *scrubber* dan perawatan air yang menghasilkan suatu pengurangan kadar NO_x sampai 70%, dengan suatu peningkatan konsumsi bahan bakar yang relatif kecil. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengetesan pada mesin yang ada di kapal yang sedang beroperasi.



Gambar 4:
Pendinginan udara bilas



Gambar 5:
Sistem bantu SAM (pengoperasian pompa-pompa dan katup-katup).

Hasil-hasil dari pengetesan pada mesin

Kondisi-kondisi pengoperasian yang sangat menjanjikan telah didapatkan selama dilakukan pengetesan. Perubahan-perubahan relatif yang ditunjukkan dalam parameter-parameter emisi diukur sebagai suatu fungsi dari jumlah gas buang yang dialirkan kembali. Pada peningkatan jumlah gas buang yang dialirkan kembali, emisi-emisi HC (*Hydro-Carbon*) dan PM (*Particulate Matters*) berkurang sesuai dengan aliran gas buang dari mesin. Hal ini menunjukkan bahwa setiap langkah putaran mesin dalam gas buang yang dialirkan kembali ditiadakan selama terjadi pembakaran normal.

Suatu peningkatan kecil dari emisi CO saat peningkatan jumlah gas buang yang diresirkulasi menunjukkan, seperti diharapkan, bahwa perbandingan kelebihan udara dalam silinder yang

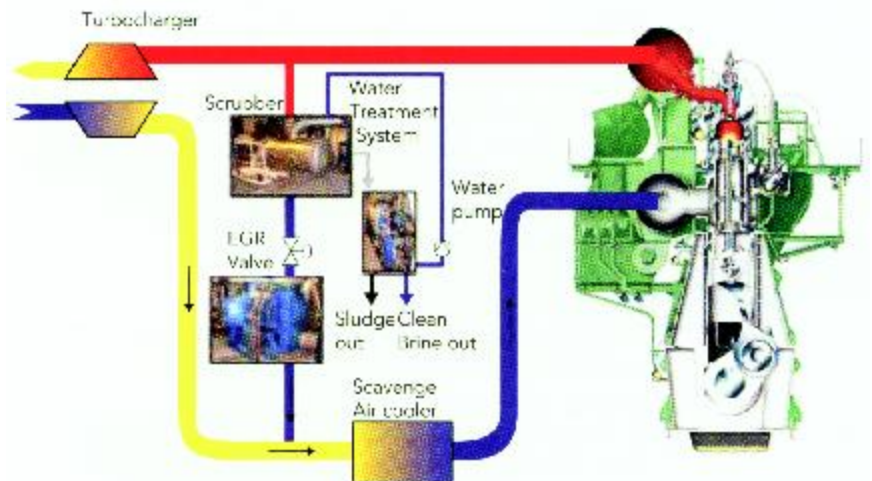
lebih rendah pada peningkatan jumlah gas buang yang diresirkulasi menghasilkan daerah yang lebih luas dari ruang pembakaran yang kekurangan oksigen. Akhirnya pengurangan kandungan NOx yang cukup besar telah bisa dipastikan.

Hasil-hasil dari pengukuran-pengukuran ini menunjukkan bahwa *scrubbing* mengurangi emisi PM sampai 20-25% (tertinggi pada beban-beban mesin rendah dan terendah pada beban-beban mesin yang tinggi), dan bahwa

emisi-emisi HC dan CO melewati *scrubber* ternyata tidak terpengaruh. Fraksi NO₂ dari NOx, seperti diharapkan, terlarut dalam air, sementara fraksi NO-nya lewat *scrubber* juga tidak terpengaruh.

Sebuah *EcoSilencer* telah dimasukkan dalam sistem EGR untuk membersihkan gas buang dan, jika mungkin, mengurangi sejumlah komponen emisi.

Gambar 6:
Sebuah sistem EGR





Gambar 7:
Scrubber EGR yang baru dikembangkan oleh MAN Diesel dipasang pada sebuah mesin untuk keperluan pengetesan.

Dengan sendirinya, MAN Diesel telah mengukur komponen-komponen emisi sebelum dan sesudah *scrubber* pada berbagai beban mesin yang berlainan.

MAN Diesel telah merancang jenis *scrubber* baru (perhatikan gambar 7) khusus untuk sistem-sistem EGR *upstream* (dipasang lebih dekat dengan mesin). Selama pengetesan EGR, selain melakukan pengukuran kinerja mesin, suhu ruang pembakaran dan data emisi, pengukuran-pengukuran yang ekstensif pada PM dan SO_x sebelum dan sesudah *scrubber* gas buang juga dilakukan. Pengukuran-pengukuran ini telah memberikan konfirmasi terperinci tentang terperangkapnya PM dengan efisiensi

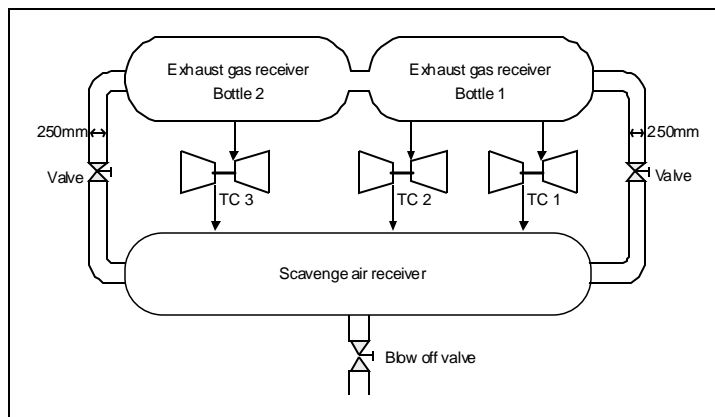
sampai 90% digabung dengan pengambilan SO_x sampai 70%, dan tidak ada air yang terbawa. Kinerja ini telah terbukti begitu efisien sehingga suatu pengetesan potensi *scrubber* sebagai sebuah unit perawatan akhir (*after treatment unit*) untuk mesin-mesin 2-tak maupun 4-tak telah dimulai.

Pemanfaatan Panas yang Terbuang (*Waste Heat Recovery - WHR*)

Instalasi-instalasi bersiklus kombinasi untuk mesin-mesin diesel dengan diameter silinder yang besar sejauh ini telah berdasarkan pada rancang bangun yang standar dan karenanya, kinerja standarnya menyerahkan panas sisa yang dimanfaatkan (*WHR*) pada ketel

uap dan turbin uap. Pengaturan seperti itu dengan sendirinya telah menyumbang pada perbaikan efisiensi keseluruhan dari instalasi gabungan, akan tetapi tidak perlu untuk membatasi kemungkinan terbaik penggunaan bahan bakar.

Namun demikian, keseluruhan pekerjaan bisa didefinisikan kembali. Selain mengadopsi solusi optimum untuk mesin-mesin individual (mesin diesel, turbocharger, turbin pembangkit daya (*power turbine*), ketel uap dan turbin uap), suatu kombinasi optimum untuk keseluruhan proses bisa dijadikan sasaran. Kriteria utamanya merupakan efisiensi optimum (misalnya pengurangan kadar CO₂) dari sistem secara keseluruhan, akan tetapi dengan pertimbangan dari pengaruh-pengaruh seperti emisi-emisi.



Gambar 8:
Skema pemasangan simulasi mesin TES

TABEL 1:
Hasil-hasil aplikasi TES yang berbeda-beda.

	KASUS 1	KASUS 2	KASUS 3	KASUS 4	KASUS 5	KASUS 6
LP pressure [bar]	7	7	7	7	7	7
LP superheat temperature [°C]	270	440	446	281	266	277
HP pressure [bar]	-	-	-	19.5	10	10
HP superheat temperature [°C]	-	.	.	440	446	443
Heat extraction in Boiler 1 [kW]	0	4135	4840	2902	4781	9504
Heat extraction in Boiler 2 [kW]	20900	16460	18880	17840	19420	16420
Power turbine [kW]	3017	2080	2262	2436	4418	2379
Steam turbine [kW]	3798	5590	6451	6350.7	922	7113
Total electrical power [kW]	6815	7670	8713	8786	12340	9492
Power rel. to main engine [%]	10	12.2	12.7	12.8	18.0	13.9

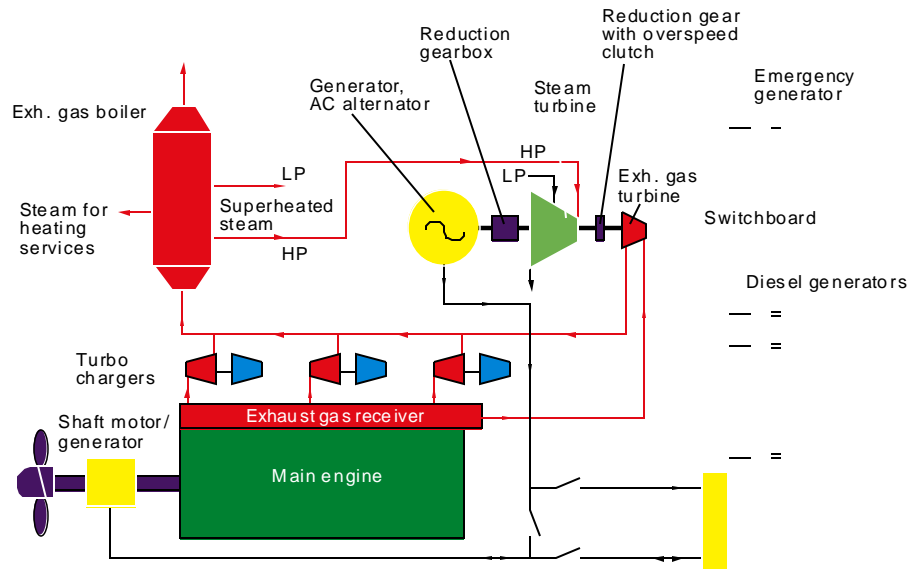
Perhitungan sederhana untuk mesin 2-tak menunjukkan bahwa suatu pengurangan dari jumlah udara bilas, dan karena meningkatkan tingkat suhu gas buang, yang menyebabkan pengurangan efisiensi dari mesin dieselnnya itu sendiri, akan tetapi menciptakan suatu potensi yang cukup berarti untuk meningkatkan daya terpasang (*power output*) baik turbin uap maupun turbin pembangkit daya (*power turbine*), mengimbangi pengurangan efisiensi dalam mesin dieselnnya.

Karena itu, sasaran-sasarannya adalah:

- ▶ Untuk mengkonfirmasi aliran udara melalui mesin yang telah dikurangi dengan cara perhitungan dan pengtesan, dimana parameter-parameter termodinamis (kinerja), beban panas pada komponen-komponen untuk pembakaran, tidak merusak / merugikan kehandalan dari mesin.
- ▶ Untuk mengembangkan prinsip-prinsip dan menyelidiki varian-varian yang berbeda dari sistem-sistem *starting* gabungan dengan hasil-hasil perhitungan dan pengtesan mesin dengan cara perhitungan-perhitungan.

Elemen-elemen dari suatu sistem gabungan terdiri dari mesin sebagai intinya, ditambah ketel-ketel uap, turbin-turbin pembangkit daya (TCS) serta turbin uap – keseluruhannya dinamakan *Thermo Efficiency System* (TES). Varian-varian dari TES, dikombinasikan dengan sistem-sistem SAM dan EGR, saat ini sedang dievaluasi sebagai sistem-sistem yang mungkin akan diterapkan pada mesin-mesin diesel di masa depan untuk mengantisipasi peraturan-peraturan baru mengenai emisi NOx.

Untuk mengkonfirmasi potensinya, suatu tes aliran udara yang telah dikurangi dilakukan pada beberapa mesin dalam lingkup S50ME-C sampai K98MC. Dalam hal K98MC simulasinya dibuat dengan memasukkan suatu



Gambar 9:
Sebuah aplikasi TES tradisional.

cylinder bypass yang dipasang dari lorong pengumpul (*receiver*) udara bilas sampai ke *receiver* gas buang dan dikontrol oleh sebuah katup yang bisa disetel dan suatu katup *blow-off* pada *receiver* udara bilas (gambar 8). Efisiensi-efisiensi *turbocharging* sebesar 60% sampai dengan 62% disimulasikan oleh pemantauan suhu-suhu gas masuk dalam turbin pada turbocharger-turbocharger dan katup by-pass yang bisa disetel. Suhu-suhu yang terpantau kemudian dibandingkan dengan (suhu) simulasi-simulasi yang telah dihitung.

Aplikasi-aplikasi TES

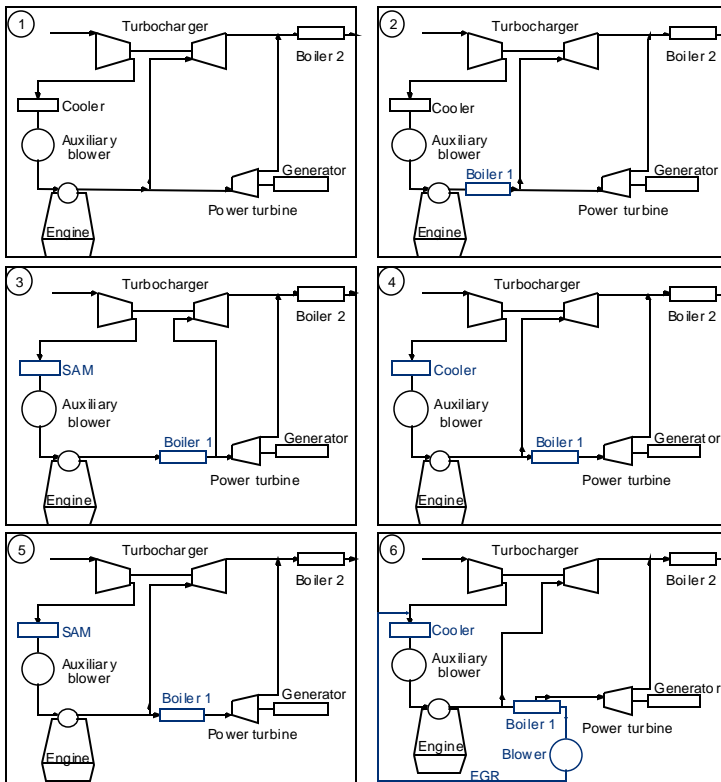
Penyelidikan pada semua aplikasi, menyimpulkan bahwa kondisi-kondisi pengoperasian telah setara dengan standar TES untuk aplikasi tanpa SAM atau EGR dan sesuai dengan kondisi-kondisi pengoperasian normal yang diharapkan dengan menggunakan sistem-sistem SAM dan EGR. Gambar 10 menggambarkan lima aplikasi alternatif, yang telah diselidiki dengan hanya menggunakan perhitungan-perhitungan saja.

Sistem no.1 merupakan sistem TES tradisional dan dipergunakan sebagai pembanding/referensi.

Dalam sistem no.2, ketel uap telah dibagi menjadi sebuah ketel dengan suhu rendah setelah turbocharger, dan sebuah ketel dengan suhu tinggi sebelum turbocharger dan turbin pembangkit daya (*power turbine*). Keuntungannya adalah adanya kemungkinan untuk meningkatkan suhu uap panas lanjut dari sekitar 280°C menjadi sekitar 440°C, meningkatkan secara mencolok efisiensi turbin uap. Kerugiannya adalah suatu penurunan daya terpasang dari turbin pembangkit daya TCS karena pengurangan suhu gas masuk dan kecepatan aliran gas yang telah dikurangi.

Menggabungkan Sistem no.2 dengan SAM, menghasilkan Sistem no.3. Sistem SAM meningkatkan potensi aliran *by-pass* ke *power turbine* dan dengan sendirinya meningkatkan daya dari *power turbine*. Keuntungan maupun kerugian menggunakan ketel-ketel uap bersuhu rendah dan bersuhu tinggi sama dengan Sistem no.1.

Sistem no.4 dan no.5 sesuai dengan Sistem no.2 dan no.3, perbedaannya hanya bahwa ketel uap bersuhu tinggi dipindahkan dari aliran utama gas buang ke aliran *by-pass* gas buang.



Gambar 10: Salah satu aplikasi TES standar dan lima aplikasi alternatifnya.

Dengan perubahan ini aliran masa gas buang by-pass dan perimbangan panas (*heat balance*) dari turbocharger tidak terpengaruh oleh ketel uap bersuhu

tinggi. Keuntungannya adalah bahwa *power turbine* karena suhu-suhu gas masuknya lebih rendah. Kerugiannya adalah bahwa kemungkinan ditariknya

daya dari ketel uap bersuhu tinggi sangat terbatas.

Dalam Sistem no.6, ketel-ketel uap bersuhu rendah dan bersuhu tinggi dikombinasikan dengan suatu sistem EGR. Keuntungan dari sistem ini adalah bahwa *power turbine* dayanya turun karena suhu gas masuk yang lebih rendah dan bahwa gas buang mengalir melewati ketel uap bersuhu tinggi dengan suhu relatif tinggi, karena aliran gas ke EGR juga mengalir ke ketel uap.

Suatu perbandingan atas hasil-hasil untuk ke-enam kasus (Tabel 1) menunjukkan bahwa hasil paling optimum adalah pada kasus no.5, baik dalam hal besarnya daya listrik terpasang maupun efisiensinya.

Bukanlah suatu kebetulan bahwa kasus dengan *output power turbine* tertinggi memiliki efisiensi listrik yang tertinggi pula. ■

(Sumber: MER, edisi Februari 2009 – HR)



PT. Sari Manda

Bila anda bergerak dalam bidang / bisnis marine & industri maka kami adalah partner anda dalam hal boiler seperti :

- OVERHAUL
- MAINTENANCE
- REPAIR
- CHEMICAL CLEANING

JL. MELUR BLOK E NO. 1 – TANJUNG PRIOK – JAKARTA UTARA
 Telepon : (021) 4393 3053 – 436 8754, Fax : (021) 4393 1924

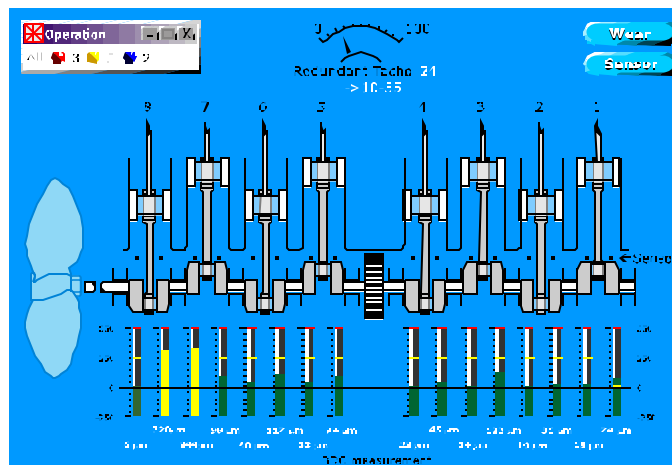
PEMERIKSAAN MESIN-MESIN DENGAN MELAKUKAN BUKA DAN LIHAT SEMAKIN DITINGGALKAN

Ada satu hal yang sesungguhnya mampu menghilangkan kebiasaan untuk membongkar / memasang kembali mesin secara teratur untuk keperluan pemeriksaan. Pemeriksaan-pemeriksaan dengan cara-cara seperti itu bukan saja menghabiskan waktu yang banyak namun juga terbukti mahal, dan akhirnya memaksa para ahli mesin kapal untuk mengumamkan mantra: “Kalau mesin itu masih berfungsi / bekerja dengan baik, jangan dikutik-kutik”.

Alangkah mujurnya para ahli mesin itu, karena sebagian besar para pemilik / pengelola kapal belakangan ini telah banyak yang menyaksikan bahwa sistem penilaian kinerja berdasarkan pemantauan keadaan mesin atau *Condition Based Monitoring (CBM)* sebagai salah satu cara menghindari perawatan mesin yang sesungguhnya tidak diperlukan, sementara bisa mengurangi kemungkinan-kemungkinan rusaknya mesin karena pekerjaan bongkar-pasang.

Investasi para pemilik kapal dalam sistem *Rovsing Dynamic OPENpredictor* misalnya telah menghasilkan penghematan-penghematan biaya secara meyakinkan dan mengurangi risiko dan biaya untuk perbaikan kerusakan mesin yang disebabkan oleh pekerjaan bongkar pasang. Pemilik kapal tanker “Prisco”, telah memilih

Dengan meningkatnya kemajuan dalam sistem penilaian kinerja berbasis pemantauan kondisi mesin secara berkesinambungan, hari-hari pemeriksaan mesin dengan melakukan “open-up-and look” atau ‘buka dan lihat’ sudah seharusnya ditinggalkan.



Gbr 1.
Data pemantauan
OPENpredictor dari
sebuah mesin diesel 2-
tak 8 silinder

suatu sistem untuk memantau keausan bantalan utama (*main bearing*) dari mesin induk kapal-kapal pengangkut minyak mentah bernomor *Ice Class*-nya yang baru, menyatakan bahwa pilihan itu telah membantunya untuk mencapai sasaran-sasaran utama dari perusahaan yang antara lain: meningkatkan efisiensi dan keselamatan armada kapal-kapalnya, mencegah kerusakan mesin induk, mempertahankan citra dan reputasi, dan mencegah terjadinya pengeluaran-pengeluaran atau kerugian-kerugian secara tidak langsung.

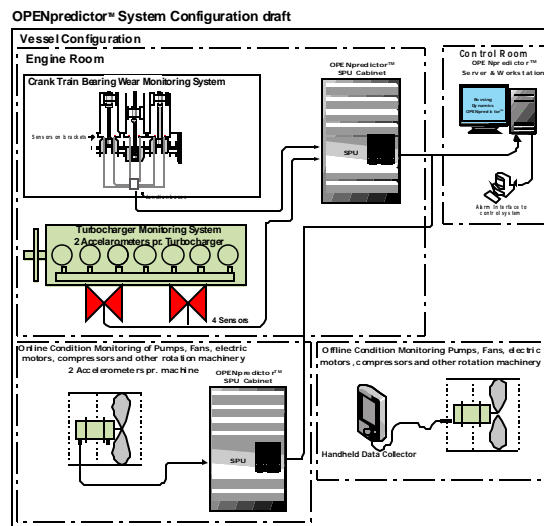
Perusahaan Jerman *Reederei F. Laeisz's Manfred Zimmermann*, yang telah memilih sistem untuk memantau keausan bantalan utama dari mesin-mesin bersilinder 9 dengan diameter silinder 500 mm di kapal-kapalnya dari jenis PTPC yang baru, juga mendukung keampuhannya, mengatakan bahwa sistem ini mengoptimisasikan perencanaan perawatan, kehandalan dan kesiap-siagan kapal, sementara masih bisa mengurangi waktu-waktu yang diperlukan untuk melakukan perawatan dan survey-survei. Selain hal-hal di atas, dia mengatakan bahwa

sistem ini memperkecil risiko, biaya dan waktu *off-hire*, dan faktor kehadiran manusia (*human factor influence*). Perusahaan pelayaran *Scanlines* juga merupakan salah satu pendukung setelah penggunaan sistem ini terbukti mampu mengoptimisasikan pengoperasian kapal-kapal feri-nya. Salah satu superintendennya mengatakan bahwa dengan sistem ini, para ahli mesinnya di kapal mampu mempelajari perilaku mesin-mesin yang sangat tidak dikehendaki.

Salah satu artikel di majalah perusahaan *Dynamic News*, memberikan sorotan tentang bagaimana perusahaan *Rovsing* berbagi pengetahuan-nya perihal CBM dalam seminar SMM, dan wakil-wakil dari perusahaan *MAN Diesel* menengarai bahwa **para pembuat mesin sudah tidak merekomendasikan para pemilik/pengelola kapal untuk membuka mesin-mesin jenis tertentu secara berkala hanya untuk pemeriksaan metal-metal duduk maupun metal-metal jalan (*crank-train bearing*) dan hanya melakukan perawatan berdasarkan hasil pemantauan kondisi (*Condition Based Maintenance*) yang didukung oleh berbagai jenis alat pemantau.** Wakil-wakil dari *MAN Diesel* tersebut mengatakan bahwa pemeriksaan-pemeriksaan berkala tersebut hanya bisa mengidentifikasi masalah kurang dari 1%, sementara itu bisa menimbulkan kemungkinan kerusakan lebih dari 2%.

Mereka mengatakan bahwa adanya kunci-kunci yang tertinggal di dalam mesin bukan merupakan sesuatu yang tidak umum dan mereka menyoroiti suatu kejadian dimana sebuah kapal dalam pelayaran perdanannya telah mengalami kerusakan yang parah pada mesin induknya dan memerlukan perbaikan selama tiga setengah bulan, hanya dikarenakan oleh pemasangan kembali sebuah metal duduk setelah dibuka untuk pemeriksaan. Kerusakan-kerusakan yang serupa yang

Gbr 2
Sebuah skema dari suatu konfigurasi khas dari *OPENpredictor*



didapatkan setelah dibuka untuk keperluan pemeriksaan termasuk minyak lumas yang tercemar oleh air, butir-butir metal pelapis bantalan atau kotoran lainnya yang masuk ke mesin, kelelahan pada metal dan kontak / gesekan metal baja ke metal baja.

Menurut statistik dari pabrik *MAN Diesel*, kerusakan-kerusakan bantalan yang dilaporkan / tercatat selama lebih dari tujuh tahun memerlukan biaya perbaikan 40 juta USD dan mengakibatkan *off-hire* 4,3 tahun yang senilai dengan kerugian sekitar 25 sampai 50 juta USD.

Sejak tahun 2004, saat pertama kali *Rovsing Dynamics* meluncurkan solusi pemantauan kondisi untuk digunakan di perkapalan, *OPENpredictor* telah terpilih oleh lebih dari 12 perusahaan pelayaran untuk digunakan pada lebih dari 50 kapal-kapalnya, peralatan ini terpasang untuk solusi-solusi individual maupun dalam kombinasi, dan seringkali diintegrasikan dengan sistem alarm dan sistem lainnya yang sudah ada di kapal.

Sementara kebanyakan sistem pemantauan (*monitoring*) hanya cocok digunakan untuk satu jenis permesinan, khususnya bagi bantalan-bantalan (*bearings*), *OPENpredictor* mampu digunakan pada saat yang sama untuk *real-time monitoring* secara luas dari

berbagai peralatan yang berputar (*rotating*) dan bergerak bolak-balik (*reciprocating*) secara *off-line* dan *on-line*. Serangkaian sensor-sensor yang kokoh digunakan untuk mengukur getaran, jarak, kecepatan, suhu dan berbagai parameter lainnya. Pengukuran-pengukuran yang dilakukan secara sering dan akurat bisa dipastikan jika mesin-mesin bekerja dengan baik, atau segera bisa mengungkapkan sesuatu jika terjadi sejumlah masalah. Jika sebuah komponen menunjukkan suatu perilaku yang tidak biasa di luar cakupan batas ketentuan-ketentuan awal yang bisa diterima, secara otomatis sistem akan membuat suatu peringatan pada kru kapal. Selain itu, sistem bisa disetel untuk mengaktifkan alarm di ruang-kontrol mesin kapal. Hal ini tidak seperti sistem-sistem yang lainnya yang hanya bisa membuat kesiagaan-kesiagaan (*alerts*) pada tanda-tanda sinyal dari sensor-sensor individual. Dalam hal ini risikonya adalah alarm-alarm palsu bisa terjadi karena adanya sebuah sensor yang rusak / tidak berfungsi. Akan tetapi, Solusi *OPENpredictor*, mengirimkan peringatan-peringatan serta analisa-analisa ramalan (*diagnoses*), dimana persetujuan di antara sejumlah sensor harus konsisten. Pendekatan ini dikatakan sebagai usaha untuk meningkatkan kekokohan (*robustness*), kepekaan (*sensitivity*) dan kehandalan memilih (*selectivity*) – dan memastikan

kesiagaan-kesiagaan yang terpercaya. Sementara kebanyakan sistem-sistem tradisional hanya mengidentifikasi kerusakan-kerusakan / kekurangan-kekurangan (*defects*), dalam sistem ini, para ahli mesin kapal juga bisa mendapatkan perkiraan-perkiraan apa yang akan terjadi (*forecasts*) dan saran-saran (*advice*) serta secara bersamaan mengidentifikasi kesalahan / kerusakan, pesan-pesan pemberitahuan *AutoDiagnosis* menunjukkan seberapa lama suatu komponen yang rusak / tidak berfungsi masih bisa dipertahankan untuk pengoperasian sebelum terjadi krisis.

Penerimaan oleh pabrik MAN

Berbasis pada suatu metode yang telah teruji dan diterima oleh pabrik MAN Diesel, solusi *Rovsing* awalnya dikembangkan dan diterapkan dalam kaitan kerja sama dengan perusahaan pelayaran *AP Moller - Maersk* sebagai suatu solusi maju untuk memantau keausan dari metal-metal duduk dan metal-metal jalan dari mesin-mesin (*crank train bearing*). Pemilik/ pengelola kapal menginginkan untuk memperkenalkan sistem perawatan berdasarkan pada kondisi (yang dipantau) dan memerlukan informasi-informasi lebih awal perihal perkembangan-perkembangan negatif dari metal-metal duduk mesin-mesin induknya. Sasarannya adalah untuk merencanakan perawatan dan melakukan langkah-langkah koreksi kalau terjadi penyimpangan, yang bisa memperkecil pengaruh / dampak pada pengoperasian sehari-harinya. Suatu sistem yang dikembangkan untuk mendeteksi keausan bantalan metal pada tingkat yang sangat awal.

Sensor-sensor mengukur jarak antara kerangka mesin dan kepala silang sampai 48.000 kali setiap detik dengan tingkat ketelitian sampai kurang lebih 10 μm . Suatu alat pendeteksi otomatis yang bisa memulai memberikan peringatan awal atas tingkat keausan

metal bantalan saat mencapai 100 μm bersamaan dengan berapa lama lagi waktu yang diperlukan untuk sampai ke pemeriksaan, yang diperkirakan berdasarkan riwayat keausannya. Sistem juga dilengkapi dengan suatu fungsi *auto-configuration*, yang bisa mengembalikan penyetelan-penyetelan sebelumnya dan kalibrasi-kalibrasi keausan metal bantalan jika suatu sensor dilepaskan selama pemeriksaan atau bagian-bagian mesinnya diganti.

Untuk pemantauan turbocharger, solusi CBM yang maju ini tetap melakukan

suatu pengecekan pada toleransi antara bagian-bagian yang bergerak dengan bagian-bagian yang tidak bergerak, jika mereka bergerak pada kecepatan yang tinggi. Toleransi harus dijaga agar tetap rendah untuk memastikan perapatan yang benar di dalam mesinnya. Komponen-komponen utamanya (turbin yang digerakkan oleh gas, kompresor sentrifugal dan poros bantalan radial ganda diantaranya (*double radial journal bearing between these*) dipantau dengan menggunakan suatu peralatan *tacho probe measuring round per minute* dan

XTS-W melahirkan PERBAIKAN

Suatu sistem pemantauan kondisi metal bantalan dari generasi baru telah dikembangkan oleh perusahaan AMOT yang berkedudukan di Inggris.

Dinyatakan sebagai alat pemantau yang telah memberikan perbaikan-perbaikan pengoperasian pada *real-time monitoring of crank-train bearings* yang lebih maju untuk mesin diesel 2-tak putaran lambat, XTS-W ini bisa memberi peringatan lebih awal atas keausan metal bantalan, sehingga mampu mencegah kerusakan mesin yang sangat parah.

Perubahan-perubahan baru pada sistem pemantauan yang sudah ada termasuk keberadaan air dalam minyak dengan dua alarm, dan diagnostik-diagnostik yang sangat canggih, yang bisa memungkinkan penemuan kesalahan lebih mudah. Kalibrasi otomatis yang ditingkatkan

memberikan perlindungan yang lebih baik pada mesin dan membuat sistem lebih mudah dipersiapkan untuk digunakan, menurut pernyataan dari AMOT. *Real-time monitoring* dikatakan menjadi lebih akurat karena meningkatkan kompensasi yang bisa meliputi suatu cakupan luas kondisi-kondisi pengoperasian mesin.

XTS-W yang baru ini juga diharapkan untuk mengurangi kebutuhan untuk pemeriksaan dengan membuka dan menutup kembali mesin yang berbiaya mahal, yang menurut AMOT sering menyebabkan kerusakan-kerusakan pada metal-metal duduk dan metal-metal jalan (*crank train bearing failures*). Tingkat kecepatan penurunan kualitas (*degradation*) dinilai, sehingga memungkinkan tindakan perbaikan (*corrective action*) untuk mencegah perbaikan-perbaikan yang tidak terencana. ■

suatu peralatan *high temperature accelerometer* untuk mendeteksi ketidakseimbangan rotor, kontak antara bagian-bagian yang berputar dan bagian-bagian yang diam, kompresor yang berhenti berputar (*stall*), indikasi terjadinya pengotoran (*fouling*), dan ketidakstabilan bantalan.

Hal-hal yang serupa dilakukan, apabila diintegrasikan dengan sejumlah (bantalan) pendorong (*thrusters*), sistem akan memantau komponen-komponen yang kritis seperti misalnya poros-poros, roda-gigi roda-gigi, dan elemen-elemen yang berputar dari bantalan dalam suatu usaha untuk mendeteksi kerusakan pada tingkat awal. Secara tradisional, bantalan pendorong (*thruster bearing*) dipantau oleh pengumpul data penyimpangan (*off-line*) secara manual, yang harus dilakukan oleh manusia untuk menilai kondisi kapal dan analisis secara eksternal, akan tetapi *OPENpredictor* bergantung pada pemantauan kondisi *on-line* secara berkesinambungan dengan menggunakan sensor-sensor atau *accelerometers* yang dipasang pada masing-masing rumah bantalan. Mereka mengukur perilaku mekanis dari bantalan pendorong dalam suatu cakupan frekuensi dan dinamis yang luas, dan datanya bisa dianalisa di atas kapal dengan menggunakan kriteria khusus untuk keadaan operasi khusus.

Kapal yang ramah lingkungan (*Green ship*)

Sebagai bagian dari kiat atau strateginya untuk menciptakan garis produksi (*product line*) kapal yang ramah lingkungan, dalam akuisisi terakhir dari para pemasok komponen-komponen elektronik oleh perusahaan *Kongsberg Maritime*, *Metasystem* dan mitra-kerjanya para ahli-ahli khusus instrumentasi dari *Austria AVL* diharapkan untuk membawa suatu perubahan dalam pemikiran mengenai CBM bagi aplikasi lebih jauh di atas kapal. Sebagai akibat dari akuisisinya pada *Metasystem*,

Kongsberg mampu menyerahkan Sistem-sistem Analisis Pemantauan Kapal, yang disebut *Metasystem's MetaPower Ship Performance application* yang dengan perangkat lunak canggihnya secara terus menerus melakukan analisis data pemantauan. Sistem ini memberikan diagnostik-diagnostik mengenai kinerja kapal berdasarkan pada kelebihan pemakaian bahan bakar dan termasuk fitur-fitur seperti laporan pemakaian bahan bakar selama pelayaran dan kecenderungan jangka panjang akan kinerjanya, perencanaan jarak waktu pengedokan sebagaimana juga mode *sea trial* beserta laporan-laporannya.

Sebuah sistem pengukur torsi *MetaPower* mengukur besarnya putaran dalam rpm, kekuatan puntir atau torsi dan daya yang dipindahkan dari mesin induk ke baling-baling, dan bisa diintegrasikan dengan sistem pengontrol propulsi *AutoChief C20* dari *Kongsberg*. Semua pengukuran ini membantu untuk memastikan pengoperasian optimal dari kapal, dan menghasilkan emisi-emisi gas buang minimal. Selain itu, dengan mengirimkan data lewat satelit dari kapal ke kantor darat, manajemen dari perusahaan pelayaran mampu memutar mode-mode mengoperasikan kapal paling ekonomis untuk mesin-mesin kapal dan sistem penggeraknya / propulsinya.

Pengukuran besarnya torsi memberikan suatu indikasi kinerja kapal dibandingkan pada garis kinerja dasar awal (*the initial baseline*), karena itu membatasi risiko mesin bekerja melebihi tegangan (*over-stressing the engine*), yang bisa mengurangi biaya-biaya perbaikan dan perawatan. Selain itu, para pemilik/pengelola kapal bisa secara akurat menghitung pemakaian bahan bakar per kWh.

Sementara itu, sensor-sensor AVL yang baru, yang dikembangkan oleh perusahaan sebagai bagian dari sistem kinerja dan optimisasi mesinnya (*AVL EPOS*) dapat memberikan untuk pertama kalinya pemantauan kinerja mesin secara terus menerus. Hal ini bisa terjadi karena sensor-sensor, yang sekarang ini disatukan dengan sistem teknologi dari *Kongsberg*, berbasiskan pada kristal-kristal *gallium orthophosphate*, yang mampu beroperasi dalam suhu sampai dengan 600°C, yang berbeda dengan sensor-sensor tradisional yang terbuat dari bahan *quartz* yang hanya mampu beroperasi dalam suhu sekitar 275°C saja.

AVL / teknologi terintegrasi dari *Kongsberg* sekarang ini sedang diuji di atas kapal pengangkut kendaraan berkapasitas 6.100 mobil "*Hoegh Detroit*" dari perusahaan pelayaran "*Hoegh Autoliners*". Meskipun merupakan suatu

Gbr 3.
Kerusakan metal duduk bantalan poros utama sebuah mesin bisa memakan biaya sampai ribuan dollar



sistem yang rumit, *interface*-nya sangatlah sederhana, itu artinya suatu cakupan kru yang lebih luas bisa memanfaatkannya. Sistem ini menggunakan suatu sistem lampu pengatur lalu-lintas atau “*traffic light*” untuk memberitahukan kru atas setiap masalah yang menyangkut kinerja mesin. Sementara percobaan-percobaan masih terus berlangsung pelaporan pada kantor di darat lewat Inmarsat sedang akan diimplementasikan. Sistem-sistem lainnya untuk

mengoptimisasikan efisiensi penggunaan bahan bakar di kapal seharusnya sudah berhasil dilakukan oleh Proyek Industri Bersama (*Joint Industry Project*) yang dikoordinasikan oleh *Maritime Research Institute Netherland* (MARIN), yang sudah dimulai sejak tahun 2006 dan termasuk industri-industri kelas berat seperti *Maersk*, *NYK*, *Hapag Lloyd*, *Stena*, *Wallenius*, *Wageborg*, *UECC* dan *Stolt Nielsen*, galangan kapal DSME, *Kongsberg Maritime* dan badan-badan klasifikasi kapal Germanischer

Lloyd, DNV, Bureau Veritas dan Lloyd's Register. Fokus dari proyek adalah suatu perangkat lunak yang memplot suatu kecepatan kapal terhadap daya yang digunakan pada poros baling-baling, setelah memperhitungkan faktor-faktor penentu lainnya seperti sarat kapal, perairan yang dangkal, arus-arus laut, angin, ombak dan lain-lainnya. ■

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

BERITA MARITIM

IMO mengadopsi peraturan-peraturan yang telah direvisi tentang pembatasan emisi gas buang

Di awal bulan Oktober 2008 lalu, Komite Perlindungan Lingkungan Kelautan atau MEPC dari IMO, dalam pertemuannya yang ke-58 dengan suara terbanyak telah mengadopsi perubahan-perubahan yang diusulkan pada peraturan-peraturan MARPOL Annex VI untuk mengurangi lebih lanjut kadar emisi-emisi gas berbahaya dari gas-gas buang yang berasal dari kapal-kapal. Perubahan utama pada MARPOL Annex VI akan terlihat pada pengurangan yang lebih maju kadar global emisi SOx dari 4,5% ke 3,5% yang akan berlaku efektif pada tanggal 1 Januari 2012; dan lebih maju lagi di tanggal 1 Januari 2020 menjadi hanya 0,5%, setelah ada hasil penelitian mengenai kesesuaiannya (*feasibility review*) yang harus sudah selesai pada tahun 2018.

Ambang batas yang berlaku untuk perairan-perairan SECA akan diturunkan dari 1,50% menjadi 1,00% pada tanggal 1 Juli 2010, dan akan diturunkan lagi hingga hanya 0,10% dari tanggal 1 Januari 2015.

Penurunan-penurunan secara bertahap emisi-emisi oksida nitrogen (NOx) dari mesin-mesin di kapal juga telah disetujui, dengan pengontrolan paling ketat pada apa yang disebut Mesin-mesin Tier ke-III, yang dipasang di atas kapal pada tanggal 1 Januari 2016 atau setelahnya, yang beroperasi di perairan ECA (*Emission Control Areas*).

Annex VI yang telah direvisi ini mengizinkan ditentukannya perairan-perairan ECA untuk SOx, dan butir-butir halus benda padat / arang para (*Particulate matter*) atau NOx, atau ketiga emisi itu dari kapal, yang diusulkan oleh sebuah negara anggota atau kelompok negara anggota dari Annex, yang akan dipertimbangkan untuk diadopsi oleh IMO, jika memang didukung oleh kebutuhan yang bisa dibuktikan (*demonstrated need*) untuk mencegah, mengurangi dan mengontrol satu atau ketiga dari emisi yang berasal dari kapal-kapal itu.

Annex VI yang telah direvisi akan diberlakukan pada tanggal 1 Januari 2010, di bawah pengakuan secara diam-

diam dari prosedur yang telah diubah.

MEPC juga telah mengadopsi amandemen-amandemen yang terkait dengan *NOx Technical Code*, untuk dimasukkan dalam *Revised NOx Technical Code 2008*. Code yang telah diubah ini termasuk hal-hal mengenai Bab baru yang didasarkan pada pendekatan yang telah disetujui untuk pengaturan NOx dari mesin-mesin yang sudah ada sebelum 1 Januari tahun 2000 yang telah ditetapkan dalam MARPOL Annex VI dan ketentuan-ketentuan untuk cara-cara pengukuran dan pemantauan langsung, suatu prosedur sertifikasi untuk mesin-mesin yang sudah terpasang, rangkaian-rangkaian tes yang harus diterapkan pada mesin-mesin dalam kategori Tier II dan Tier III. Panduan-panduan yang telah direvisi untuk Sistem-sistem Pembersihan Gas Buang dan Panduan-panduan untuk pengembangan suatu rancangan pengelolaan / manajemen VOC yang juga telah diadopsi.

HR



15 tahun telah berlalu sejak negara-negara maritim di kawasan Asia-Pasifik setuju untuk membentuk sebuah organisasi yang kemudian dikenal sebagai "Tokyo MoU", sebuah jaringan kerja keselamatan lewat pengawasan kapal-kapal yang sedang berada di suatu pelabuhan yang dikenal dengan sebutan Port State Control (PSC). Organisasi ini telah berhasil meningkatkan dengan sangat baik keselamatan kapal-kapal dan kerja sama dengan organisasi regional lain yang serupa.

Tokyo MoU

Salah satu jaringan kerja keselamatan

Peningkatan keselamatan maritim, kesejahteraan para pelaut dan perlindungan lingkungan maritim yang tertuang dalam Memorandum Kesepakatan mengenai Pengawasan Kapal-kapal saat berada di suatu

Pelabuhan atau *Port State Control* dalam wilayah Asia-Pasifik (Tokyo MoU) telah diberlakukan sejak tanggal 1 April 1994. Negara-negara penanda-tangan kesepakatan, negara-negara maritim di wilayah Asia-Pasifik, telah berusaha

dengan keras untuk memperlakukan kerjasama dan pertukaran informasi diantara para pejabat kelautan/maritim dalam wilayah mereka.

Kesepakatan telah menetapkan aturan-aturan untuk pelatihan para inspektor, suatu lingkup umum perihal pemeriksaan, alasan-alasan dasar khusus untuk penahanan kapal-kapal, sebagaimana juga suatu sistem database untuk pertukaran informasi mengenai kapal-kapal yang sedang diperiksa. Tokyo MoU saat ini memiliki 19 negara anggota tetap. Kantor sekretariatnya berada di Tokyo, beroperasi secara mandiri dari pejabat/penguasa maritim Negara-negara anggotanya dan organisasi-organisasi lain namun bertanggung jawab kepada Komite *Port State Control*, badan pengatur (*governing body*) dari MoU seperti diatur dalam aturan kesepakatan.

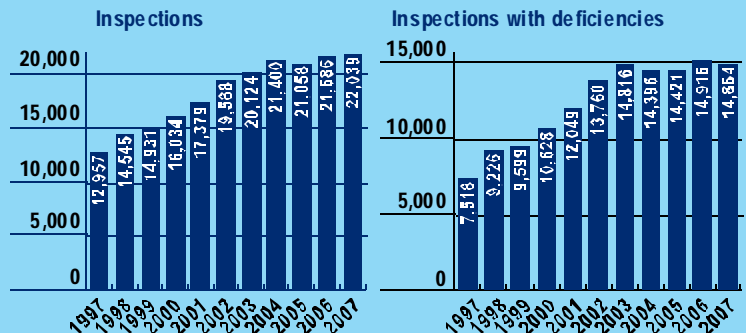
TOKYO MOU - AN OVERVIEW

Member authorities: Australia, Canada, Chile, China, Fiji, Hongkong (China), Indonesia, Japan, South Korea, Malaysia, Nea Zealand, Papua New Fuinea, Philippines, Russian Federation, Singapore, Solomon Islands (not signed yet), Thailand, Vanuatu and Vietnam.

Observer organizations: International Maritime Organization, International Labour Organization, Paris MoU, Vina del Mar Agreement, Indian Ocean MoU and Black Sea MoU.

Observer authorities: Macao (China), North Korea and the United States Coast Guard.

Sumber: Tokyo MoU



Hak untuk memeriksa kapal

Can Tho, Vietnam. Sebuah kapal serba guna baru saja memasuki pelabuhan itu, diliputi oleh kabut pagi yang pekat. Sejumlah inspektur PSC naik ke atas kapal untuk melakukan pemeriksaan mendadak (*unannounced visit*). Mereka umumnya hanya berkepentingan untuk memeriksa kelengkapan dan masa berlakunya dokumen-dokumen kapal. Para inspektur tersebut telah terlatih dengan baik dan berpengalaman, karena itu menyelesaikan tugasnya dengan cepat sekali. Mereka tidak menemukan kekurangan-kekurangan, sehingga kapal boleh melanjutkan berlayar tanpa harus terlambat.

Negara-negara pantai memiliki hak yang berkekuatan hukum untuk memeriksa kapal-kapal yang sedang melayari perairan nasional mereka untuk memastikan bahwa keadaan kapal beserta perlengkapannya, sebagaimana juga awak kapal dan pengoperasiannya, telah sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari peraturan-peraturan internasional yang berlaku.

Konvensi-konvensi mengenai perkapalan/pelayaran yang telah diadopsi oleh para anggota IMO berisikan ketentuan-ketentuan untuk pemeriksaan kapal-kapal yang berkunjung di pelabuhan-pelabuhan di luar Negara bendera kapal untuk memastikan bahwa kapal-kapal tersebut telah memenuhi peraturan-peraturan yang berlaku. Karena penanggung jawab akhir untuk pelaksanaan peraturan-peraturan konvensi terletak pada pemerintah Negara bendera kapal, maka pejabat pelabuhan tempat kapal itu berada diberi kuasa untuk melakukan tugasnya dalam mendukung keberhasilan dari jaringan kerja untuk keselamatan. *Port State Control* di negara tempat kapal berada sebagai kepanjangan tangan dari pengawasan pemerintah Negara bendera kapal (*flag*

state control). Inspektur yang naik ke sebuah kapal akan menggunakan keahliannya dalam melakukan penilaian dalam memutuskan mengenai tindakan-tindakan tertentu yang akan diambil. Jika menemukan kondisi-kondisi yang bisa berdampak membahayakan keselamatan dan/atau lingkungan, maka ia berhak menahan kapal sampai kekurangan/kerusakan tersebut telah diperbaiki.

IMO telah mendorong dibentuknya organisasi-organisasi regional untuk *port-state-control* di seluruh dunia. Sampai saat ini MoU-MoU regional untuk *port-state-control* telah menjangkau semua perairan samudera di seluruh dunia. Paris MoU, yang ditanda-tangani oleh para anggotanya pada tahun 1982, adalah kesepakatan pertama semacam ini. Kesatuan penjaga pantai Amerika Serikat yang dikenal sebagai *US Coast Guard*, meskipun bukan anggota MoU manapun, merupakan organisasi *port-state-control* yang sangat berkuasa.

Tokyo MoU telah berhasil membuat suatu Perubahan

Pengalaman membuktikan bahwa organisasi semacam *port-state-control* ini bisa lebih efektif bila dibentuk atas dasar suatu kawasan/regional. Sebuah kapal yang memasuki sebuah negara biasanya akan mengunjungi negara-negara lain dalam kawasan sebelum kembali menuju negara pelabuhan asalnya. Usaha-usaha yang berkesinambungan di bawah naungan Tokyo MoU untuk mengembangkan dan meningkatkan lebih jauh kegiatan-kegiatan *port-state-control* dalam wilayah Asia-Pasifik telah melakukan peran utamanya dalam memberlakukan peraturan-peraturan internasional. Angka-angka berikut mengungkapkan sendiri hal ini:

Di tahun 2007, para pejabat/pengusaha anggota Tokyo MoU telah melakukan pemeriksaan sebanyak 22.039 kapal



CHECK. Petugas dari Tokyo MoU menginspeksi sistem keselamatan di atas kapal

yang terdaftar di 98 negara. Jumlah ini memperlihatkan kenaikan 356 kapal, atau 1,6% dibandingkan tahun 2006. Jumlah kapal-kapal yang diperiksa di bawah aturan MoU ini mewakili 66% dari seluruh armada kapal yang beroperasi di wilayah Asia-Pasifik.

Hasil dari pemeriksaan-pemeriksaan mengungkapkan adanya 83.950 temuan kekurangan/kerusakan pada 14.864 kapal. Dua kategori kekurangan / kerusakan utama yang paling banyak ditemukan adalah perlengkapan penyelamat jiwa (*life-saving appliances*) dan peralatan untuk mencegah / memadamkan kebakaran (*fire-fighting measures*).

Sebanyak 1.239 kapal yang berlayar dengan menggunakan 58 bendera nasional kapal yang berbeda telah ditahan. Angka rata-rata jumlah penahanan kapal yang diperiksa adalah 5,62%, kenaikan kecil dibandingkan dengan angka 5,5% di tahun sebelumnya.

Meskipun ada 13 negara bendera yang masih termasuk dalam daftar bendera hitam (*Black Flag list*), namun Tokyo MoU berbesar hati mengumumkan bahwa jumlah Negara bendera yang telah masuk ke dalam daftar bendera putih (*White Flag list*), yang terdiri dari Negara-negara bendera dengan konsistensi yang tinggi mengikuti kesepakatan, terus meningkat jumlahnya, tercatat 30 negara bendera di tahun 2007.

Kerjasama Supra-Regional

Tokyo MoU bekerjasama dengan kawasan-kawasan MoU lainnya. Aspek penting dalam kemitraan ini adalah pertukaran informasi *database* dari hasil-hasil pemeriksaan *port-state-control*. Para anggota yang berafiliasi dengan MoU dapat mengakses informasi untuk menyelidiki sejarah atau catatan temuan pemeriksaan kapal-kapal tertentu. Sebagai konsekuensinya, setiap kapal yang memasuki pelabuhan di wilayah Asia-Pasifik akan sulit untuk menutup-nutupi sejarah atau catatan temuan dari *port-state-control*.

Dari waktu ke waktu, anggota dari kawasan-kawasan MoU setuju untuk melakukan kegiatan-kegiatan pemeriksaan yang terkoordinasi, biasanya dalam masa tiga bulan. Tokyo MoU bekerjasama secara erat dengan organisasi-organisasi wilayah *port-state-control* lain, seperti Paris MoU, *US Coast*

MOU DI SELURUH DUNIA

Eropa dan Atlantik Utara (Paris MoU), Asia Pasifik (Tokyo MoU), Amerika Latin (Acuerdo de Vina del Mar), Karibia (Caribbean MoU), Afrika Pusat dan Barat (Abuja MoU), Wilayah Laut Hitam (Black Sea MoU), Mediterania (Mediterranean MoU), Samudera Hindia (Indian Ocean MoU), Teluk Arab (Riyadh MoU).

Guard dan *Indian Ocean* MoU, untuk mendukung gerakan global melawan kapal-kapal yang tidak memenuhi peraturan-peraturan internasional (*sub-standard tonnage*).

Pada tahun 2008, Paris dan Tokyo MoU bersama organisasi-organisasi lainnya melancarkan sebuah alternatif yang ditujukan pada kapal-kapal yang tidak memenuhi aturan SOLAS Bab V tentang Keselamatan Navigasi.

Untuk tahun 2009, sebagian besar dari MoU merencanakan untuk melakukan suatu kampanye pemeriksaan bersama (*joint inspection campaign*) yang difokuskan pada peralatan-peralatan

untuk menurunkan sekoci penolong (*lifeboat-launching arrangements*), termasuk cara-cara perawatan dan buku-catatan perawatannya, pengoperasian / penanganan alat-alat keselamatan, pelepasan sekoci penolong dengan beban penuh (*on-load releases*), dewi-dewi (*davits*) dan winch-winch, serta pelatihan-pelatihan yang dilakukan. Komite Tokyo MoU dan Paris MoU telah menetapkan suatu kelompok internasional yang sedang mengembangkan suatu daftar pertanyaan (*questionnaires*) dan panduan yang terkait. ■

(Sumber: Majalah Nonstop - Germanischer Lloyd, edisi 01/2009 – HR)

BERITA MARITIM SINGKAT

Angin Segar dari Asia Timur-Laut

PEMERINTAH Korea Selatan ingin meningkatkan kapasitas pembangkit listrik tenaga anginnya menjadi lebih dari 2.250 MW di tahun 2012. Di tahun 2006, negeri ini telah memasang sistem pembangkit listrik baru bertenaga angin dengan kapasitas seluruhnya 75 MW, melewati angka tahun 2005 yang menjadi titik balik sejarah energi tenaga angin di Korea Selatan. Memperhatikan kondisi-kondisi geografis semenanjung Korea yang menjanjikan, maka pemasangan kelompok-kelompok Pembangkit Listrik Tenaga Angin di Lepas pantai atau dalam istilah populernya dinamakan "*offshore wind parks*" merupakan sebuah tawaran alternatif yang paling layak untuk dikembangkan lebih jauh lagi.

Perusahaan pengelola tenaga listrik "*New Continental Energy*" atau NCE yang berkantor pusat di Seoul, Korea Selatan, akan bekerjasama dengan GL dan perusahaan Jerman "*WINDTEST Kaiser-*

Wilhelm-Koog" dalam pengembangan *wind farms* di daratan maupun di lepas pantai Korea Selatan. NCE akan bertanggung jawab dalam perencanaan proyek (*project planning*), mendapatkan persetujuan [dari Pemerintah Korea Selatan] dalam pemasangan *wind farms*, dan memilih para kontraktor untuk pembangunan atau pemasangan *wind farms*. Pekerjaan-pekerjaan bersifat layanan seperti studi-studi kelayakan dan prediksi energi maksimum yang bisa dimanfaatkan, pemeriksaan-pemeriksaan mengenai *due diligence* dan kemandirian dalam proses pembuatan di pabrik (*manufacturing*) dan pemasangannya akan dilakukan oleh GL dan WINDTEST. Selain itu, sejumlah pakar energi angin akan ditugasi untuk melakukan supervisi atas proses pengujian akhir (*commissioning*) dan kemajuan dari proyek ini. ■

(Sumber: GL Annual Report 2007 – HR)



Penggunaan tenaga angin untuk membangkitkan energi listrik akhir-akhir ini berkembang pesat sekali (30% setahunnya). Dalam tahun 2008, jumlah kapasitas terpasang di seluruh dunia telah mencapai 121.000 MW (Megawatt).

Sudah saatnya Negara kita juga memikirkan pemanfaatan tenaga angin serta tenaga-tenaga terbarukan lainnya.

FAJAR bagi energi terbarukan berasal dari LAUT?



Dengan meningkatnya harga BBM dan keprihatinan akan perubahan iklim dunia, perhatian yang terpusat pada sumber energi alternatif nampaknya makin meningkat, misalnya dalam bidang energi terbarukan yang berasal dari laut. Untuk mendapatkan informasi lebih jauh mengenai pemanfaatan tenaga ombak, pasang surut air laut, serta arus-arus samudera, wartawan majalah *Marine Scientist* telah berbincang-bincang dengan Dr Tony Lewis dari Sentra Riset Maritim dan Hidrolik (*Hydraulics and Maritime Research Centre – HMRC*) di Cork, Irlandia.

Bisakah Anda menceritakan sedikit kepada kami mengenai latar belakang Anda dan apa yang Anda kerjakan di HMRC ini?

Saya seorang sarjana teknik sipil dengan gelar Doktor dalam Oseanografi. Saya telah bekerja di *University College Cork* selama 33 tahun dan saya seorang dosen senior dalam mata kuliah *Hydraulic Engineering and Coastal & Ocean Engineering*. Saya mendirikan HMRC di tahun 1979 yang telah berkembang selama lebih dari 30 tahun menjadi suatu sentra uji-coba dan riset yang utama untuk semua aspek Rekayasa Teknik Kelautan (*Maritime Engineering*). Kami memiliki satu-satunya fasilitas tangki pengetesan di seluruh Republik Irlandia dengan kolam (25m*18m) dan sebuah saluran ombak (*wave flume*). Saat ini ada 25 orang pegawai di Sentra ini yang terdiri dari

saya sendiri sebagai Direktur dengan Ahli-ahli Riset Senior dan Ahli-ahli Riset, mahasiswa-mahasiswa pasca sarjana, para pekerja teknik dan pegawai administrasi.

Sentra ini telah melakukan pengetesan dan analisis perilaku lebih dari 30 konsep untuk konversi energi ombak dan arus pasang-surut selama bertahun-tahun dalam skala model dalam tangki. Yang terakhir kita terlibat dalam pengetesan model dengan skala menengah di laut di *Quarter Scale Test Site*, Teluk Galway, Irlandia dengan Sistem *OE Buoy* (sebuah bui pembangkit energi ombak). Kita juga memiliki kemampuan untuk membuat model hidrodinamik dengan menggunakan kode-kode numerik yang bisa diverifikasi dengan menggunakan pengetesan-pengetesan model. Kita telah membuat analisis-analisis perilaku

ombak di perairan sekitar Irlandia bersamaan dengan pengukuran-pengukuran [besar, kekuatan] ombak di laut.

Selain pekerjaan-pekerjaan yang menyangkut konversi energi ombak dan air pasang, kita juga melakukan riset dan pengetesan-pengetesan untuk masalah-masalah yang menyangkut struktur bangunan pantai dan erosi/penggerusan wilayah pantai.

Metode-metode apakah yang bisa digunakan untuk membangkitkan energi dari laut yang terbarukan?

Ada sejumlah pilihan untuk memproduksi energi yang bermanfaat dari laut. Pertama ada energi ombak dalam jumlah yang besar terutama di antara garis lintang 30° - 55° di perbatasan samudera-samudera. Kesulitan-kesulitannya adalah untuk membuat suatu sistem yang mampu bertahan terhadap topan-topan yang besar dan menghasilkan energi listrik dengan biaya yang cukup murah.

Pilihan lainnya adalah memanfaatkan arus-arus pasang surut yang sudah ada. Tempat-tempat dimana arus-arus pasang surut yang cukup kuat terjadi jumlahnya lebih terbatas dibandingkan dengan ketersediaan ombak-ombak. Akan tetapi, sumber energi di tempat-tempat yang terbatas ini di beberapa negara telah diperhitungkan dan nyatanya masih bisa memberikan kontribusi terhadap [pengurangan]

anggaran biaya untuk tenaga listrik. Kelebihan dari arus-arus pasang surut ini adalah karena waktu-waktunya bisa diperkirakan dengan tepat namun waktu *output* maksimumnya selalu bergeser satu jam setiap harinya.

Sistem-sistem pasang surut berupa dam-dam berpintu air (*Tidal Barrage Systems*) termasuk laguna-laguna umumnya terdapat pada lokasi-lokasi terbatas dimana perbedaan pasang surutnya cukup besar. Tempat-tempat seperti ini kebanyakan berada di Inggris, Kanada, Perancis, India dan Korea. Sejumlah pekerjaan rekayasa teknik (*engineering*) yang terkait dengan sistem-sistem ini telah dilakukan, namun menunjukkan kelemahan yaitu yang memiliki dampak buruk terhadap lingkungan berpotensi cukup tinggi.

Energi arus-arus samudera seperti *Gulf Stream* akan melibatkan penggunaan energi dari Arus Teluk (*Gulf Stream*) di Samudera Atlantik Utara, dan hal-hal serupa di samudera-samudera yang lain. Hal ini telah menjadi konsep

rekayasa teknik beberapa tahun yang lalu. Akan tetapi, realisasi praktisnya sangatlah sulit. Kelebihannya adalah bahwa *output* energinya akan bersifat relatif tetap untuk jangka panjang. Energi Panas dari Samudera (*Ocean Thermal Energy / OTEC*) adalah pilihan lainnya. Suhu permukaan air di wilayah tropis dari samudera berada di atas 20°C dan di bagian yang dalam dari samudera mempunyai suhu tetap sekitar 4°C. Dengan memompa air laut dari bagian dalam samudera ke permukaan, memungkinkan penggunaan sistem peralatan penukar panas (*heat exchanger*) untuk memproduksi uap air atau menguapkan suatu cairan pengganti yang mudah menguap (*alternate volatile liquid*) untuk memutar turbo-turbo generator. Hal ini dapat menghasilkan tenaga listrik dan seringkali juga pembuatan air tawar. Sistem ini hanya cocok untuk wilayah-wilayah dimana terdapat perbedaan suhu yang cukup tinggi dan tidak cocok untuk diterapkan di daratan. Sistem-sistem seperti ini biasanya harus bertenaga cukup besar (100 MW) agar

secara potensial memiliki nilai ekonomis dan telah ada rencana-rencana untuk memproduksi hidrogen agar bisa meningkatkan penggunaannya.

Pada akhirnya ada suatu kemungkinan untuk menangkap energi dari perbedaan kepekatan kadar garam / salinitas dari air (*salinity gradients*). Jika sebuah sungai yang cukup besar memuntahkan airnya ke lautan, ada perbedaan salinitas yang cukup tajam antara air tawar dan air laut. Sangatlah mungkin untuk mengeksploitasi perbedaan salinitas ini dengan sebuah rancangan membran-membran khusus untuk menimbulkan tekanan osmosis dan kemudian dari sini menghasilkan tenaga listrik. Kemungkinan-kemungkinan penerapan sistem ini bisa diperluas hanya apabila percobaan-percobaan yang sebagian besar dilakukan di Norwegia telah berhasil mengatasi kesulitan-kesulitan yang timbul dalam memproduksi membran-membran yang sesuai.

Apakah Anda berpendapat bahwa energi terbarukan yang berasal dari laut bisa secara realistis menghasilkan energi yang memadai untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan energi nasional – atukah ini akan selalu berguna hanya sebagai tambahan bagi metode-metode yang sudah ada?

Energi terbarukan dari laut bisa memberikan kontribusi akan kebutuhan energi di daratan Eropa. Dalam laporan yang terdahulu untuk Uni Eropa, saya telah memperkirakan bahwa kontribusi yang berasal dari Skotlandia, Irlandia, Perancis dan Portugal bisa mencapai hingga 150 TWh (Tera-Watt-jam) per tahun. Bandingkan dengan kebutuhan tenaga listrik Irlandia saat ini yang hanya mencapai 30 TWh. Tidaklah mungkin dalam waktu pendek ini untuk membuat sumber energi terbarukan apapun yang bisa menyumbang lebih dari sekitar 40% kebutuhan tenaga listrik utama karena keterbatasan-keterbatasan dari sistem jaringan kabel listrik (*grid system*).



Sebuah lukisan imajinasi seorang seniman atas Pembangkit energi arus pasang surut SeaGen di Srangford Lough

Diperkenalkannya jaringan kabel listrik canggih 'supergrid', penyimpanan energi (*energy storage*) dan ekonomi hidrogen (*hydrogen economy*) bisa mengubah semuanya itu di masa datang. Akan ada kebutuhan untuk menyatukan semua energi terbarukan yang berasal dari laut bersama-sama dengan energi angin, matahari dan *biomass* untuk memastikan keamanan pasokan [energi] di Eropa bersamaan dengan pemenuhan sasaran-sasaran yang akan dicapai untuk mengurangi jumlah Gas Rumah Kaca (*Greenhouse Gas*).

Apakah masih ada kendala-kendala yang perlu diatasi untuk membuat energi ombak dan arus pasang-surut bisa digunakan secara nyata?

Sampai saat ini percobaan-percobaan jangka panjang (*long term demonstrations*) yang harus dilakukan untuk sistem-sistem pembangkit energi ombak dan pasang-surut di laut masih terbatas. Kita masih memerlukan proyek-proyek percobaan, namun yang paling penting

Pembangkit energi ombak yang dipasang di Nissum Bredning, Denmark. Pengetesan dalam jangka waktu yang panjang dilakukan untuk menentukan kinerja dari sistem; misalnya kesiapan-pakai (availability) dan produksi tenaga, dalam kondisi-kondisi laut yang berbeda



Sebuah pembangkit energi ombak dari Ocean Energy sedang beroperasi di laut



adalah bahwa kita teruskan proyek-proyek itu selangkah demi selangkah. Kita harus menerbitkan Buku Panduan untuk Pengembangan dan Penilaian (*Development and Evaluation Protocol*) untuk sistem-sistem pembangkit energi ombak dan pasang-surut yang meletakkan langkah-langkah dasar pengembangan untuk mengarah pada sistem-sistem percobaan di laut.

Ada banyak "penemu" (*inventors*) dan pengembang-pengembang lain yang ingin dengan segera melangkah maju ke arah pembuatan peralatan-peralatan dengan ukuran sesungguhnya (*full scale devices*) di laut setelah melakukan percobaan-percobaan yang sangat terbatas di tangki-tangki percobaan ombak (*wave tanks*). Telah terjadi

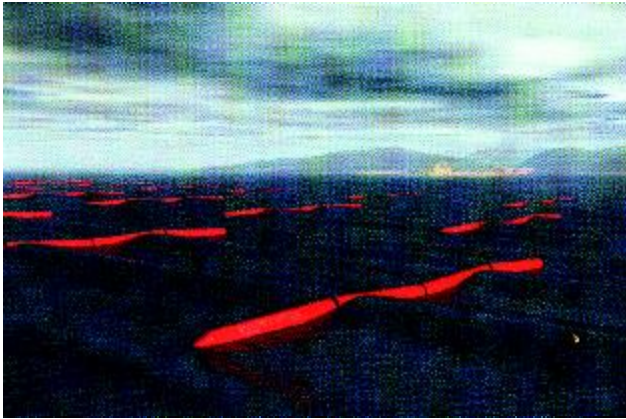
sejumlah kegagalan yang sangat besar selama bertahun-tahun dan masih akan ada lagi di masa depan yang bisa merugikan penanaman-penanaman modal pada proyek-proyek yang secara potensial akan berhasil dan karena itu penting sekali agar energi terbarukan dari laut ini berkembang ke arah suatu industri yang bisa bertahan.

Anda terlibat dalam proyek CORES (*Components for Ocean Renewable Energy*) – apakah yang diharapkan untuk dicapai dari proyek ini?

CORES adalah sebuah proyek tiga tahun yang didanai oleh Uni Eropa untuk melakukan penelitian/riset bagi komponen-komponen suatu peralatan pembangkit energi ombak jenis *Floating Oscillating Water Column*. Proyek ini melibatkan rekan-rekan dari 12 Institusi di Eropa dan informasi mengenai ini bisa diakses di (<http://www.ucc.ie/research/hmrc/cores/>).

Dalam kaitan dengan tenaga angin lepas pantai dan bentuk-bentuk lain energi terbarukan dari laut, bagaimana tenaga yang dibangkitkan tersebut disimpan di lepas pantai, dan apakah metode-metode arus cukup efisien?

Belum ada penyimpanan energi di lepas pantai baik dari sistem pembangkit energi yang berasal dari angin maupun sistem pembangkit energi yang berasal dari laut. Sistem-sistem ini menghasilkan tenaga listrik sesuai



Sebuah lukisan imajinasi seorang seniman atas pembangkit energi ombak dari Pelamis Wave Power

Sebuah pembangkit energi ombak dari Pelamis Wave Energy sedang beroperasi



dengan energi yang tersedia dan kemudian disalurkan ke darat lewat kabel dan akan menghasilkan sejumlah *output* yang diratakan karena masing-masing mesin tidak akan menghasilkan energi yang sama. Penyimpanan di darat bisa dilakukan atau pembuatan air tawar dan hidrogen bisa digunakan sebagai sebuah bentuk penyimpanan.

Apakah sistem-sistem pembangkit energi ombak dan pasang-surut cukup kuat dan handal untuk penggunaan dalam jangka waktu panjang atau apakah daya rusak yang besar dari lingkungan kelautan memerlukan perawatan terencana yang berbiaya mahal?

Pengalaman operasional dengan peralatan-peralatan khusus untuk uji coba (*prototype devices*) yang terpasang di laut dalam waktu yang cukup lama sedikit sekali. Perawatan dari peralatan-peralatan ini harus dipikirkan dari awal. Peralatan-peralatan yang bisa berhasil adalah yang dapat bekerja dalam jangka waktu yang lama dengan sedikit perawatan. Industri minyak dan gas lepas pantai akan menyumbangkan pengalaman-pengalaman mereka ini sebagaimana juga pengalaman-pengalaman pengoperasian armada kapal. Biaya-biaya ini harus dimasukkan sebagai faktor untuk kelangsungan setiap pengembangan yang diusulkan.

Metode yang manakah dari penggunaan laut sebagai pembangkit energi terbarukan yang Anda pikir

memiliki pengaruh buruk paling kecil pada lingkungan?

Pengembangan energi ombak memiliki suatu dampak lingkungan buruk yang paling sedikit dan peralatan-peralatan untuk sistem pembangkit energi dari arus pasang surut memiliki dampak lingkungan, khususnya jika ada migrasi dari biota laut jenis *cetaceans* di wilayah yang ditempati. Namun demikian, hal ini diharapkan masih dalam batas minimal, karena jenis binatang menyusui ini biasanya menghindari arus-arus laut yang kuat.

Metode yang manakah dari penggunaan laut sebagai pembangkit energi terbarukan yang Anda pribadi pikir menunjukkan hal-hal yang paling menjanjikan, dan mengapa?

Pembangkit-pembangkit Energi Ombak yang Terapung (*Floating Wave Energy Converters*) memiliki kemungkinan tertinggi untuk menghasilkan tenaga listrik yang cukup besar ke dalam sistem dalam waktu dekat. Ada sejumlah sistem pembangkit energi ombak yang sudah dalam taraf lebih maju dalam pengembangannya, misalnya *Pelamis Wave Power* di Skotlandia; *Ocean Energy Ltd.* dan *WaveBob Ltd.* di Irlandia; Perusahaan Wales *Wave Dragon* yang berada di Denmark; *Ocean Power Technology* di Amerika Serikat; dan *Oceanlinx* di Australia.

Sistem-sistem pembangkit energi dari pasang surut yang paling maju antara lain *Marine Current Turbines Ltd* di UK;

OpenHydro Ltd di Irlandia; dan *Verdant Power* di Amerika Serikat.

Peralatan-peralatan Pembangkit Energi Pasang-surut juga sudah berada pada tingkat yang cukup maju dan Korea sedang memasang proyek-proyek pembangkit energi multi-megawatt pasang surut di laguna.

Negara-negara mana sajakah di seluruh dunia yang telah maju dalam pengembangan metode-metode untuk menangkap / memanfaatkan energi terbarukan dari laut?

Negara-negara yang memiliki perusahaan-perusahaan pengembangan paling maju dalam mengembangkan sistem konversi energi laut seperti telah dijelaskan di atas antara lain Skotlandia, Irlandia dan Amerika Serikat. Kanada sedang membuat beberapa teknologi arus pasang surut.

Negara-negara yang paling agresif mengembangkan insentif-insentif adalah Skotlandia (Inggris), Irlandia dan Portugal yang mendapat dukungan finansial dalam bentuk bantuan hibah modal atau pembelian tenaga listrik yang dihasilkan. ■

Artikel aslinya dapat diakses di:

<http://www.ucc.ie/research/hmrc/> atau
<http://www.nrel.gov/dtec/what.html> atau
<http://www.ucc.ie/research/hmrc/cores/>

(Sumber: *Majalah Marine Scientist no.24 -2008 – HR*)

Setahun setelah tiba di Hong Kong dari perang saudara yang melumpuhkan di Cina daratan dalam tahun 1949, Frank Tsao membeli kapal niaga pertamanya dan sekaligus mendirikan perusahaan pelayaran Great Southern Steamship Co. Saat ini perusahaan pelayarannya IMC mengelola 100 kapal niaga.

Tan Sri Frank Tsao Wen-king

Meningkatnya pengaruh para Pemilik Kapal Asia dalam evolusi industri merupakan suatu konsekuensi yang tak terhindarkan

Mungkin ada konsensus industri yang menganggap bahwa dunia pelayaran sedang menghadapi badai yang ditimbulkan oleh resesi ekonomi dunia, namun sedikit sekali manajer eksekutif puncak yang mau membicarakan prediksi-prediksi mengenai seberapa parah keterpurukan yang dialami perusahaan dan sampai seberapa lama keadaan ini akan berlangsung.

Mungkin saja disebabkan oleh karena beberapa diantara mereka pernah mengalami saat-saat dimana banyak sekali awan badai yang penuh ancaman telah mengubah industri.

Salah satu raksasa perkapalan Asia yang disegani dan telah melalui semua

pengalaman dalam bisnis ini selama 60 tahun adalah Tan Sri Frank Tsao Wen-king, Pendiri dan Pemimpin senior dari Kelompok Usaha IMC. Walaupun begitu dia masih bisa berkata bahwa besarnya skala keterpurukan yang sekarang sedang terjadi ini belum pernah dialaminya.

“Resesi kali ini akan sangat besar sekali – lebih besar daripada yang telah saya alami selama 59 tahun di perkapalan” demikian ucapan dari Tsao di Hong Kong saat diwawancarai oleh Horizon. “Saya tidak mengetahui akibat akhir yang akan terjadi, namun semua pemimpin politik telah memperingatkan kita bahwa keadaan sekarang ini baru pada tingkat awalnya saja”.

Dia berkata dengan keyakinan bahwa industri akan menghadapi masalah yang “sangat rumit” ini dalam waktu tiga tahun sebelum mampu mengesampingkan pengaruh resesi ini, dan masih akan berlanjut lagi tiga sampai lima tahun sehingga secara bertahap bisa sembuh kembali.

“Seberapa besarpun keterlibatan kita, saat ini merupakan kesempatan yang baik untuk membangun reputasi,” demikian Tsao berujar, “Apapun yang kita anggap bahwa kita tidak terlibat, kita hentikan. Hal seperti ini berlaku bagi seluruh proyek-proyek kita”.

Tsao membeli kapal niaganya yang pertama, sebuah kapal buatan tahun 1908 “Ebonol” di akhir tahun 1949 dan

membangun perusahaan pelayaran *Great Sothern Steamship Co. Ltd.* Saat ini, Kelompok Usaha IMC memiliki kegiatan transportasi dan logistik beragam untuk muatan curah kering maupun basah dan pertambangan di lepas pantai dan rekayasa teknik kelautan, galangan pembuatan kapal baru maupun untuk perbaikan kapal.

Kelompok Usaha IMC memulai proses diversifikasi usaha komersialnya di tahun 1980-an. Saat ini memiliki sebuah armada perkapalan lebih dari 100 kapal yang siap melayani pengangkutan semua jenis kargo dari kapal-kapal tanker minyak (*oil tankers*) dan kapal-kapal pengangkut kargo curah kering (*dry bulk carriers*) sampai kapal-kapal tunda, tongkang-tongkang dan peralatan pendukung seperti alat-alat bongkar muat kargo dan keran-keran pengangkat (*cranes*).

Untuk mengelola kerajaan bisnis maritim yang meliputi sebagian besar pengangkutan sumber bahan-mentah, pasar-pasar dari *manufacturing* dan para-

pelanggan, lebih dari 50% kelompok armada ini terdiri dari kapal-kapal tanker dan pengangkut kargo curah kering. Keragaman seperti itu memberikan Tsao sudut pandang yang luar biasa atas industri maritim, dalam masa-masa sedang baik maupun saat sedang memburuk.

Pada dasawarsa yang lalu, komentar-komentar yang tak mampu terpikirkan mengenai pasar seperti di atas mungkin hanya akan diucapkan oleh tokoh-tokoh perusahaan pelayaran Asia dalam suatu acara makan malam atau minum anggur bersama yang tenang, dan hanya diantara para sahabat dekat saja. Namun Tsao, yang sekarang sudah berusia 83 tahun, merupakan suatu contoh nyata mengenai bagaimana para pemilik/pengelola perusahaan pelayaran Asia yang sedang bangkit, bersuara untuk keuntungan industri.

Dia menjadi salah satu panelis dari para penasihat internasional (*international advisory panel*) pada konferensi dan pameran mengenai laut se Asia (*Sea*

Asia conference and exhibition) yang diadakan di Singapura tahun ini dengan tema: "Suara Asia yang lebih Jelas dan Kuat dalam Dunia Perkapalan / Pelayaran". Tsao melihat peningkatan pengaruh para pemilik/pengelola kapal Asia merupakan suatu konsekuensi yang tak terelakkan dalam evolusi industri.

"Hampir separuh dari armada kapal-niaga dunia dimiliki oleh para pemilik/pengelola kapal Asia. Pergerakan-pergerakan kargo secara bertahap bergeser dari Atlantik ke Pasifik dan perdagangan antar-negara Asia saat ini merupakan salah satu yang terluas. Kegiatan-kegiatan terkait dengan maritim sekarang ini kebanyakan berada di Asia" kata Tsao lebih lanjut. "Paling kurang 80% pembangunan kapal baru berlangsung di Asia; para pelaut sebagian besar orang-orang Asia - India, Filipina dan Cina. Karena itu sangatlah alamiah jika para pemilik/pengelola kapal dari Timur bersuara lebih banyak".

Data terakhir dari majalah *LR Fairplay*

PT. ASUKA 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



“Maritime Kelly Anne” kapal tanker dalam armada Aurora Tankers, salah satu anggota Kelompok Usaha IMC.

menunjukkan bahwa 93% dari 371,7 juta gross ton kapal kontrak pembangunan kapal baru di seluruh dunia sekarang ini berada di galangan-galangan kapal di Asia, dimana 326,6 juta gross ton nya berada di Asia Utara.

Hal ini tidaklah berarti bahwa meningkatnya pengaruh Asia dalam dunia perkapalan/pelayaran akan bertentangan dengan pendapat-pendapat dari para pemilik/pengelola kapal lainnya di dunia. Sementara masih ada “perbedaan-perbedaan yang sangat besar” dalam hal budaya antara Barat dan Timur, Tsao yakin bahwa pragmatisme dan keinginan-keinginan komersial yang umum masih akan terus berlangsung untuk membentuk perspektif-perpektif industri serupa yang baru.

“Yang barangkali berbeda hanyalah bahwa secara tradisional biasanya para

pemilik/pengelola kapal di Barat lah yang memainkan piano dan di Timur, kita yang menarikannya. Sekarang ini kita sedang memainkan irama-irama kita sendiri sehingga orang-orang lain bisa berjoget sesuai dengan tarian kita” kata Tsao lagi. “Hal seperti ini adalah alami”. Orang-orang mulai lebih memperhatikan untuk melindungi kepentingannya sendiri. Namun kita masih perlu untuk membicarakan masalah yang ada secara mendunia, sehingga bisa mencapai kompromi-kompromi yang bisa diterima”.

Dalam buku memoirnya ‘*My Fifty Years – Turbulent Sailing*’ yang ditulis tahun 1998, Tsao meletakkan beberapa pertanggung-jawaban untuk krisis besar dunia perkapalan yang terjadi antara tahun 1982-1987 pada pemesanan secara besar-besaran kapal-kapal baru serta kemudahan untuk mendapatkan modal

dari bank-bank yang dengan senang hati menawarkan pinjaman pada para pemilik/pengelola kapal hingga 105% dari nilai pinjaman yang diperlukan oleh mereka. Hal ini menyebabkan tambahan pasokan tonase kapal baru secara berlebihan.

Sementara dalam krisis di tahu 1980-an kebanyakan menderita oleh industri perkapalan, menurut dia ada beberapa hal yang secara nyata serupa dengan resesi yang terjadi sekarang ini. Namun dia yakin dampaknya akan berbeda untuk saat ini.

“Saya tidak yakin para pemilik/pengelola kapal di Hong Kong akan terimbas dampak buruknya, karena mereka umumnya pernah belajar dari pengalaman di masa lalu. Pada tahun 1982, ada 82 perusahaan pelayaran di Hong Kong; dari jumlah itu menyusut hingga menjadi 22 pada akhir krisis. Tiga perempatnya raib” Kata Tsao lagi. “Untuk krisis yang terjadi sekarang ini yang akan terkena imbasnya hanya para pemilik/pengelola kapal yang baru, khususnya di Cina daratan; Mereka akan bangkrut karena telah meminjam uang begitu banyaknya. Itulah kuncinya”. ■

(Sumber: Bulletin LR Horizon, edisi April 2009 – HR)

Orang **pesimistis** itu ibarat pelaut yang mengeluhkan angin; orang yang **optimistis** ibarat pelaut yang berharap angin itu berubah; sedangkan orang yang **realistis** ibarat pelaut yang menyesuaikan layarnya dengan angin

(William Arthur Ward)

Lama waktu yang diperlukan mulai dari pembuatan konsep rancangan sampai serah terima untuk semua jenis kapal, sekarang ini menjadi bertambah pendek. Kenyataan ini menimbulkan masalah-masalah yang terkait dengan pengurangan waktu pembuatan dan pemasangan [komponen], termasuk ujicoba prototipenya, dan kesemuanya ini secara potensial telah menyebabkan terjadinya kesalahan-kesalahan saat pembuatan dan kemudian

ini tidaklah dikehendaki, namun dalam rekayasa teknik kelautan pemikiran-pemikiran konservatif seperti ini memungkinkan parameter-parameter yang belum diketahui dan cenderung berubah yang timbul saat kapal beroperasi dengan beban yang lebih besar daripada yang diharapkan pada tahap perencanaan. Salah satu yang terbukti masih bermasalah adalah kelurusan dari poros; Masalah-masalah yang muncul paling akhir meminta badan klasifikasi LR untuk secara lebih

dalam lagi meninjau cara-cara menilai masalah-masalah yang terkait dengan kelurusan poros.

Pengesahan rancang bangun (Design approval)

Badan-badan klasifikasi kapal harus sudah terlibat pada tingkat konsep rancangan dan pekerjaan pengesahan pada kegiatan siklus rancang bangun sebaiknya diikuti jauh lebih awal lagi. Dengan melakukan ini mereka mampu

ANALISA MASALAH-MASALAH KELURUSAN POROS

menimbulkan masalah-masalah operasional [setelah komponen terpasang]. Hal ini menimbulkan dua perhatian utama: yang pertama adalah pengawasan kinerja para-subkontraktor selama masa pembuatan [komponen] dan yang kedua adalah waktu yang tersedia untuk melengkapi pengesahan rancang bangun (*design approval*) dalam suatu cara yang bisa diterima.

Peraturan-peraturan klasifikasi kapal cenderung untuk ditulis dengan bahasa sederhana, mudah dipahami dan bisa diterapkan untuk semua jenis kapal. Jelas sekali, hal ini menyebabkan sebagian besar rancangan menjadi konservatif. Dalam dunia rekayasa teknik secara umum pemikiran seperti

Kertas kerja terbaru dari Andrew Smith, Bsc, CEng, FIMechE, Pimpinan Global Technology – Engineering Systems dari Lloyd's Register, mengamati perkembangan terakhir dalam rancang bangun kapal dan bagaimana pengaruhnya atas komponen-komponen dalam suatu sistem poros kapal.

Perawatan ujung buritan kapal tanpa naik dok, gambar di samping menunjukkan kegiatan pemasangan susulan suatu stern seal jenis Cedervall SeaQual tanpa harus mencabut poros baling-baling.



memberikan suatu pengesahan klasifikasi lebih awal atas rancang bangun yang “bersih” dan karenanya bisa menghindari waktu panjang yang diperlukan untuk membicarakan rancang-rancang bangun yang setara namun tidak termasuk dalam kriteria penilaian yang bisa diterima/disahkan oleh peraturan klasifikasi yang ada.

Selain itu, keterlibatan lebih awal bisa menghilangkan potensi untuk terjadinya kesalahan-kesalahan / kegagalan-kegagalan selama pengoperasian kapal, sementara pengalaman dan pengetahuan yang lebih luas dari badan klasifikasi bisa dikembalikan lagi kepada industri kelautan untuk keuntungan semua pihak. Lebih jauh lagi, penilaian yang lebih baik dan kegiatan pengesahan klasifikasi yang rutin bisa dipertimbangkan untuk dilakukan saat ini.

Sebagai contoh, kerusakan-kerusakan pada bantalan poros baling-baling (*stern bearing*) masih berada di bagian atas dari daftar kerusakan mesin-mesin kapal. Statistik-statistik kerusakan selama lebih dari 20 tahun terakhir menunjukkan bahwa bantalan poros baling-baling belakang mewakili 10% dari kerusakan-kerusakan pada rangkaian poros baling-baling, sedangkan bagian depannya mewakili 4% dari seluruh kerusakan. Yang menarik adalah, sistem perapatan

bagian belakang dan bagian depan (*aft and forward stern glands*) masing-masing mewakili 43% dan 24% dari seluruh kerusakan yang terjadi.

Sejumlah kerusakan yang terjadi pada bantalan-bantalan ini disebabkan oleh buruknya [pekerjaan] kelurusan poros (*shaft alignment*) dan dari hal ini bisa diperkirakan bahwa kerusakan pada sistem-sistem perapatan (*glands*) juga disebabkan oleh kelurusan poros yang buruk. Peraturan-peraturan LR telah dimodifikasi secara berkala, sejak pertama kali diperkenalkan di tahun 1976, untuk memasukkan pengalaman yang didapatkan, namun masalah-masalah masih timbul.

Kelurusan poros (*Shaft alignment*)

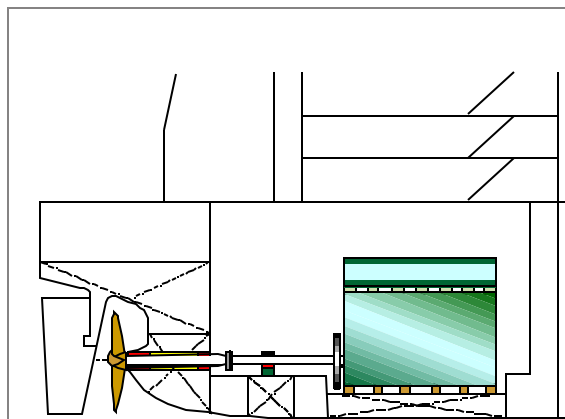
Kerusakan yang terjadi pada bagian atas dari bantalan poros baling-baling belakang merupakan hal yang tidak biasa, namun nyatanya bisa terjadi pada tiga kapal dengan rancang bangun yang berbeda. Bantalan-bantalan poros baling-baling cenderung mengalami kerusakan pada belahan bawahnya; pengecekan dan pengecekan kembali berikutnya pada analisis teoritis tidak menunjukkan adanya kesalahan-kesalahan apapun dalam pengambilan asumsi-asumsi yang telah dilakukan. Karena hal ini, LR melihat lebih rinci pada sistem penataan poros.

Parameter-parameter berikut ini mempengaruhi kelurusan poros:

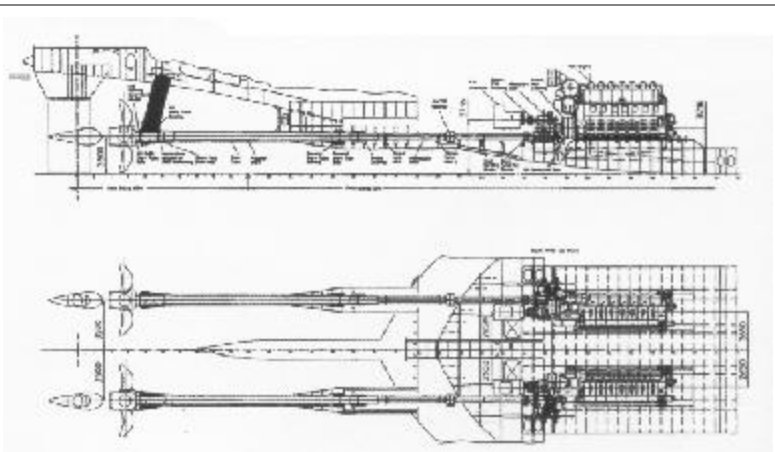
- ▀ kekakuan (*stiffness*) dari penahan-penahan bantalan (*bearing supports*)
- ▀ kekakuan dari poros
- ▀ berat baling-baling dan beban-beban dinamis (*dynamic loads*)
- ▀ bahan baku dari bantalan [metal] dan pelumasan.

Kekakuan (*stiffness*) dari penahan-penahan bantalan (*bearing supports*) – Nilai ini diambil dari penjumlahan bahan baku bantalan, pelumasan dan kekakuan dari penahan bantalan. Pengalaman telah memberikan kepada LR pemahaman yang baik atas keseluruhan nilai dari kekakuan untuk digunakan dalam melakukan analisis. Akan tetapi, dimulainya penggunaan struktur-struktur badan kapal yang lebih tipis (*thinner hull scantling*) telah menyebabkan dampak awal pada kekakuan (*stiffness*) dari struktur buritan secara keseluruhan, termasuk penahan-penahan bantalan, karenanya mengurangi nilai-nilai asumsi yang diambil saat analisis dibuat. Penggunaan komputer-komputer yang lebih canggih telah memungkinkan hal-hal ini diselidiki secara teoritis dalam cara-cara yang lebih mudah daripada lebih sepuluh tahun yang lalu.

Model pada sebuah kapal pengangkut LNG, bisa dijadikan contoh. Kapal ini, dalam keadaan bermuatan penuh,

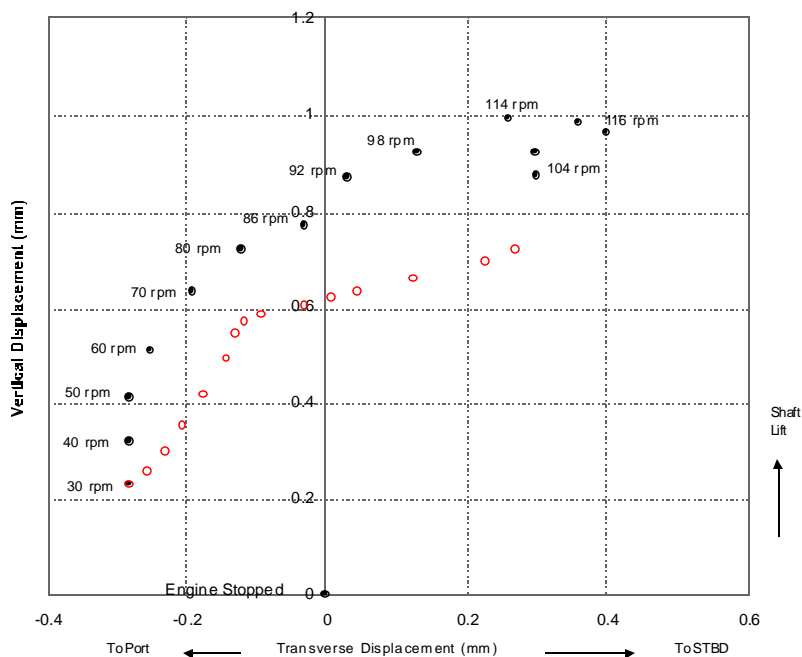


Gbr 1



Gbr 2

Gbr 3



bagian buritan nya bisa mengalami penyimpangan (*deflection*) sebesar 50mm terhadap bantalan-bantalan pendukung rangkaian poros baling-balingnya (*plummer bearings*); hal seperti ini tidak bisa diabaikan dan harus diperhitungkan selama masa pelaksanaan rancang bangun.

Suatu nilai standar yang berdasarkan pengalaman yang digunakan untuk menghitung suatu perubahan antara kondisi-kondisi muatan penuh dan ballast yang mengatakan bahwa bagian buritan kapal secara relatif masih akan tetap kaku (*rigid*) adalah asumsi-asumsi yang digunakan di masa lalu.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kita perlu berpikir kembali untuk menggunakan “kaidah-kaidah jempol” (*rules of thumb*) dalam menyamaratakan masalah. Menarik sekali untuk dicatat bahwa penyimpangan (*deflection*) ternyata tidaklah simetris terhadap garis tengah memanjang kapal. Hal ini disebabkan oleh perbedaan-perbedaan dalam kapasitas muat dari tangki-tangki bahan bakar berat di kiri dan di kanan kapal yang berada di buritan kapal. Suatu momen puntir (*twisting moment - torsion*) telah terjadi di sepanjang badan

kapal, yang menyebabkan suatu kemiringan, dan kemudian dikembalikan arahnya oleh reaksi gaya apung yang terjadi sebagai akibat kemiringan kapal. Kejadian inilah yang menyebabkan ketidak-lurusan poros pada arah melintang kapal. Peraturan yang umumnya digunakan mengatakan bahwa kelurusan rangkaian poros adalah suatu garis lurus pada bidang horizontal, yang tidak sesuai dengan contoh dalam kasus ini. Kelurusan poros arah vertikal juga dipengaruhi oleh penempatan tangki-tangki yang dipanaskan di sekitar penopang-penopang bantalan poros (*bearing stools*), sesuatu yang seringkali tidak diperhitungkan selama masa analisis.

Kekakuan poros – sementara ini, kekakuan poros sudah bergeser ke arah yang berlawanan. Kapal-kapal yang dipesan dengan daya terpasang yang lebih besar untuk kecepatan yang lebih tinggi dan ruang mesin telah bergeser jauh ke belakang untuk meningkatkan kapasitas ruang muat/kargo; oleh sebab itu rangkaian poros menjadi lebih pendek. Poros baling-baling yang kaku akhirnya harus mengikuti struktur buritan kapal yang fleksibel. Rancang-bangun kapal-kapal yang memiliki

penataan rangkaian poros yang lebih fleksibel, seperti kapal berbaling-baling ganda, juga bisa meningkatkan sejumlah masalah. Rancang-bangun poros baling-baling yang digerakkan motor-listrik dan menggunakan bahan logam untuk poros dengan kekuatan tarik yang lebih tinggi, menjadikan rangkaian poros lebih fleksibel.

Peraturan badan klasifikasi mengizinkan poros dengan diameter yang lebih kecil jika digerakkan oleh motor-motor listrik dan hal seperti ini dipadukan dengan kenyataan bahwa penataan seperti ini seringkali terdapat pada kapal berbaling-baling ganda dengan rangkaian rangkaian poros yang panjang, telah menyebabkan sistem rangkaian poros baling-baling menjadi lebih fleksibel. Sebagai akibatnya, penataan seperti ini tidak bisa menahan beban-beban dinamis yang diterapkan dan karena itu menjadi lebih peka untuk mengambil posisi yang ditentukan oleh arah dari garis-garis gaya dari tenaga baling-baling. Bandingkanlah gambar 1 dan gambar 2. Ada dua cara pencapaian untuk diteliti lebih jauh; fleksibilitas buritan kapal dengan poros yang kaku dan dengan sejumlah rangkaian poros baling-baling yang juga fleksibel.

Berat baling-baling dan beban dinamis

– Dengan meningkatnya daya penggerak kapal, bertambah besar pula ukuran serta berat dari baling-baling. Diikuti pula dengan peningkatan beban-beban dinamis baling-baling yang sudah dikenal dan dapat diprediksi dalam kondisi kapal bergerak maju dengan daya maksimum berkesinambungan. Yang kurang diketahui adalah gaya-gaya yang terserap selama kapal berputar saat melakukan olah-gerak dan meningkatnya daya dan laju kapal, gaya-gaya terserap juga akan meningkat.

Selama beberapa tahun belakang ini, LR sedang meneliti masalah untuk menetapkan secara tepat apa yang

sedang terjadi. Dengan bantuan ujicoba berskala penuh yang dilakukan oleh *Technical Investigation Department*, dan kerjasama sepenuhnya dengan pemilik/pengelola kapal-kapal yang ber-klasifikasi LR, suatu pemikiran yang lebih baik mengenai apa yang terjadi mulai timbul.

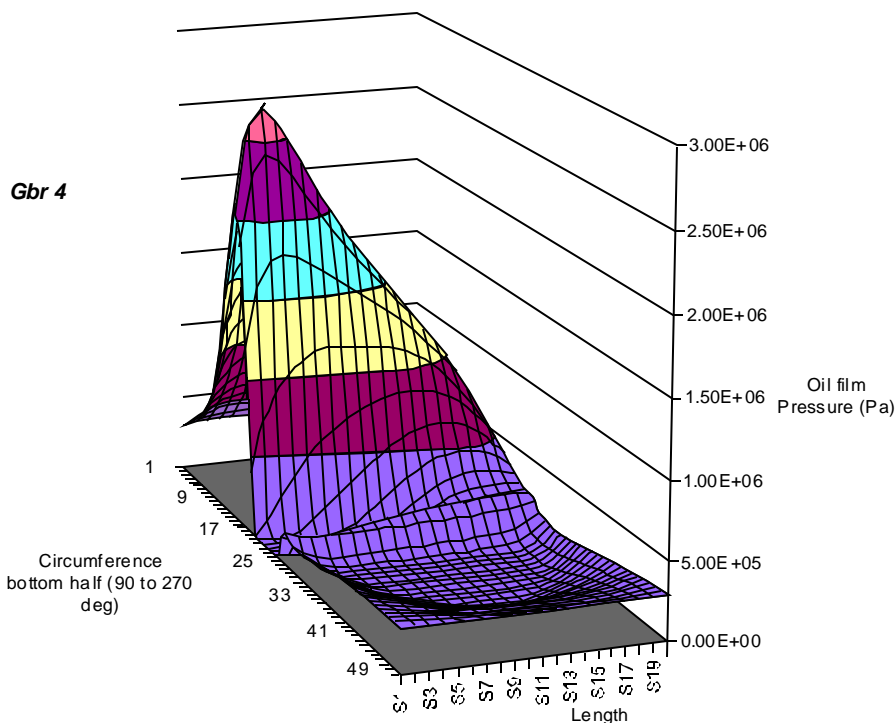
Pada saat kapal melakukan olah-gerak bisa saja poros baling-baling mengalami perubahan-perubahan beban. Poros baling-baling biasanya membebani bagian bawah dari bantalan penopangnya pada posisi sekitar pukul 4 dan pukul 8. Akan tetapi, dalam suatu perputaran saat kapal melakukan olah-gerak poros baling-baling cenderung untuk terangkat dan pada kasus ini terlihat pada posisi pukul 10.

Pengukuran-pengukuran ini diambil dari sebuah kapal pengangkut peti kemas berbaling-baling tunggal dengan kapasitas muat kurang dari 10.000 TEU. Menarik sekali untuk dicatat bahwa untuk bantalan poros baling-baling ini alur-alur minyak pelumas di pasang pada posisi pukul 10 dan pukul 2. Biasanya pengaturan seperti ini bisa menjadi sesuatu yang diinginkan untuk melawan gerakan poros saat berputar, akan tetapi, kasus ini menjelaskan bahwa kadang-kadang gaya-gaya bekerja berlawanan dengan asumsi-asumsi yang selama ini telah ditemukan dan diterima dengan baik.

Selama melakukan olah-gerak dengan kecepatan tinggi, beban baling-baling dalam satu bidang bisa meningkat lebih dari lima sampai enam kali dan berada di atas posisi maju penuh. Hal ini mungkin bisa lebih kritis untuk poros ramping yang digerakkan oleh motor listrik, sejumlah rancang bangun baling-baling ganda, karena sistem perporosan tidak memiliki kekakuan untuk bereaksi pada gaya-gaya ini, dan karena itu, lebih cenderung untuk bergerak segaris dengan baling-baling. Kitapun tidak bisa mengatakan bahwa sistem poros

yang lebih kaku memiliki masalah-masalah yang lebih sedikit: hal ini terpengaruh secara seimbang karena akan terpasang dalam rancang bangun bagian buritan yang menjadi fleksibel pada seluruh rancang bangun modern.

Bahan untuk bantalan poros & pelumasan – Dari semua parameter yang ada, ini barangkali merupakan salah satu yang tidak berubah. Sebagian besar dari sistem bantalan poros menggunakan metal putih dengan pelumasan yang dipasok dari tangki di



KATA MUTIARA

“Jangan habiskan energi mental dengan meradang mengenai kejadian-kejadian yang telah lalu atau meresahkan masa depan. Jalani hidup ini sehari demi sehari dan lakukan satu demi satu pekerjaan dengan baik”

”Keajaiban tidak seluruhnya dibuat dari mimpi.
Seringkali keajaiban terdiri dari kenyataan biasa sehari-hari dan tidak gemerlap”

tempat yang tinggi (*gravity*). Pengaruh minyak lumas adalah salah satu faktor yang diambil untuk diperhitungkan dalam nilai kekakuan secara keseluruhan. Akan tetapi, mengingat pentingnya arti bahan pelumas, LR telah memperhitungkan pengaruh ini dengan menggunakan analisis hidrodinamik dan menggabungkannya dengan gerakan dari sistem poros baling-baling.

Gambar 3 memperlihatkan hasil-hasil dari suatu analisis *quasi-steady static*, berdasarkan pada sejumlah gaya dan momen rata-rata gerakan baling-baling, untuk menilai/menghitung gerakan ke samping (*lateral movement*) garis tengah poros di sekitar tali pengaman (*rope guard*), lewat suatu percobaan jalan yang disimulasikan (*simulated run-up trial*). Ada suatu pemahaman yang seragam atas kecenderungan antara hasil-hasil yang diperkirakan sebelumnya dan yang diukur, akan tetapi hasil-hasilnya tidak cukup akurat dalam hal kebesarannya (*magnitude*) untuk bisa meyakinkan sepenuhnya pada hasil akhir dan digunakan dalam tingkat rancang bangun. Akan tetapi, kecenderungan yang ada memberikan semangat dan tantangan saat ini adalah memperluas kerja ini untuk operasi-operasi olah gerak.

Dalam suatu analisis *quasi-static*, posisi dari penopang minyak lumas (*oil support*) dapat diperkirakan seperti terlihat pada gambar 4. Gambar ini memperlihatkan perhitungan-perhitungan berdasarkan pada penyimpangan/ketidak-lurusan (*mismatch*) poros baling-baling terhadap bantalannya sebesar 0,0002 radial. Bukan hanya posisi penopang poros baling-balingnya saja, namun juga parameter-parameter dari kekakuan dan peredamnya (*damping*), dapat diperkirakan dan nilai-nilai ini bisa dimasukkan sebagai umpan balik ke dalam analisis-analisis kelurusan dan perputaran poros (*shaft whirling*) dalam bentuk suatu proses berulang (*iterative*

process) sampai hasilnya mengerucut menjadi satu.

Pendekatan seperti ini juga diperluas untuk riset pada bantalan-bantalan poros baling-baling dengan pelumasan air (*water-lubricated bearings*) dengan hasil serupa. *Water-lubricated bearings* sama pentingnya seperti bantalan-bantalan poros baling-baling dengan pelumasan minyak (*oil-lubricated bearings*), dan di masa depan mungkin lebih penting lagi, karena industri perkapalan sedang memusatkan perhatian pada hal-hal yang bersifat ramah lingkungan (*green credentials*).

Meskipun kertas kerja ini membicarakan masalah-masalah kelurusan poros, karakteristik-karakteristik perputaran poros (*shaft whirling*) dari suatu sistem rangkaian poros baling-baling sangatlah dipengaruhi oleh keputusan-keputusan yang diambil dalam melakukan analisis kelurusan poros. Sebagai akibatnya, keduanya harus dinilai secara bersamaan saat nilai-nilai dari kekakuan dan peredaman dari bantalan poros, terutama yang memiliki suatu efek yang cukup besar pada respons perputaran (*whirling response*). Untuk alasan inilah maka direkomendasikan agar sistem transmisi poros diperlakukan sebagai bagian tak terpisahkan dari sistem dinamis dimana semua gaya yang mempengaruhi kelurusan (*alignment*), perputaran poros (*shaft whirling*), vibrasi aksial dan torsional dihitung dan dinilai secara bersamaan.

Perkembangan di masa depan

Haruslah ditekankan bahwa masih ada hal-hal yang tidak diketahui dan analisis-analisis yang lebih rinci dari suatu rancang bangun sistem perporosan seperti yang dijelaskan di sini tidak akan menjamin kesalahan dalam pengoperasian. Akan tetapi, hasil-hasil teoritis akan mendekati keadaan yang sebenarnya. Analisis ini

memerlukan waktu dan hanya bisa dilakukan dengan kerja-sama antara galangan dan para perancang komponen. Karena itu, hal ini berarti hanya bisa dilakukan dalam kontrak-awal (*pre-contract*) dan sangat dianjurkan agar dilakukan pada awal dimulainya rancang bangun.

Melihat lebih ke depan atas kegiatan pengesahan rancang bangun (*design approval*) di masa depan, hal ini bisa mengikutsertakan suatu proses '*self certification*' untuk komponen-komponen dan rancangan-rancangan sistem yang tidak terlalu rumit dalam cara-cara yang lebih banyak serupa seperti para pembuat komponen (*manufacturers*) yang menggunakan *Quality Assurance Machinery Schemes* dari LR untuk komponen-komponen yang diproduksi secara seri. Tidak ada alasan mengapa kegiatan rancang bangun tidak bisa menjadi bagian dari proses lengkap *Quality Assurance*. Hal ini akan membantu proses pengesahan rancang bangun lebih efisien dan akan tersedia waktu yang lebih banyak untuk pembicaraan perubahan-perubahan atas rancang bangun atau spesifikasi dari bahan-bahan yang digunakan. Dengan cara ini, masalah-masalah rancang bangun akan bisa diketengahkan lebih awal, selama masa perancangan, dan tidak pada saat komponen sudah mendekati akhir pembuatannya.

Namun demikian, haruslah dicatat bahwa ada bahaya-bahaya dalam proses audit dan suatu hasil akhir yang sukses akan ditentukan oleh kerjasama sepenuhnya antara para perancang dan LR. Auditor akan memerlukan pemantauan secara dekat, namun hal ini akan timbul sebagai harga yang pantas yang harus dibayarkan jika diinginkan suatu proses rancang bangun dan pembuatan (*manufacturing*) yang lebih efisien. ■

(Sumber: MER edisi April 2009 – HR)

Sebuah analisis atas suatu istilah dalam dunia pelayaran atau perkapalan yang terkait dengan status klasifikasi kapal yang seringkali dipahami secara dangkal dan digunakan/dimanfaatkan secara tidak proporsional oleh para pemilik/pengelola kapal untuk menunjukkan kepada perusahaan asuransi atau pihak penanggung bahwa sebelum terjadi kecelakaan, kapalnya telah dirawat sesuai dengan peraturan klasifikasi yang berlaku untuk kapal tersebut.

'CLASS MAINTAINED?'

'*CLASS MAINTAINED*' adalah istilah yang digunakan oleh suatu badan klasifikasi kapal untuk menyatakan bahwa sebuah kapal yang terdaftar sebagai pesertanya, selama jangka waktu tertentu (yang diminta oleh pemilik/pengelola kapal) dan tentu saja **sebatas pada catatan (*records*) yang ada di kantor pusat mereka**, tidak tercatat telah melakukan sesuatu yang menyimpang dari ketentuan-ketentuan klasifikasi yang berlaku, atau kapal telah dirawat sesuai dengan ketentuan-ketentuan klasifikasi yang berlaku sehingga notasi klasifikasinya bisa dipertahankan (*maintained*).

Kebanyakan para pemilik/pengelola kapal atau pihak bertanggung tidak menyadari bahwa surat keterangan ampuh yang menyatakan bahwa '*class maintained*' itu hanya berlaku dengan catatan, mereka memang betul-betul telah melakukan salah satu kewajibannya yaitu memelihara kapalnya sesuai dengan persyaratan / ketentuan yang berlaku sehingga kapalnya selalu dalam keadaan laik laut (*seaworthy*) selama beroperasi atau telah melakukan *exercise of due diligence*. Mereka tidak menyadari bahwa, kalau mereka ternyata melalaikan kewajibannya dan kemudian bisa dibuktikan bahwa kapal telah mengalami kecelakaan karena tidak laik laut (*unseaworthy*), maka pernyataan '*class maintained*' tersebut dengan sendirinya gugur atau tidak valid lagi. Kebanyakan para

pemilik/pengelola kapal beranggapan bahwa kalau mereka sudah bisa mengantongi sepotong surat keterangan yang menyatakan bahwa selama periode sebelum kejadian sampai saat terjadi kecelakaan kelas kapalnya *maintained*, dan semua sertifikat lainnya masih berlaku pada saat kecelakaan terjadi, mereka menganggap sudah berhak untuk mendapatkan klaim asuransinya, meskipun mereka tidak melakukan kewajiban mereka dengan benar atau melakukan *want of due diligence*.

'*Exercise of due diligence*' dan '*utmost honest*' adalah sikap/perilaku dasar yang harus dipenuhi pada suatu perjanjian asuransi, dan harus dilakukan oleh tertanggung sebagai persyaratan utama. Ketentuan atau hal ini karena sudah seharusnya disadari oleh semua pihak, memang tidak dinyatakan secara tertulis dalam polis asuransi dan termasuk sebagai bagian dari persyaratan-persyaratan asuransi yang dinamakan *implied warranty*.

Marilah kita tinjau lebih jauh lagi mengapa pernyataan '*class maintained*' mudah sekali diterbitkan dan menjadi tidak relevan lagi, terutama di Nusantara kita tercinta ini.

Setelah kapal menjalani Survei Pembaharuan Kelas (SS) pada umumnya Surveyor Badan Klasifikasi datang ke kapal untuk melakukan survei tahunan, satu kali setiap tahun

itupun hanya dalam hitungan jam dan kalau diundang oleh pemilik/pengelola kapal. Akhasil dalam waktu 365 hari catatan (*records*) yang ada di kantor pusat mereka, ya hanya laporan tahunan Surveyor Badan Klasifikasi itu saja (yang pada umumnya juga kurang teliti), dengan kata lain setelah survei terakhir tersebut dilakukan, tidak ada laporan bahwa kapal mengalami kekurangan atau kerusakan (karena memang tidak dilaporkan oleh pemilik/pengelola kapal). Surat keterangan yang menyatakan bahwa sesuai dengan catatan yang ada di kantor mereka selama periode (yang diminta oleh pemilik/pengelola kapal) *class maintained* bisa dengan mudah diberikan dan kalau mereka dijadikan saksi di pengadilan dengan mudahnya mereka bisa memberikan dalih/pernyataan bahwa sewaktu dilakukan pemeriksaan kapalnya dalam keadaan baik atau laik laut dan kekurangan/kerusakan yang terjadi kemudian dan menyebabkan kapal menjadi tidak laik laut tidak pernah dilaporkan oleh pemilik/pengelola kapal.

Hal lain yang menyangkut terjadinya kecelakaan kapal yang perlu juga untuk disadari oleh semua pihak yang terkait dengan keselamatan kapal adalah pengertian dangkal mengenai *seaworthiness* yang pada umumnya dipahami hanya sebatas pada kondisi fisik kapalnya saja, pada hal masih banyak hal lain yang mempengaruhi

keadaan *seaworthy* sebuah kapal dan yang menjadi kewajiban utama dari pemilik/pengelola untuk menjaganya. Untuk mengingatkan mereka ini semua, tentang pengertian sesungguhnya, silahkan baca dengan teliti definisi *Seaworthy* menurut “*The Marine Encyclopaedic Dictionary*” dari Eric Sullivan F.I.C.S. di bawah ini.

“Seaworthiness is the fitness of a ship to encounter the hazards of the sea with reasonable safety. In Addition having a sound hull the ship must be fully and completely crewed and sufficiently fuelled and provisioned for the contemplated voyage. All her Equipment must be in proper working order and, if she carries cargo, she must be cargoworthy. The right to claim under a hull policy may be prejudiced if the ship puts in an unseaworthy condition”.

Terjemahan bebasnya kurang lebih sbb:

Kapal akan dinyatakan *seaworthy* atau laik-laut apabila ia memiliki kemampuan untuk menanggulangi / mengatasi semua bahaya yang (kemungkinan) akan dialaminya sewaktu berlayar (*perils of the sea*) dengan tingkat keamanan yang memadai. Kapal tidak cukup hanya memiliki badan (*hull*) yang kuat namun juga harus dijalankan oleh Nakhoda dan awak kapal yang kompeten dan cukup jumlahnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Selain itu juga harus dibekali dengan bahan bakar, makanan serta keperluan yang lain, cukup untuk mencapai pelabuhan tujuan. Semua perlengkapannya (termasuk mesin-mesin dan peralatan

bantu navigasi untuk berlayar dengan aman dan perlengkapan lainnya untuk penyelamatan di laut serta penanggulangan kebakaran dlsb) harus dalam kondisi berfungsi / bekerja dengan baik, dan apabila kapal membawa muatan, kapal harus laik-muat (*cargoworthy*) dan muatan yang dibawa harus sesuai dengan fungsi dari kapal itu sendiri, tidak melebihi garis batas muat dan memiliki keseimbangan (*stability*) yang baik.

Hak untuk meminta ganti rugi dari asuransi seperti dijamin dalam *polis hull* menjadi gugur jika kapal terbukti telah berlayar (nekat) dalam keadaan tidak laik-laut.

Cara satu-satunya dan yang terbaik untuk bisa melaksanakan tanggung jawabnya, para pemilik/pengelola kapal harus berusaha dengan sungguh-sungguh untuk mengikuti dengan benar semua ketentuan/persyaratan nasional dan internasional mengenai keselamatan yang berlaku bagi kapal-kapalnya antara lain SOLAS, termasuk ISM Code dan STCW Code, MARPOL, ILLC dan lain-lainnya. Dan bukan sekedar melengkapi kapal-kapalnya dengan sertifikat-sertifikat dan dokumen-dokumen yang diperlukan dengan segala cara apapun.

Meraka harus sadar bahwa kapal-kapal tersebut tidak bisa mengapung apalagi berlayar dengan selamat hanya karena sudah memiliki sertifikat-sertifikat keselamatan tersebut termasuk sertifikat laik-laut. ■

(HR)

BERITA MARITIM SINGKAT



Bahan Bakar Jenis Bio-Diesel Disalurkan Dalam Pipa-Pipa Distribusi

SPANYOL yang merupakan penghasil bio-ethanol di seluruh Eropa, sedang mengembangkan dengan pesat produksi bahan bakar bio-dieselnnya. Salah satu dari pabrik-pabrik pembuat bio-diesel yang baru di seluruh negara dibangun di tanah seluas 12 hektar di kawasan industri *Valdetorres*. Rancang

bangun serta pembangunan pabrik dikelola oleh CMB Iberia, dan rekan kerja perusahaan *Christol Group* dari Austria.

Germanischer Lloyd telah diikuti sertakan dalam kegiatan ini untuk menyaksikan dan melakukan verifikasi Pengujian untuk Penerimaan Sementara (*Provisional Acceptance Test – PAT*) untuk pabrik yang dibangun di *Valdetorres*, yang memiliki kapasitas produksi 250.000 ton per tahunnya. PAT ini meliputi penelitian / review dokumentasi dari pabrik beserta peralatannya, pemeriksaan lapangan atas pabrik setelah pemasangan mesin-mesin selesai, pengecekan prosedur-prosedur yang diusulkan dan sekaligus

menyaksikan uji-coba kinerja (*performance tests*).

GL Industrial Services suatu bagian dari *GL* yang memberikan layanan-layanan di bidang industri telah melakukan kegiatan di *Spanyol* sejak tahun 1994, dan menawarkan dan menguasai pasar layanan-layanan sepenuhnya atas pemeriksaan dan sertifikasi atas industri tenaga angin. Selain itu, cabang *GL* di *Spanyol* telah terlibat secara aktif dalam wilayah regional minyak dan gas sejak tahun 2007. ■

(Sumber: *GL Annual Report 2007 – HR*)

ISTILAH ASURANSI

Betterment

Betterment - padanan kata atau sinonimnya adalah **improvement**, istilah ini dalam dunia Perasuransian diartikan sebagai suatu pekerjaan perombakan (*alterations*) atau perbaikan (*improvements*), yang dilakukan bersamaan dengan perbaikan-perbaikan kerusakan yang biayanya bisa diklaim ke pihak asuransi yang menanggungnya (*insurance claimable damage repairs*). Biaya perbaikan yang timbul untuk pekerjaan-pekerjaan itu harus bisa dipisah-pisahkan dan jika tidak bisa harus dijelaskan. Biaya yang layak (*fair cost*) untuk pekerjaan seperti di atas (*improvement*), yang lebih besar dan melebihi biaya perbaikan kerusakan yang sesungguhnya (*over and above the cost of actual damage repairs*) harus disebutkan [dalam laporan] untuk pertimbangan di kemudian hari. *Betterment* juga berarti melakukan pekerjaan perbaikan yang bisa membuat nilai jual properti yang diperbaiki menjadi lebih tinggi daripada sebelum kejadian.

Menurut buku panduan *Massenburg*, pengertian *betterment* bisa dijelaskan menjadi tiga kelompok seperti berikut ini:-

- (A) Melakukan pekerjaan perbaikan kerusakan pada sebuah kapal seringkali melibatkan penggantian baru bagian-bagian atau material-material tertentu. Dalam kasus seperti itu, bisa saja diperdebatkan bahwa setelah diperbaiki, dalam beberapa hal, kapal menjadi lebih baik keadaannya daripada sebelum kecelakaan dan perusahaan asuransi (*underwriters*) berhak mendapatkan pengembalian dari selisih biaya yang dikeluarkan dan biaya yang layak. Hal yang menguntungkan bagi para tertanggung dewasa ini adalah kenyataan bahwa polis-polis/praktek-praktek yang berlaku dalam perasuransian telah meniadakan sebagian besar dari hak pemisahan tersebut dalam hal *particular average* dan, beberapa bagian dalam hal *general average*; sehingga surveyor-surveyor atau perwakilannya yang menangani survey tidak perlu lagi memisahnya. Biasanya, pemisahan yang memang diperlukan akan dilakukan oleh pihak *average adjuster* setelah berkonsultasi dengan wakil pemilik dan/atau surveyor-surveyor yang menangannya.
- (B) Dalam kasus "*PARTICULAR AVERAGE*", kebiasaan-kebiasaan seperti berikut ini umumnya berlaku:-
 - (1) Penggantian dari komponen-komponen ataupun material bekas pakai, atau rusak dengan yang sama atau setara dengan komponen baru aslinya tidaklah dianggap sebagai suatu tindakan *betterment*.
 - (2) Jika komponen ataupun material yang sama atau setara

memang ada/tersedia, akan tetapi Pemilik/pengelola memilih untuk menggantinya dengan komponen ataupun material yang jauh lebih baik mutunya daripada komponen baru aslinya, biaya perbaikan menjadi lebih mahal, maka kejadian seperti ini baru bisa dianggap *betterment*. Sebagai contoh, misalnya kasus sebuah pelapis poros baling-baling yang bahan aslinya terbuat dari *manganese bronze* rusak dan harus diganti baru, namun Pemilik/pengelola kapal memilih bahan pengganti terbuat dari *copper-nickel* karena secara historis lebih baik mutunya atau tahan lama namun harganya lebih mahal, maka selisih/kelebihan harga (*additional cost*) antara selongsong-selongsong pelapis dari *manganese-bronze* dan *copper-nickel* bisa disebut sebagai *betterment*.

- (3) Pada dasarnya, perusahaan asuransi hanya berminat untuk membuat kapal menjadi baik atau mengembalikan kapal (*restoration*) dalam keadaan baik dan berfungsi seperti semula sebelum kapal mengalami kejadian/kerusakan, dengan ketentuan seperti disebutkan dalam butir (1) di atas.
- (4) Akan ada situasi-situasi dimana komponen atau material yang sama tidak ada atau segera tersedia dan Pemilik/pengelola kapal harus memilih untuk menggunakan komponen atau material yang lebih mahal. Dalam kasus seperti ini, Pemilik/pengelola kapal harus sudah siap dengan dokumen (yang diperlukan) dan penjelasan situasi-situasi yang mempengaruhinya, termasuk kemungkinan penundaan perbaikan dalam waktu yang terlalu lama yang diakibatkan oleh penantian pembelian komponen atau material yang sama dan setara.

- (C) Dalam kasus "*GENERAL AVERAGE*", kecuali sebaliknya dinyatakan dalam polis-polis yang ada, "aturan sepertiga bagian" ("*thirds-off rule*") bisa berlaku untuk penggantian baru komponen/material-material dalam semua kasus apapun. Secara sederhana hal ini berarti bahwa biaya-biaya pengeluaran (*expenses*) "*GENERAL AVERAGE*" jadinya harus dikurangi dengan sepertiga dari biaya pembelian komponen / material baru beserta pemasangannya. Meskipun begitu, biaya-biaya pengeluaran untuk "*GENERAL AVERAGE*" tidak bisa dipotong dengan cara ini. Sekali lagi, hal ini adalah masalah yang harus diputuskan oleh *average adjuster*. ■

(HR)

SEAWORTHINESS CERTIFICATE?

Sebuah telaah atas salah satu istilah dalam dunia pelayaran/perkapalan yang penggunaannya juga mungkin kurang tepat atau mungkin salah namun sudah lazim dipakai dan sering menimbulkan salah pengertian.

■ Menurut *International Maritime Dictionary* dari *Rene de Kerchove*.

Seaworthiness Certificate adalah sebuah sertifikat atau surat keterangan yang diterbitkan oleh seorang Surveyor dari suatu Badan Klasifikasi Kapal atau seseorang yang memiliki kompetensi untuk mengizinkan sebuah kapal untuk melanjutkan pelayarannya setelah mengalami suatu kecelakaan/kerusakan. Seringkali sertifikat ini diterbitkan agar kapal bisa melanjutkan pelayarannya (setelah melakukan perbaikan sementara/darurat) ke pelabuhan lain dimana perbaikan tetap/permanen bisa dilakukan.

■ Menurut *"The Marine Encyclopaedic dictionary"*, Eric Sullivan F.I.C.S. - Edisi ke-dua:

Seaworthiness. Kapal akan dinyatakan laik-laut (*seaworthy*) apabila mempunyai kemampuan untuk menanggulangi / mengatasi semua bahaya yang kemungkinan dialami sewaktu berlayar (*perils of the sea*) dengan tingkat keamanan yang memadai. Kapal tidak cukup hanya memiliki badan (*hull*) yang kuat, namun juga harus dijalankan oleh Nakhoda dan awak kapal yang kompeten dan cukup jumlahnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Selain itu juga harus dibekali dengan bahan bakar, makanan, serta keperluan yang lain, cukup untuk mencapai pelabuhan tujuan. Semua perlengkapannya (termasuk mesin-mesin dan peralatan lainnya untuk penyelamatan di laut serta penanggulangan kebakaran dll) harus dalam kondisi berfungsi/bekerja dengan baik, dan apabila membawa muatan, kapal harus laik-muat (*cargoworthy*), muatan/kargo yang dibawa harus sesuai dengan fungsi dari kapal itu sendiri, tidak melebihi garis batas muat dan memiliki keseimbangan (*stability*) yang baik”.

Catatan:

Hak untuk meminta ganti rugi dari asuransi seperti dijamin dalam *polis hull* menjadi gugur jika kapal terbukti telah (nekat) berlayar dalam keadaan tidak laik-laut.

■ *Certificate of Seaworthiness* yang diterbitkan oleh Syahbandar/Pejabat Pelabuhan di Indonesia.

Sertifikat yang dimaksud di atas sesungguhnya adalah terjemahan bahasa Inggris yang nampaknya agak kurang pas dari “Sertifikat Kesempurnaan” yang aslinya berasal dari kata dalam bahasa Belanda ‘*CvD*’ kepanjangan dari ‘*Certificaat van Deugdelijkheid*’ yang diterbitkan oleh instansi yang sama. Sertifikat ini biasanya diterbitkan setelah pejabat yang berwenang memeriksa sertifikat-sertifikat statuter maupun badan klasifikasi (semuanya harus asli) yang harus dimiliki oleh kapal sesuai dengan peraturan-peraturan nasional/internasional yang berlaku bagi kapal itu ada dan masih berlaku. Sertifikat ini diterbitkan sebagai bukti bahwa kapal telah sempurna memiliki semua sertifikat yang diperlukan untuk bisa berlayar dan merupakan salah satu persyaratan agar surat izin berlayar bisa diterbitkan. Pemeriksaan fisik yang dilakukan untuk bisa menerbitkan surat izin berlayar biasanya berupa pemeriksaan kondisi luar kapal secara sepintas yang terlihat dari dermaga dan konfirmasi bahwa kapal tidak memuat kargo melebihi batas muat dengan melihat tanda lambung timbul dan tanda sarat di samping kapal (untuk kapal barang) dan apakah jumlah penumpang sesuai dengan kapasitas alat-alat keselamatan (untuk kapal penumpang).

■ Dengan penjelasan di atas, bisa kita simpulkan bahwa *Certificate of Seaworthiness* yang dikeluarkan oleh Syahbandar atau Pejabat pelabuhan yang berwenang **tidak berkaitan langsung dengan kondisi seaworthiness yang sesungguhnya dari kapal sesaat sebelum berangkat**. Bahwa kapal sebelum mengalami kecelakaan telah memiliki sertifikat laik-laut (*Certificate of Seaworthiness*) **bukanlah** merupakan bukti bahwa kapal telah dalam keadaan *seaworthy* seperti yang dimaksud dalam definisi *seaworthiness*. **Keharusan untuk selalu menjaga agar kapal-kapal yang diasuransikan dalam keadaan seaworthy seperti yang dimaksud dalam definisi seaworthiness merupakan kewajiban sepenuhnya dari para pemilik / pengelola kapal.**

Seaworthiness sebuah kapal **tidak bisa** hanya dibuktikan dengan sepotong surat yang disebut *Certificate of Seaworthiness*

Catatan: Penjelasan mengenai Sertifikat Kesempurnaan berasal dari salah seorang pensiunan Pejabat Senior di Departemen Perhubungan/Dirjen Perhubungan Laut.

(HR)

SURAT LAUT & PAS KAPAL

Sebagai tanda bukti bahwa sebuah kapal adalah bagian dari suatu negara atau kebangsaan tertentu, maka kapal itu harus memiliki Sertifikat Kebangsaan (*Certificate of Nationality*). Untuk bisa memiliki Sertifikat Kebangsaan ini, Pemilik kapal harus mendaftarkan kapalnya pada Pejabat Pendaftaran Kapal di salah satu pelabuhan di negara dimana benderanya akan dikibarkan di kapal, dengan membawa dokumen-dokumen kepemilikan yang sah dan membayar pajak sesuai dengan persyaratan-persyaratan/undang-undang yang berlaku di negara itu.

Certificate of Nationality bisa juga disebut sebagai *Certificate of Registry* dan umumnya berisikan keterangan rinci perihal jenis, ukuran-ukuran utama & bahan dari struktur kapal, jumlah dan jenis mesin induk, jumlah baling-baling, nama dan alamat pemilik kapal, pelabuhan dan bendera kapal dlsb yang biasanya juga tercantum dalam *Ship Particulars*.

Di Indonesia, Pejabat Pendaftaran Kapal berada di bawah Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, dan Sertifikat Kebangsaan (*Certificate of Nationality*) dibagi menjadi dua kategori utama sesuai dengan besarnya isi kotor kapal (GT):

1. Sertifikat Kebangsaan untuk kapal-kapal laut dengan isi kotor (*Gross Ton*) 500 m³ atau lebih disebut **Surat Laut** (*Zeebrief*); sedangkan
2. Sertifikat Kebangsaan untuk kapal-kapal laut dengan isi kotor (*Gross Ton*) di bawah 500 m³ disebut **Pas Kapal** (*Scheepspas*); sedangkan pas kapal ini masih dibagi lagi menjadi dua bagian:

2.1 **Pas Tahunan** (*jaarpas*) yang diberikan kepada kapal-kapal laut yang berisi kotor 20 m³ atau

“Kapal merupakan bagian dari sebuah negara; karena kapal bisa bergerak dan berpindah tempat, maka kapal diharuskan untuk mengibarkan bendera dari negara dimana kapal itu didaftarkan untuk mengetahui kebangsaan dari kapal itu; untuk mengetahui di pelabuhan mana kapal didaftarkan, maka nama kapal dan pelabuhan pendaftaran harus dituliskan secara jelas di haluan dan buritan kapal. Ketentuan dalam ISPS Code juga mensyaratkan agar kapal (500 GT atau lebih yang berlayar di perairan internasional) mencantumkan nomor IMO di haluan dan/atau buritan kapal.”

lebih, tetapi kurang dari 500 m³, yang bukan kapal nelayan laut atau kapal pesiar (*yacht*). Pas tahunan ini diberikan untuk jangka waktu paling lama 15 bulan, dan kemudian dapat diperpanjang atau diperbarui kembali.

2.2 **Pas Kecil** (*kleinepas*) atau seringkali disebut juga dengan istilah **Pas Biru** yang diberikan kepada kapal-kapal laut yang isi kotornya kurang dari 20 m³, kapal-kapal nelayan laut dan kapal-kapal pesiar (*yacht*). Pas kecil diberikan untuk jangka waktu yang tidak ditentukan, tetapi dengan ketentuan bahwa setiap tahun harus diperlihatkan (*gevisserd*) kepada Pejabat yang berwenang untuk memeriksa.

Catatan 1:

Penjelasan di atas mengacu pada ketentuan “Ordonansi Kapal 1935”

(*Schepenordonantie*) dan Beslit tentang Surat Laut dan Pas Kapal 1934 (*Zeebrieven and Scheepspassen Besluit*) yang antara lain juga menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan kapal Indonesia adalah kapal laut [berbendera] Indonesia, yang telah memiliki surat kebangsaan Indonesia atau surat izin penggantinya yang masih berlaku. Tanpa dokumen ini kapal tidak akan diizinkan untuk berlayar dan bahkan bisa ditahan di pelabuhan.

Catatan 2:

Surat Laut Sementara bisa diberikan pada kapal yang dibeli, dibangun di luar negeri kemudian dibawa pulang ke Indonesia. Dokumen ini bisa diberikan dengan jangka waktu berlaku paling lama satu tahun, dan apabila kapal telah berada di Indonesia, harus diganti atau dimintakan **Surat Laut** seperti dimaksud dalam keterangan terdahulu.

Catatan 3:

Undang-undang No.17/2008 tentang

Pelayaran, Bagian ke 6: Status hukum kapal, pasal 163 mengatakan bahwa **Surat Laut** [sebagai pengganti Sertifikat Kebangsaan] diberikan kepada kapal-kapal berbendera Indonesia yang telah mendaftarkan diri atau memenuhi persyaratan yang berlaku yang memiliki isi kotor/GT 175 (kurang lebih 500 m³) atau lebih. Sedangkan **Pas Besar** untuk kapal-kapal yang memiliki isi kotor/GT 7 (kurang lebih 20 m³) hingga kurang dari 175 (kurang lebih 500 m³), **Pas Kecil** untuk kapal-kapal yang memiliki isi kotor/GT kurang dari 7 (kurang lebih 20 m³) dan khusus untuk kapal-kapal

penyeberangan [ASDP] diberikan **Pas Sungai & Danau**.

Catatan 4:

Sertifikat Kebangsaan/Sertifikat Pendaftaran/Surat Laut/Pas Kapal merupakan bukti kebangsaan dari sebuah kapal dan sekaligus bukti kepemilikan atas kapal; karena itu harus selalu berada di atas kapal dan Nakhoda kapal harus siap untuk memperlihatkan kannya kepada para Pejabat Pemeriksa yang berwenang di Pelabuhan manapun. Nomor pendaftaran kapal dengan isi kotor / isi bersih [tanda selar]

pada umumnya harus dituliskan secara permanen pada sekat melintang kapal yang berada di palka, di ruang pompa untuk kapal tanker atau ruang kamar mesin. Dokumen ini berlaku selama keterangan yang ada didalamnya masih sesuai dengan realita yang ada di kapal.

Catatan 5:

Untuk mudahnya, bisa dikatakan Surat Laut itu adalah Paspor untuk kapal dan Pas Kapal itu sebagai Kartu Tanda Penduduk Indonesia untuk kapal-kapal berbendera Indonesia. ■

(HR)

KOSA KATA BAHASA INGGRIS “CODE” TERJEMAHAN RESMI BAHASA INDONESIA-NYA ADALAH “KODE” BUKAN “KODA”

KAMUS BESAR BAHASA INDONESIA (Edisi ke-2 Halaman 510)

- koda** - n *Mus* bagian terakhir sebuah komposisi musik sbg penutup; penutup lagu.
kode - n 1 tanda (kata-kata tulisan) yg disepakati untuk maksud-maksud tertentu (untuk menjamin kerahasiaan berita, pemerintah, dsb); 2 kumpulan peraturan yang sistimatis; 3 kumpulan prinsip yg sistematis.

“code” adalah kata benda dalam bahasa Inggris yang seharusnya diterjemahkan sebagai kata benda “kode” dalam bahasa Indonesia, dan bukan “koda” yang sudah mempunyai arti lain. ISM Code seharusnya diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia menjadi Kode ISM atau Kode MKI.

Kata “kodifikasi” berasal dari kata dalam bahasa Inggris “*codification*” dan merupakan turunan dari kata kerja “*codify*”.

Pekerjaan yang sedang dilakukan oleh *working group* dari NCVS disebut kodifikasi.

Demikian pula kata-kata dalam Bahasa Inggris *anode*, *cathode*, *diode*, *electrode* dan *mode* sudah resmi diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia menjadi anode, katode, diode, elektrode dan mode, bukan anoda, katoda, dioda, elektroda dan moda.

Catatan :

Koreksi tersebut di atas telah penulis sampaikan saat mengikuti pembahasan materi NCVS di Hotel Millenium, 30 Maret 2009. Namun mereka mengatakan bahwa istilah itu telah lama digunakan dan direstui oleh Menteri & Dirjen terkait sehingga tidak bisa diubah lagi dan hal ini katanya adalah masalah kecil. Mereka lupa bahwa hal-hal yang besar itu dibangun dari hal-hal yang kelihatannya kecil / remeh namun secara mendasar benar. Mereka lupa bahwa Menteri & Dirjen bisa salah dan bisa diganti. Bahkan UUD pun kalau tidak sesuai lagi bisa diubah asalkan dengan cara-cara / kaidah-kaidah yang benar. Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah acuan/panutan resmi kita dalam berbahasa Indonesia yang baik dan benar, marilah sama-sama kita hormati.

Kalau tidak, kapan kita mulai dengan sesuatu yang benar dan konsisten? (HR)

Manfaat SSAS dan LRIT terutama di kapal-kapal berbendera Indonesia

Pada salah satu tulisan saya di *IMarE Review* kita ini saya pernah menyatakan bahwa persepsi saya sebagai seorang pelaut tempo *doeloe* mengenai kemajuan teknologi pelayaran mutakhir sekarang ini mungkin sudah sangat ketinggalan jaman. Banyak hal-hal baik mengenai peralatan yang dipakai maupun aturan baru yang diwajibkan masih rancu dalam pengertian saya. Misalnya begini.....

Selambat-lambatnya pada *Safety Radio Survey* pertama setelah 1 Juli 2004 (untuk *Passenger Ships, Oil Tanker, Chemical Tanker, Gas Carrier* dan *Bulk Carrier*) atau setelah 1 Juli 2006 (untuk kapal-kapal kargo lainnya dan MODU), aturan 6 dari SOLAS Bab XI-2 mewajibkan kapal-kapal untuk dilengkapi dengan *Ship Security Alert System* (SSAS). Selanjutnya Section A/9 dari ISPS Code mewajibkan kapal-kapal dilengkapi dengan *Ship Security Plan* dimana didalamnya juga diatur mengenai keberadaan SSAS di kapal. Demikian pentingnya alat ini sehingga kegagalan dalam melengkapi kapal dengan SSAS yang sesuai dengan aturan dan standard [SOLAS Bab XI reg. 2/6, MSC 147(77)] dapat menyebabkan *Ship Security Certificate* batal atau dicabut.

Mengingat pentingnya alat ini, maka familiarisasi kepada semua pihak terkait dengan sistem ini tentulah sangat diperlukan. Dalam situasi dimana keamanan di kapal terancam, maka *alert* (peringatan) yang dipancarkan dari kapal melalui SSAS ini harus segera bisa dipantau oleh yang berwenang di darat. Nah siapa yang berwenang di darat ini? Salah satu diantaranya tentulah CSO

(*Company Security Officer*) yang terlebih dahulu harus memverifikasi apakah *alert* ini sungguh kejadian yang sebenarnya atau mungkin juga test dari kapal atau bahkan bisa saja tidak sengaja (salah tekan dalam prosedur test). Setelah CSO yakin bahwa ini kejadian yang sebenarnya, maka dia harus melaporkan kepada pihak yang berwenang untuk menangani *alert* semacam ini (*response management authority*). Di beberapa Negara, yang berwenang menangani *security alert* ini terdiri dari beberapa instansi secara bersama-sama. Contohnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 tersebut kita lihat bahwa masyarakat pelayaran terutama CSO harus benar-benar tahu dengan pasti kemana dengan segera harus melaporkan peringatan dini dari kapal ini (dengan pasti tahu betul siapa *response management* di negaranya).

Kejadian perompakan, pembajakan, aksi teror dan lain-lain ancaman keamanan di kapal bisa terjadi sangat cepat, maka penanggulangannya juga harus cepat bahkan super cepat. Jadi kalau penerima *alert* pertama masih ragu-ragu atau bahkan tidak pasti kemana harus

melapor, maka waktu yang sangat berharga ini akan hilang begitu saja. Apalagi kalau kejadiannya di perairan negara lain, maka badan *'response management'* pemerintah negara bendera kapal harus memberitahukan dengan segera kepada pemerintah di perairan mana kapal tersebut dibajak, dirampok, atau ancaman keamanan lainnya, atau sebaliknya bila negara di perairan mana kapal ini dibajak mengetahui lebih dahulu, maka pemerintah negara ini akan segera berkoordinasi dengan negara bendera kapal. Ini akan memakan waktu sebab *'response management'* yang terdiri dari berbagai instansi pada masing-masing negara tersebut tentunya harus berkomunikasi/berunding dulu untuk menentukan tindakan yang akan diambil.

Jadi untuk dapat segera melaporkan penerimaan *'alert'* dari kapal kepada 'pejabat *response management*' di negara masing-masing, CSO harus tahu betul kemana harus melapor. Kalau terlambat melapor maka manfaat SSAS ini akan berkurang atau tidak bermanfaat sama sekali. Bagi masyarakat pelayaran di Indonesia kepada instansi mana seharusnya melapor.

TABEL 1

Negara	Penerima alert pertama	Pengesahan alert	Pihak yang ikut memikul tanggung jawab dalam 'response management'
Denmark	Pemilik kapal, dan Angkatan Laut Denmark	Pengesahan oleh CSO	Gugus tugas dari berbagai instansi seperti: Kementerian Luar Negeri, Departemen Pertahanan, Dinas Keamanan dan Intel, Administrasi Maritim, dan lain-lain
China			Kementerian Komunikasi, Pusat SAR Maritim China (CN)
Singapore	Otorita Maritim dan Pelabuhan (MPA) dari kantor Kesyahbandaran Singapura	Pengesahan oleh CSO	Badan Keamanan Maritim Singapura, termasuk Polisi, Pasukan Penjaga Pantai dan Angkatan Laut.
Belanda	Pasukan Penjaga Pantai Belanda tapi bisa juga melalui CSO	Pengesahan oleh CSO	Pasukan Penjaga Pantai dan Angkatan Laut Kerajaan Belanda
Inggris	CSO, atau pihak ketiga yang ditunjuk/diakui, Pemerintah Inggris, dan Pasukan Penjaga Pantai di Falmouth	Pengesahan oleh CSO	Pasukan Penjaga Pantai di Falmouth, Departemen Transportasi, Badan Penanggulangan Keamanan Transportasi (TRANSEC) cabang Keamanan Maritim, Dinas Kepolisian Metro (MPS), Komando Anti Terror (SO15), dan Kantor Kabinet Inggris.
Dan lain-lain			

Semua negara yang sudah meratifikasi Konvensi SOLAS berkewajiban melaporkan kepada IMO (*International Maritime Organization*) nama-nama dan cara menghubungi instansi-instansi/pihak-pihak yang ditunjuk untuk setiap saat siap menerima dan bertindak menanggapi 'alert' dari kapal ke darat (*response management authority*). Setelah saya telusuri, di Indonesia BAKORKAMLA (Badan Koordinasi Keamanan Laut - *The Indonesian Maritime Security Board*) yang beralamat di Jl. Dr. Sutomo No. 11 adalah instansi dimaksud ini. Semoga dengan tulisan saya ini rekan-rekan di perusahaan pelayaran menjadi familiar dengan badan ini untuk selanjutnya bisa dihubungi jika terjadi masalah-masalah seperti diuraikan di atas pada kapal-kapal armadanya.

Berbicara mengenai efektivitas dari *Security Alert System* ini, menurut persepsi saya begini: sedangkan di negara-negara majupun belum berjalan dengan efektif. Artinya seberapa besar manfaat pemasangan SSAS di kapal dibandingkan harganya.

Berdasarkan penelitian oleh *Mr. Thomas Timley* dari *S. Rajaratnam School of International Study* yang saya baca di internet menyatakan bahwa sejak July 2004 hampir semua 'alert' yang diterima dari kapal adalah kesalahan kesalahan manusia dan kekeliruan lain sewaktu melakukan test di kapal. Ditambah lagi yang berwenang di darat segera pula menghubungi kapal tersebut sebagai respons dan menanyakan keadaan. Ini tentunya bukanlah respons yang benar sebagai diatur dalam Konvensi, sebab 'alert' dari kapal adalah sesuatu yang sifatnya rahasia (*covert alarm*), sehingga kegunaan sistem ini sebagai alarm tersembunyi menjadi tidak tercapai. Penggunaan SSAS secara benar yang pertama tercatat bukanlah karena aksi teroris tapi karena adanya perompakan. Penggunaan SSAS untuk mengantisipasi adanya tindakan terorisme tidak terbukti bermanfaat, karena kebanyakan penggunaan SSAS hanyalah karena kapal mengalami perompakan, perampokan bersenjata dan yang semacam itu. Merujuk pada laporan yang dipublikasikan oleh ICC / *International Maritime Bureau*

(<http://www.icc-ccs.org/piracyreport.php>) dan *ReCAAP Information Sharing Centre*(<http://www.recaap.org>) sepanjang tahun 2006 dan 2007 pada umumnya ABK menggunakan SSAS untuk melaporkan adanya perampokan bersenjata.

Dalam penelitian *Mr. Thomas Timley* yang saya sebutkan di atas kejadian dimana SSAS adalah satu-satunya perangkat di kapal yang bisa digunakan untuk mendapatkan pertolongan adalah kasus kapal Denmark "DANICA WHITE". Namun diakui hasilnya tidak terlalu mengesankan.

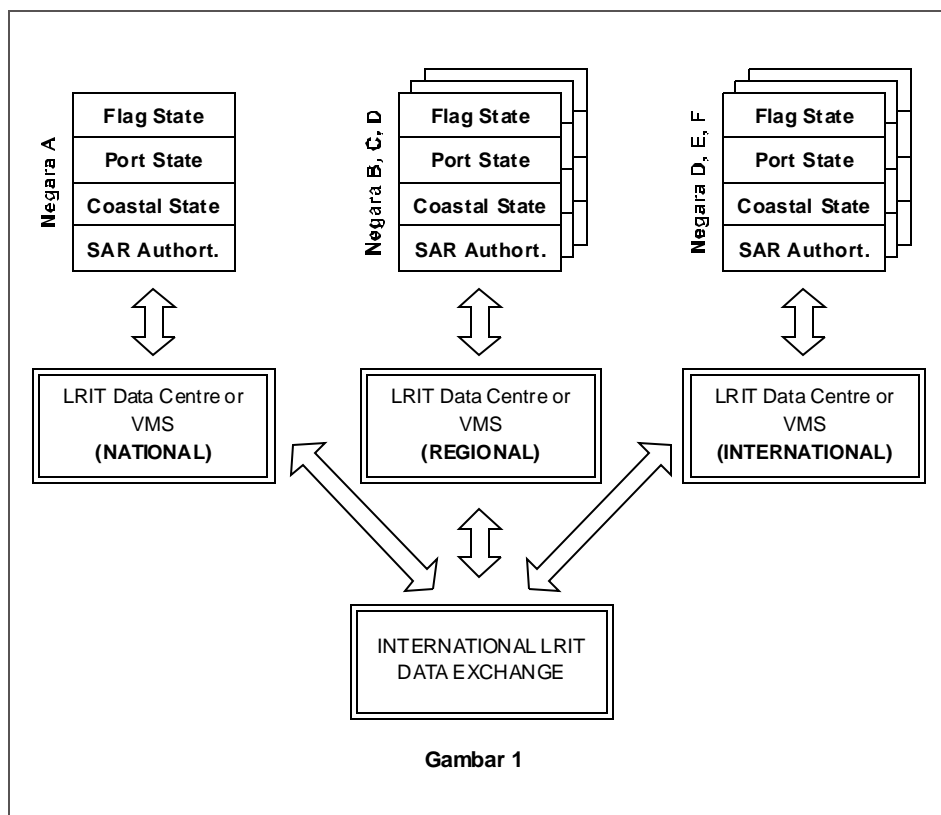
Peristiwanya terjadi pada 1 Juni 2007. Kapal dinaiki oleh bajak laut 205 mil laut di lepas pantai Somalia. Ketika itu kapal tidak menempatkan ABK yang jaga khusus untukantisipasi perompakan, jadi para pembajak tidak diketahui sampai tiba-tiba mereka sudah berada di atas kapal, membuat semua orang di atas kapal terkejut dan tidak sempat bertindak. Ketika para pembajak menaiki anjungan Nakhoda yang tidak punya banyak waktu lagi,

hanya punya satu pilihan untuk bertindak yaitu secara diam-diam menekan tombol SSAS. Nakhoda mengira pasti Markas Besar Angkatan Laut Denmark menerima *'alert'* ini dan menghubungi penguasa dan/atau kapal-kapal termasuk kapal perang terdekat ke posisi "DANICA WHITE". Tapi sayang sekali ternyata tidak terdapat cacatan bahwa *'alert'* ini diterima oleh AL Denmark sedangkan SSAS kapal berfungsi dengan normal. Kegagalan *alerting* ini tetap misterius sampai sekarang. Untunglah kapal perang Amerika USS "CARTER HALL" yang kebetulan berada di sekitar kejadian merasa curiga atas gerak-gerik "DANICA WHITE" lalu menghubunginya dengan radio. Setelah mengetahui bahwa itu adalah sebuah pembajakan maka "CARTEL HALL" pun bertindak (menembak perahu yang berada di sekitar kapal) dan akhirnya para pembajak tertangkap.

Kapal Korea Utara "DAI HONG DAN" juga dibajak oleh pembajak Somalia tanggal 29 Oktober 2007. Untunglah ABK masih bisa menguasai kamar kemudi dan kamar mesin dan mampu pula menghubungi/memberitahu *ship owner* tentang apa yang terjadi. *Owner* selanjutnya menghubungi *Maritime Security Division* bagian dari *Maritime Administration Bureau* di Pyongyang. Kemudian Kedutaan Besar Korea Utara di London menghubungi ICC / *International Maritime Bureau* (IMB). Pada tanggal 30 Oktober 2007 pagi IMB menghubungi *Combine Maritime Forces* yang berkedudukan di Bahrain. Kapal "DAI HONG DAN" kemudian diselamatkan oleh USS "JAMES E. WILLIAMS". Dalam kejadian ini satu orang ABK "DAI HONG DAN" terluka kena peluru pembajak.

Demikianlah serangkaian kejadian perompakan yang sampai sekarang masih sering terjadi dimana kita lihat SSAS tidaklah terlalu terasa manfaatnya.

Lalu bagaimana dengan LRIT (*Long*



Gambar 1

Range Identification and Tracking System). Terhitung 31 Desember 2008 kapal-kapal penumpang termasuk kapal-kapal cepat, kapal-kapal barang termasuk kapal-kapal cepat, M300GT ke atas, MODU (*Mobile Offshore Drilling Unit*), yang dibangun pada atau setelah 31 Desember 2008 harus sudah dapat memancarkan LRIT *information* yang terdiri dari Tanda Pengenal (ID) kapal, Posisi, tanggal dan waktu posisi, kepada Pemerintah bendera kapal masing-masing minimal tiap 6 jam sekali. Untuk kapal-kapal yang dibangun sebelum 31 Desember 2008 maka LRIT sudah harus dipasang pada *Safety Radio Survey* pertama setelah 1 Januari 2009. (SOLAS Bab-V Reg.19-1)

Sistem LRIT mencakup bagian-bagian sebagai berikut: Transmitter LRIT yang dipasang di kapal, Provider Komunikasi, Provider Aplikasi, LRIT *Data Centre*, termasuk juga VMS (*Vessel Monitoring System*) terkait, LRIT *data distribution plan* dan *International Data Exchange*. Kalau digambarkan kira-kira seperti terlihat dalam Gambar 1.

Setelah pemasangan LRIT di kapal, maka harus diadakan konfirmasi test melalui *Application Service Provider* (ASP) di negara bendera kapal. Setelah ASP mengkonfirmasi bahwa testnya benar (memenuhi persyaratan), maka ASP akan melaporkan kepada yang berwenang menerbitkan Sertifikat di negara bersangkutan dan Sertifikat LRIT pun diterbitkan. Selanjutnya LRIT kapal difungsikan untuk mengirim data minimal setiap 6 jam sekali melalui masing-masing *Communication Service Provider* (CSP) kepada *National Data Centre* atau *Regional Data Centre* atau *International Data Centre* sesuai pengaturan masing-masing.

Yang juga harus disosialisasikan kepada masyarakat pelayaran Indonesia adalah siapa ASP dan NDC (*National Data Centre*) di Indonesia. Dalam *Provisional List* yang diterbitkan berdasarkan paragraf 6.3 dari MSC.1/Circ.1296, terhitung tanggal 2 Maret 2009, saya tidak menemukan nama ASP di Indonesia. Berdasarkan Daftar ini saya lihat bahwa hampir semua negara

menggunakan jasa ASP dari *Pole Star Application Ltd.*, namun dalam daftar ini di Indonesia saya tidak menemukan nama salah satu ASP.

Setiap kali LRIT memancarkan data (minimal setiap 6 jam sekali) maka pemilik kapal akan dikenakan biaya pulsa oleh *Communication Service Provider* (CSP) yang berdasarkan standar kita di Indonesia akan terasa mahal. Apakah manfaat dari alat ini nantinya

akan sebanding dengan harga peralatan dan biaya pulsa dan biaya test (melalui ASP) yang akan ditanggung oleh user. Lalu kepada siapa saja pemilik kapal atau *user* akan melakukan pembayaran. Ini perlu juga penjelasan.

Kalau saya tidak salah persepsi mungkin BAKORKAMLA sebagai diuraikan di atas adalah instansi yang paling cocok sebagai *National Data Centre* (NDC) tapi perusahaan manakah

yang bertindak sebagai *Application Service Provider* (ASP). Mungkin ini perlu penjelasan lebih lanjut dari Pemerintah agar masyarakat pelayaran di Indonesia mengerti untuk dan bagaimana prosedur pemasangan LRIT di kapal-kapal berbendera Indonesia.

Semoga tulisan ini ada manfaatnya bagi para pembaca. Terima Kasih ■

(*Junizar Wahab* – mantan wong layaran)

BERITA MARITIM SINGKAT

Ladang Pembangkit Listrik Tenaga Angin atau *Wind Farm* "BARD OFFSHORE I"



DELAPAN puluh turbin angin dengan kapasitas total sebesar 400 MW, yang berlokasi sekitar 100 km di utara kota Borkum, Jerman, dijadwalkan untuk memulai membangkitkan tenaga listrik di tahun 2010. *BARD Engineering*, perusahaan yang bertanggungjawab atas pelaksanaan proyek, telah meminta GL untuk melakukan *type approval* dari semua turbin-turbin angin, sekaligus juga pemberian sertifikasi dari seluruh proyek ladang pembangkit listrik tenaga anginnya (*wind farm project*). Badan klasifikasi ini akan memeriksa rancang bangun dari kapal pendongkrak untuk memasang turbin angin di lepas pantai (*jack-up ship*) sebagai bagian awal dari proses klasifikasi selanjutnya; selain itu, GL akan melakukan sertifikasi anjungan-anjungan energi listrik lepas pantai serta wahana

apung tempat hunian personil (*energy and personnel accommodation platforms*). Survey untuk jaminan asuransi wahana-wahana lautnya (*Marine Warranty Survey*) yang diminta oleh perusahaan asuransi juga akan dilakukan oleh GL sebagai organisasi pakar yang mandiri / independen (*independent expert organization*).

Rancang-bangun dari turbin-turbin angin yang dikembangkan oleh *BARD Engineering* telah menempatkannya sebagai standar-standar baru. Kincir-kincir angin ini ditanam di lepas pantai dengan posisi 90 m di atas permukaan laut dan 130 m di atas dasar laut, setiap rotornya digerakkan dengan kipas yang berdiameter 122 meter dan mampu membangkitkan tenaga listrik berkapasitas 5 MW. Untuk pemeriksaan dan sertifikasi, GL akan meneliti semua komponen serta peralatan baru yang mengacu pada "Panduan / Peraturan untuk Sertifikasi Turbin-turbin Angin di Lepas Pantai" (*Guideline for the Certification of Offshore Wind Turbines*). Buku petunjuk ini menjelaskan kondisi-kondisi umum untuk pengetesan, termasuk juga sistem-sistem keselamatan dan persyaratan-persyaratan mutu untuk pembuatan peralatannya. Selain itu, para pakar GL membantu untuk melakukan pengukuran dan pembacaan pada prototipe untuk memantau perilaku dari turbin angin dalam kondisi-kondisi

operasional yang sesungguhnya. Kapal pendongkrak [untuk membantu pemasangan turbin angin ini dilepas pantai] akan memiliki panjang total 85,5 m, lebar 36 m dan draft 4,5 m. GL yang menangani *approval* yang terkait dengan rancang bangun kapal secara keseluruhannya, meliputi kamar mesin, sistem pendongkrak (*jacking system*) serta kaki-kaki-nya (*legs*) dan sistem dinamis penentu posisi kapalnya (*dynamic positioning system*). Validasi dari rancang bangun ini mengacu pada peraturan klasifikasi GL.

Kapal ini akan dilengkapi oleh sebuah keran pengangkat utama (*main crane*) yang memiliki kapasitas pengangkatan maksimum sampai 500 ton dibantu dua perangkat derek yang masing-masing berkapasitas angkat 20 ton. Keran pengangkat utamanya mampu beroperasi saat laut sedang berombak dengan ketinggian rata-rata 2,6 m, atau ketinggian ombak maksimum 4,8 meter dengan kecepatan angin mencapai 14 m/detik. Suatu sistem ballast yang canggih akan dipergunakan untuk mengatur trim kapal selama perjalanan transit atau mengimbangi kemiringan yang terjadi saat kapal melakukan kegiatan-kegiatan pengangkatan. ■

(Sumber: *GL Annual Report 2007* – HR)

Biodiesel, penghematan atau malah menambah tinggi tumpukan masalah?

Pengguna bahan bakar diesel untuk kapal (*marine diesel*) dalam waktu dekat ini akan berhadapan dengan biodiesel; namun apakah biodiesel itu dan pengaruh apa yang akan ditimbulkan kalau kita memakainya?

Biodiesel adalah sejenis bahan bakar yang terbarukan, bahan bakar pengganti yang ramah lingkungan dan berasal dari minyak-minyak nabati dan berbagai lemak binatang.

Kutipan artikel ini tentu saja tidak akan cukup untuk menjelaskan keseluruhan permasalahannya. Biodiesel ini memang betul-betul bahan bakar terbarukan yang berasal dari minyak-minyak nabati dan berbagai lemak binatang dan tidak mengandung belerang, serta bisa mengurangi emisi-emisi karbon dan arang para (*particulates*), dan karena itu menguntungkan lingkungan. Akan tetapi, biodiesel bukanlah entitas tunggal dari keluarga bahan bakar dengan sifat-sifat alami maupun kimiawi yang berbeda-beda, yang ditentukan oleh jenis dan jumlah kandungan produk-produk minyak [patra] yang terdapat didalamnya.

Biodiesel dihasilkan oleh minyak-minyak atau lemak-lemak yang diolah secara kimiawi menjadi asam lemak *methyl esters* (FAME). Minyak-minyak tersebut berasal dari antara lain kedele, bijih tumbuhan (*rapeseed*), kelapa dan sawit.

Untuk pengguna biodiesel ada dua masalah utama, pencemaran mikrobiologi (kutu diesel - *diesel bug*) yang ada dalam bahan bakar di kapal yang membuat tangki berkarat dan menyumbat saringan-saringan serta pencemaran oleh bahan FAME (*FAME cross contamination*). Bahan-bahan FAME ini terserap dalam permukaan-permukaan logam dan bisa terdeteksi dalam bahan-bahan bakar lainnya jika tangki tersebut baru saja dipakai untuk pengangkutan biodiesel.

Pencemaran mikrobiologi merupakan masalah yang sudah diketahui dengan baik dalam bahan-bahan bakar destilat tradisional ringan sampai sedang. Biodiesel-biodiesel bahkan bisa lebih terbuka untuk diserang daripada bahan-bahan bakar tradisional karena mereka mengandung minyak-minyak nabati yang mudah rusak / terurai (*biodegradable oils*). Organisme-organisme yang lain atau yang lebih bervariasi juga mungkin bisa timbul daripada yang terjadi pada bahan-bahan bakar tradisional. Akan tetapi, penelitian terakhir mengungkapkan bahwa tidak hanya terdapat suatu respons tunggal

bunker quality

		Density	Water	MCR	Ash	Al/Si	Se d(ppot)
		kg/m3	% v/v	% m/m	% m/m	ppm	% m/m ISO10307
ISO Limits	Spec RME180	991	0.5	15.0	0.10	80	0.10
	Spec RMG380	991	0.5	18.0	0.15	80	0.10
N Eur	180 Ave	974.3	0.1	11	0.03	35	0.02
	180 Max	990.6	0.3	18	0.05	73	0.04
	No A above RME180	0	0	5	0	0	0
	380 Ave	982.9	0.1	11	0.04	36	0.02
	380 Max	991.8	0.3	17	0.17	70	0.06
No Above RMG380	2	1	0	0	0	0	
W Med	180 Ave	969.3	0.1	11	0.03	19	0.01
	180 Max	976.1	0.1	13	0.05	26	0.02
	No A above RME180	0	0	0	0	0	0
	380 Ave	984.2	0.1	13	0.04	21	0.01
	380 Max	991.2	0.2	18	0.07	40	0.05
No Above RMG380	3	0	0	0	0	0	
Cen Med	180 Ave	963.0	0.1	10	0.04	23	0.01
	180 Max	984.4	0.6	14	0.06	50	0.03
	No A above RME180	0	1	0	0	0	0
	380 Ave	977.8	0.1	12	0.06	28	0.02
	380 Max	990.3	0.5	18	0.13	70	0.08
No Above RMG380	0	0	0	0	0	0	
Mid East	180 Ave	953.8	0.1	10	0.03	4	0.01
	180 Max	963.8	0.1	13	0.03	15	0.01
	No A above RME180	0	0	0	0	0	0
	380 Ave	975.9	0.1	13	0.03	12	0.01
	380 Max	989.3	0.6	17	0.05	44	0.03
No Above RMG380	0	1	0	0	0	0	
East USA	180 Ave	986.8	0.1	12	0.04	51	0.01
	180 Max	986.8	0.1	12	0.04	51	0.01
	No A above RME180	0	0	0	0	0	0
	380 Ave	985.5	0.1	14	0.05	28	0.02
	380 Max	1002.9	0.5	18	0.07	62	0.05
No Above RMG380	3	0	0	0	0	0	
USA Gulf	180 Ave	989.3	0.1	12	0.06	29	0.01
	180 Max	991.0	0.2	15	0.07	36	0.03
	No A above RME180	1	0	0	0	0	0
	380 Ave	988.3	0.1	13	0.05	29	0.01
	380 Max	992.4	0.2	18	0.07	61	0.04
No Above RMG380	3	0	0	0	0	0	
West USA	180 Ave	986.6	0.1	13	0.04	11	0.01
	180 Max	991.2	0.3	18	0.07	21	0.03
	No A above RME180	1	0	8	0	0	0
	380 Ave	986.4	0.1	11	0.05	24	0.01
	380 Max	1007.2	0.4	16	0.07	61	0.03
No Above RMG380	4	0	0	0	0	0	
Far East	180 Ave	971.5	0.2	12	0.04	17	0.02
	180 Max	989.8	0.4	15	0.06	37	0.04
	No A above RME180	0	0	0	0	0	0
	380 Ave	987.5	0.2	14	0.05	26	0.03
	380 Max	994.0	0.5	18	0.09	70	0.10
No Above RMG380	7	0	0	0	0	0	

U/F = Unfilterable * = CIMAC only

bunker prices

International bunker prices during the course of the week commencing 26th March, courtesy of H Clarkson & Co / OceanConnect.com. All prices in US dollars per tonne.

	IFO 380	IFO 180	MDO
Africa/Middle East			
Suez	340	--	--
Fujairah	267	282	--
Damman	275	270	570
Cape Town	--	371	--
Jeddah	320	315	730
Durban	--	280	515
Far East/Australia			
Singapore	269-272	276-279	--
Korea	293-298	305-310	505-510
Japan	290-295	300-305	495-505
Taiwan	336	339	500
Hong Kong	281-284	286-290	450-460
Americas			
Los Angeles	250-280	290-295	--
Houston	267-273	277-280	430-435
Panama	279-280	294-295	--
Philadelphia	271-275	295-298	485-510
Europe			
Rotterdam	269	299	--
Antwerp	270	290	431
Algeciras	282	292	482-487
Falmouth	300-304	327-330	--
Las Palmas	--	--	--
Gibraltar	280	290	480-485
Fos	308	364	--
Genoa	287	306	--
Augusta	284	320	--
Piraeus	291-293	309-310	--
Istanbul	312	330	--
Malta	299	321	--

mikrobiologi pada bahan-bahan bakar baru ini. Produk-produk yang berasal dari bijih tumbuhan dan kedele nampak lebih bisa dicurigai berisikan kutu-kutu diesel daripada bahan bakar diesel berkadar belerang rendah, sedangkan bahan-bahan bakar yang berasal dari minyak kelapa dan sawit lebih sedikit kandungannya.

Untungnya, saat ini penelitian/riset tentang bahan-bahan bakar baru ini sedang dilakukan dan perusahaan-perusahaan pengujian bahan bakar (*fuel testing companies*) seperti *Conidia* - yang sedang meluncurkan laboratorium pengujian bahan bakar kapal baru di bulan September lalu - berada satu langkah di depan dari kutu-kutu bahan bakar ini.

Biodiesel merupakan suatu pembaruan yang diharapkan akan membuat bahan bakar lebih ramah lingkungan dan bisa dipertanggung-jawabkan. Namun demikian, seperti layaknya inovasi-inovasi yang banyak dilakukan, biodiesel juga membawa masalah-masalah baru.

(Sumber: MER, edisi Februari & April 2009 - 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.

Penutup [bantalan] metal jalan dan metal duduk mesin-mesin diesel

T Mengapa penutup [bantalan] metal jalan dan metal duduk (*bearing caps*) dari mesin-mesin diesel 4-tak dibuat lebih berat / kekar daripada penutup bantalan yang sama pada mesin-mesin 2-tak?

J Di akhir langkah buang, penutup-penutup bantalan dari mesin-mesin diesel 4-tak menerima gaya dorong ke atas yang cukup besar, yang diakibatkan oleh gaya-gaya inersia dan sentrifugal dari komponen-komponen mesin yang berputar (torak seolah-olah berhenti untuk bertukar arah gerakan).

Pada mesin-mesin 2-tak, setiap gaya dorong ke atas selalu diimbangi dengan kompresi / penekanan udara yang selalu terjadi pada setiap putaran dari mesin. Hal ini memungkinkan konstruksi penutup bantalan beserta bautnya dibuat lebih ringan.

Pemeriksaan bahan isolasi listrik

T Mengapa saat melakukan pengukuran/pembacaan tahanan isolasi harus disertai dengan pemeriksaan visual seksama dari komponen listrik yang sedang diukur tahanannya?

J Dari pengalaman pengukuran-pengukuran tahanan isolasi telah terbukti bahwa meskipun komponen listrik itu tahanan isolasinya masih cukup tinggi, bersih dan kering namun kadang-kadang bahan isolasinya mengalami keretakan atau kerusakan-kerusakan lainnya yang menyebabkan komponen itu tidak layak untuk digunakan. Karena itu, masih selalu diperlukan untuk memeriksa dengan teliti sekali peralatan listrik saat dilakukan pengukuran/pembacaan tahanan isolasinya.

Kekuatan “dielektrik”

T Apakah yang dimaksud dengan kekuatan “dielektrik”?

J Bahan perantara atau *medium* yang terpasang diantara atau melintas dua bahan penghantar listrik (*conductors*) yang bisa membangkitkan induksi listrik statis disebut ‘dielektrik’. Kekuatan dielektrik (*dielectric strength*) adalah suatu ukuran/ besaran dari kemampuan [bahan] dielektrik tersebut menahan kebocoran atau gangguan [arus] listrik.

Bahan yang memiliki kekuatan dielektrik yang cukup tinggi tidak selalu berarti memiliki tahanan isolasi yang tinggi pula. Sebagai

contoh, udara merupakan bahan dielektrik yang terbaik, namun tidak cukup baik apabila terjadi percikan listrik/ api. Karet merupakan bahan dielektrik yang lebih baik dari udara, akan tetapi karet memungkinkan terjadinya kebocoran arus listrik yang lebih besar daripada udara.

kVA dan kW

T Mengapa besaran tenaga/kekuatan dari pembangkit-pembangkit arus bolak-balik (*A-C generators*) diukur dengan kVA dan bukan nya kW?

J Satuan atau besaran kW hanya digunakan untuk mengukur daya listrik sesungguhnya (*true power*). Karena sebuah pembangkit arus bolak-balik atau alternator bisa membangkitkan tenaga listrik yang sesungguhnya hanya jika ia memiliki *power-factor* atau *cosφ* yang selalu sama (*unity power factor*), dan hal seperti ini jarang sekali terjadi saat beroperasi, maka akan menjadi tidak benar kalau digunakan satuan kW.

$$\text{kVA} = \text{volts} \times \text{amps} / 1.000$$

Pembersihan peralatan listrik

T Bagaimanakah cara terbaik untuk membersihkan peralatan listrik?

J Pembersihan peralatan listrik pada umumnya dilakukan dengan menghembuskan udara bersih bertekanan dan kering, menyapu dengan lap atau menggunakan penghisap debu (*vacuum cleaner*). Pembersihan dengan pengisap debu adalah yang terbaik, karena udara bertekanan bisa saja tercampur atau mengandung air atau minyak dan ada kemungkinan terserapnya serpih-serpih logam pada bahan isolasi. Hanya cairan kimia pembersih (*solvent*) yang sudah disetujui (*approved*) yang boleh digunakan untuk membersihkan lapisan isolasi listrik (*insulation*). Bahan pembersih ini bisa digunakan dengan kuas atau kain lap bersih, atau disemprotkan. Endapan-endapan kotoran/ debu/ gemuk yang sudah menebal atau mengeras harus dihilangkan secara hati-hati sekali dengan menggunakan sekrap kayu atau sendok kayu (*spatula*). Sisa-sisa atau *solvent* yang berlebihan harus dibersihkan dengan lap dan isolasi dibiarkan sampai kering sebelum peralatan digunakan kembali. ■

(HR)

Test Kecerdasan Untuk Mengasah Ingatan Kita

1. **Pipa tekan (*discharge piping*) pada pompa kebakaran harus dilengkapi dengan:**

- Sebuah manometer saja.
- Sebuah manometer dan katup keamanan (*safety valve*).
- Sebuah katup pelepas tekanan (*relief valve*) saja.
- Sebuah manometer dan katup pelepas tekanan (*relief valve*).

2. **Kamar penyimpan baterai harus dilengkapi dengan sistem ventilasi untuk mengeluarkan:**

- Uap air (*water vapor*).
- Gas asam arang (*carbon dioxide*).
- Gas sulfida hidrogen (*hydrogen sulfide*).
- Gas dioksida belerang (*sulphur dioxide*).

3. **Sebuah bahan disebut "*non flammable*" apabila bahan tersebut tidak terbakar ataupun mengeluarkan uap/gas yang mudah terbakar pada suhu:**

- 100°C (212°F).
- 232°C (451°F).
- 650°C (1200°F).
- 750°C (1382°F).

4. **Dalam memadamkan api dengan busa atau *foam*, ke arah mana dari nyala api harus ditujukan?**

- Di atas nyala api.
- Maju dan mundur di atas nyala api.
- Di depan nyala api.
- Di dasar dari nyala api.

5. **Keausan karena kavitasi (*erosion cavitations*) dalam sistem pendinginan sebuah mesin diesel disebabkan oleh:**

- Air laut.
- Suhu tinggi.
- Larutan oksigen (*dissolve oxygen*).
- Getaran (*vibration*).

6. **Badan kapal (*hull*) disangga pada arah melintang oleh:**

- Deck girders*.
- Web frames*.
- Floors*.
- Stringers*.

7. **Peralatan listrik yang relatif paling umum menggunakan prinsip dari induksi elektromagnet adalah:**

- Transformator.
- Transistor.
- Alternator.
- DC-generator.

8. **Volume udara keluar dari sebuah kompresor udara dibagi dengan**

volume langkah dari torak (*piston displacement*) disebut:

- Kapasitas udara yang sesungguhnya (*actual air capacity*).
- Rendemen kompresi (*compression efficiency*).
- Rendemen volumetrik (*volumetric efficiency*).
- Rendemen teoritis (*theoretical efficiency*).

9. **Lapisan ring baja (*inserts*) yang dipasang pada alur pegas torak aluminium (*aluminium piston ring grooves*) maksudnya untuk:**

- Memperkecil keausan dari alur pegas torak.
- Memperkuat pegas torak.
- Membuang/mengalirkan panas.
- Melancarkan gerakan pegas torak dialurnya.

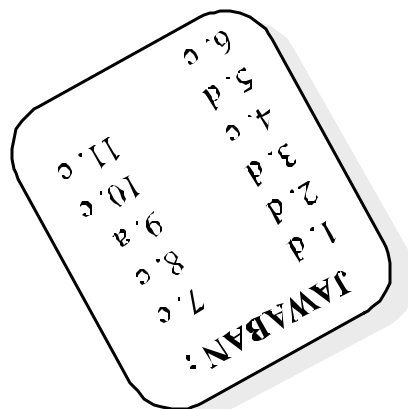
10. **Pelapis silinder (*cylinder liner*) kebanyakan aus di bagian atas karena:**

- Keausan pegas kompresi terbesar juga di bagian atas.
- Gerakan percepatan (*acceleration*) dari torak yang terbesar pada posisi itu.
- Minyak pelapis silinder terbakar di daerah itu.
- Tekanan torak ke samping (*side thrust*) yang terbesar di daerah itu.

11. **Dalam sebuah mesin diesel, penyemprotan bahan bakar yang terlambat akan menyebabkan:**

- Suhu gas buang yang rendah.
- Suhu gas buang yang tinggi.
- Asap gas buang berwarna kelabu atau hitam.
- Suara ketokan (*knocking*). ■

(HR)





J Stasiun TV Khusus untuk Para Pelaut

Jika Anda pernah menyaksikan seorang kru bermain film dalam suatu acara TV maritim, barangkali itu berasal dari siaran Marine BizTV. Karena Marine BizTV adalah saluran televisi pertama di dunia yang menyiarkan acara gratis selama 24 jam sehari khusus ditujukan kepada industri maritim. Siaran berbahasa Inggris ini, menawarkan pendidikan, informasi dan promosi bisnis. Marine BizTV disalurkan lewat satelit dan Internet. Saluran cabangnya, Web TV, mengirimkan siaran-siaran secara bersamaan dan dilengkapi dengan sebuah fitur video yang bisa diminta (*video-on-demand*) dan fasilitas akses untuk melihat arsip (*archive-access facility*) – www.marinebiztv.com.

Pendiri dari saluran tv maritim ini adalah *Sohan Roy*, CEO dari kelompok perusahaan Aries yang berkantor pusat di Dubai. Selain memiliki talenta sebagai seniman, aktor, penulis lirik (*lyricist*), manajer penyelenggara acara (*event manager*), dan peraih penghargaan untuk pengarah film (*award-director*) yang telah terbukti sukses, entrepreneur berdarah India ini adalah seorang

Marine BizTV adalah stasiun pemancar TV maritim yang pertama di dunia. Bagi pendirinya, *Sohan Roy*, seorang entrepreneur sukses, dunia hiburan bukan merupakan agenda puncaknya. Konsepnya meliputi kesempatan-kesempatan untuk pelatihan serta pendidikan yang berkelanjutan.

sarjana arsitektur perkapalan. Dia bergabung dengan Armada Niaga India dan bekerja sebagai seorang ahli mesin muda (*junior engineer*) dan seorang *marine surveyor*. Di tahun 1998, *Sohan Roy* mendirikan kelompok perusahaan Aries di Sharjah. Perusahaan ini menawarkan suatu spektrum atau ragam layanan yang sangat menarik seperti konsultasi rancang bangun kapal (*ship-design consultancy*) dan pemeriksaan-pemeriksaan kapal (*marine surveys*), pengukuran ketebalan pelat kapal dengan ultra-sonik (*ultrasonic thickness gauging*), pengujian bahan tanpa merusak (*non-destructive testing*), pengelolaan proyek (*project management*), pengujian bahan, rancang bangun interior, perangkat lunak untuk kapal (*marine software*), pelatihan-pelatihan teknik (*technical training*), pialang kapal (*vessel brokerage*),

pariwisata dan penyelenggara acara-acara/pameran (*event management*). Di tahun 2007, *Roy* menambahkan Marine BizTV dalam kelompok perusahaan yang sudah ada.

Proyek-proyek dalam jumlah yang cukup banyak

Sejak awal *Sohan Roy* menyadari bahwa industri maritim memiliki kelemahan suatu landasan bersama (*common platform*) untuk berbagi informasi dan bisnis. Sebagai orang yang memiliki diploma pengarah film, dia mulai memproduksi dan menyelenggarakan acara-acara dan program untuk industri pertelevisian.

Sebanyak 46 organisasi maritim dengan keanggotaan lebih dari 50.000 orang telah bergabung dengan Marine BizTV.

Sohan Roy memiliki sasaran-sasaran yang ambisius: “Di akhir 2009, kita akan menggandeng 365 organisasi yang terkait dengan masalah maritim dan satu juta pengambil keputusan”, tutur *Sohan*. Salah satu cara untuk mempromosikan kegiatan penyiaran tv adalah menyelenggarakan konferensi-konferensi internasional yang terkait dengan acara-acara/pameran industri – seperti pertemuan para sarjana perkapalan lulusan universitas di Timur Tengah (*Middle East Alumni of Naval Architects*), Boat India atau pameran ShipTek 2009 diselenggarakan di Singapura bulan Mei 2009 ini.

Sohan Roy tidak melupakan kehidupan awalnya di laut sebagai seorang ahli mesin kapal dan rasa tak berdaya/frustasi saat mengetahui apa yang terjadi di dunia. Internet, telpon-telpon satelit dan saluran-saluran komunikasi lainnya tidak selalu bisa diakses dan juga mahal. Karena itu, sebuah fitur perdana dari Marine BizTV menyajikan program-program belajar jarak jauh yang sesuai (*convenient distance-learning programmes*) bagi para pelaut di atas kapal-kapal. “Dengan Marine BizTV, saya mampu mengisi

celah ini dengan memberikan program-program pendidikan dan hiburan di atas kapal, juga meliputi sesi-sesi pelatihan seperti mengenai keselamatan, ISM/ISPS, dan peraturan-peraturan statuter lainnya,” ujar *Sohan Roy*.

Prospek-prospek karier untuk Para Pelaut

Konsep ini sangat meyakinkan. Pengawasan merupakan suatu tantangan yang sedang melanda industri maritim dan permintaan jauh melebihi jumlah yang bisa dipasok. Pada saat yang sama, waktu di atas kapal semakin berkurang karena prospek-prospek karier yang menarik makin langka.

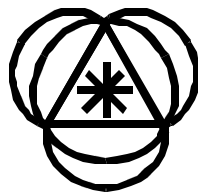
Ide dari *Sohan Roy* untuk membuat sebuah proyek *maritime e-university* akan memberikan suatu kesempatan bagi para pelaut untuk mengejar kemungkinan-kemungkinan peningkatan karier dengan cara belajar sambil berlayar. “Kita sedang bekerja untuk meniscayakan konsep *maritime e-university* dengan mengikut-sertakan seluruh institusi maritim di dunia di bawah payung ini. Institut-institut

maritim dan insitusi-institusi pelatihan akan mampu memberikan kursus-kursus sertifikasi keahlian secara *online* kepada komunitas pelaut sedunia,” ujar *Roy*.

Selain itu, kerjasama diantara institusi-institusi maritim bisa memacu pengadaan perpustakaan bersama (*library sharing*), silabus yang terintegrasi, beasiswa-beasiswa yang disponsori oleh industri, program-program pertukaran mahasiswa, suatu sistem ujian akhir/evaluasi bermutu yang terpusat, dlsb.

Komitmen profesional dari *Sohan Roy* juga akan membantu mendongkrak gambaran khalayak umum (*public image*) mengenai pelayaran/ perkapalan dalam dunia yang tengah dilanda kesulitan ini. Idenya atas pembentukan sebuah *e-university* nampaknya telah membuat sebuah tonggak sejarah yang istimewa bagi visi strategi selanjutnya yang menggairahkan minat akan pelayaran/ perkapalan untuk para pelaut yang berbakat. ■

(Sumber: Majalah Nonstop - Germanischer Lloyd, edisi 01/2009 - HR)



PT. INDO MEGA MARITIM

(Ship Owner, Management and Crewing)

Komplek Perkantoran Enggano Megah, Blok 7B & 7C
 Jl. Raya Enggano No. 7 - 9, Tg. Priok, Jakarta 14310, INDONESIA
 Tel. : (021) 43906081, 43906085, Fax : (021) 43934880
 e-mail : imm@cbn.net.id

Kerusakan metal duduk mesin induk

Jenis kapal:

Kargo penumpang / Ro-ro

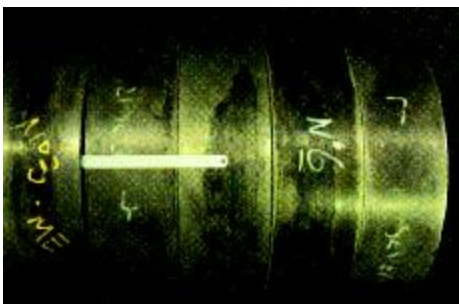
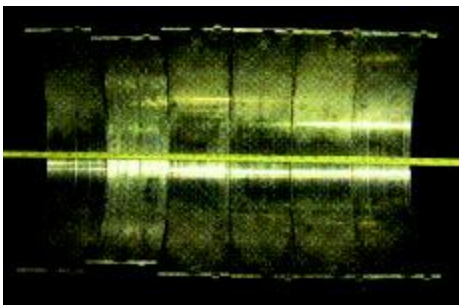
Masalah:

Kerusakan metal duduk mesin induk



Sebuah kapal kargo jenis *Passenger / Ro-Ro* terpaksa kembali ke pelabuhan setelah mengalami kerusakan pada bantalan-bantalan poros-engkol dari mesin induknya saat kapal mengalami cuaca buruk. Penyelidikan segera dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui penyebab kerusakan.

Hasil pengukuran mengindikasikan bahwa poros engkol telah mengalami pembengkokan dan dudukan bantalan poros engkol / metal duduk (*entablature bearing pockets*) ternyata sudah tidak lurus lagi (*misaligned*). Selain itu, dari hasil pengukuran metal-metal duduk yang rusak dapat dipastikan bahwa poros engkol telah menyimpang ke samping melebihi ketentuan maksimumnya (0,20 mm) dan menyimpang ke arah vertikal melebihi ketentuan maksimumnya 0,04 mm. Besarnya penyimpangan / ketidak-lurusan poros engkol



terhadap bantalan pendukungnya (metal duduknya) terjadi akibat bengkoknya poros engkol dan ketidak-bundaranya / ovalitas diameter bantalan (*offset bores*) dianggap cukup besar dan menjadi penyebab dari kerusakan bantalan.

Penyimpangan-penyimpangan relatif kecil terhadap ukuran / geometris dari bantalan dan permukaan-permukaan poros engkol (*journal surfaces*) akan merugikan sifat-sifat dinamis dari hidrodinamika lapisan film minyak. Hal ini bisa berlangsung dalam waktu yang lama dan bukanlah sesuatu yang tidak biasa kalau bantalan-bantalan (metal-metal duduk) tersebut masih mampu bertahan / beroperasi sampai beberapa ribu jam kerja sebelum akhirnya tidak bisa lagi mempertahankan kondisi-kondisi pelumasan yang baik.

Bukti-bukti visual menunjukkan bahwa goresan-boresan terparah pada poros engkol (*journal*) dan kerusakan berat disertai perubahan warna terjadi di paruh depan bantalan. Proses kerusakan bantalan kemungkinan dimulai dari bagian ini. Nampaknya bisa juga diperkirakan bahwa ketidak-lurusan antara poros engkol dan dudukan bantalan-bantalan penyangganya disebabkan oleh keausan dari bantalan-bantalan (metal-metal duduk) lainnya.

Sistem perawatan dan pengoperasian yang berlaku saat kejadian dianggap cukup baik dan tidak menjadi penyebab dari kerusakan. Faktor-faktor lainnya yang bisa menyebabkan keausan seperti yang terlihat pada bantalan-bantalan yang sedang diteliti ini telah dipertimbangkan dan diabaikan penyebab kerusakan, seperti misalnya:

- ▶ penurunan mutu minyak lumas;
- ▶ beban yang berlebihan (*overload*);
- ▶ pelepasan muatan/ arus listrik lewat poros engkol.

Disimpulkan bahwa kerusakan pada bantalan poros engkol kemungkinan besar disebabkan oleh ketidak-lurusan antara poros engkol dan bantalan pendukungnya. Faktor-faktor yang berkontribusi adalah:

- ▶ poros engkol yang bengkok;
- ▶ ketidak-lurusan dari pendukung bantalan-bantalan poros engkol (*entablature bearing pockets*);
- ▶ kemungkinan terjadinya perubahan yang memburuk / distorsi pada permukaan-permukaan poros engkol (*journal surfaces*).

Awal kerusakan dari poros engkol dan pendukung bantalan (*entablature*) mungkin sudah terjadi pada kerusakan mesin sebelumnya, beberapa tahun sebelum kerusakan terakhir ini.

Rekomendasi yang diberikan adalah untuk mengganti baru poros engkol dan meluruskan kembali lubang-lubang dudukan bantalan poros engkol.

(Sumber: *LR Technical Matters*, edisi September 2008 - HR)

Pelajaran yang bisa diambil dari kejadian di atas:

Kelurusan dari komponen-komponen penggerak (drive components) sangatlah perlu, juga seperti masukan-masukan bagi tim teknis perusahaan tentang informasi-informasi mengenai kerusakan di masa lalu.



PT. MEKAINDO ENERGY SYSTEM Inc.



Design, Fabrication, Repair / Alteration of

- Marine
- Industrial
- Oil & Gas Machinery & Equipment



Office: Jl. Sultan Agung KM. 28 No. 38 Pondok Ungu - Bekasi, Jawa Barat, INDONESIA
Telephone: + (6221) 88855427, 88962491, Fax.: + (6221) 88855428, 88966317
Email: mekaindo@cbn.net.id, sammarlissa@gmail.com, marlissa_marindus@yahoo.com



KPTeknika Inc.

- Stockiest for B&W and Sulzer Parts
- Oil Purifier/Separator Parts & Units
- European Engine Parts
- Japanese Engine Parts
- Genuine, OEM, Surplus, & Exchange Basis

Sea+Land Energy Services
Marine+Power Parts Supply

Telp. 021 8690 2223
021 8690 2227
021 8690 0083

Fax. 021 8690 2630

andi@KPTeknika.co.id

<http://www.KPTeknika.co.id>



KPTeknika Inc., main focus is dealing with high quality products and services relate land/marine engines.

We supply genuine, high quality replacement and O.E.M. parts for land/marine engines, turbochargers, compressors, oil separators, pumps, reconditioned big parts and rebuild units. In addition we can provide custom design auxiliaries modules and surplus parts/machines meet your budget.