

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Pendeteksi Kebocoran Air

Sistem Pendeteksi Kebocoran air atau *Water Ingress Detection System* adalah sebuah perangkat elektronik yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan air dan memberi peringatan dengan ketepatan waktu sehingga dapat memungkinkan pencegahan terhadap dampak dari keberadaan air tersebut. Peraturan-peraturan ini menjadi bagian dari Konvensi SOLAS dan mulai diberlakukan pada 01 Juli 2004. Bulk Carriers harus dilengkapi peralatan yang memberikan peringatan terhadap kebocoran air dilambung kapal. Sedangkan untuk kapal yang sudah ada ketika peraturan ini mulai diperkenalkan maka diijinkan untuk segera dilengkapi dengan peralatan ini setelah tanggal diberlakukan peraturan ini tetapi tidak lebih dari survei tahunan pertama, menengah dan survei pembaharuan setelah tanggal tersebut.

Water Ingress Detection System bukan sebuah konsep yang baru, Nahkoda pasti mengenali metode pemantauan terhadap saluran-saluran got dan tangki-tangki yang telah dilakukan sejak zaman dahulu. Bagaimanapun metode pemantauan ini tidaklah memberikan informasi yang berkelanjutan. Selanjutnya, ketika keadaan cuaca memburuk maka metode pemantauan manual ini biasanya ditangguhkan karena dapat membahayakan awak kapal yang melakukan *sounding*. Dalam kondisi yang cukup beresiko terhadap bertambahnya air yang masuk kedalam kapal maka dari itu beberapa metode pemantauan mulai diperkenalkan. Konsep tersebut mulai diadopsi oleh IMO untuk bulk carrier dengan tujuan tidak hanya memantau terhadap keberadaan air tetapi juga kecepatan kebocoran didalam ruang muatan. Untuk mencapai target ini maka dua level alarm digunakan, satu berada diposisi rendah didalam ruang muatan dan satu lagi diposisikan cukup dekat diatasnya.

Metode pendeteksi cukup beragam, beberapa produsen mengguankan katup apung sederhana, produsen lain bahkan memiliki metode lain tentang bagaimana cara mendeteksi keberadaan air. Bahkan hal ini diperbolehkan untuk memasang titik-titik alarm pendeteksi pada level sesuai penjelasan pada peraturan tersebut dalam sistem *sounding* didalam tangki yang sulit dijangkau. Terdapat berbagai macam variasi desain *bulk carrier*. Masing-masing memiliki spesifik tersendiri, seperti contoh beberapa kapal tidak memiliki *lower stools* dimana perangkat pendeteksi bisa ditempatkan dan dapat terlindungi dengan baik. Dalam keadaan seperti ini *water*

ingress system bisa dipasang didalam tabung pelindung yang disandarkan pada bagian pipa *sounding*.

Berikut isi dari Konvensi SOLAS Bab XII Regulasi 12 tentang Palka, Ballas dan Ruang Kosong pendeteksi Kebocoran Air:

(Peraturan ini berlaku untuk *bulk carrier* tanpa membedakan tanggal pembangunan)

1. *Bulk Carrier* harus dilengkapi alat pendeteksi level air

- a. Di setiap ruang muat tersedia alarm yang dapat didengar dan dilihat secara visual, alarm pertama mendeteksi level air yang mencapai 0,5 m dari dasar palka dan yang kedua diletakkan pada ketinggian tidak lebih dari 15% dari ketinggian palka dan lebih dari 2 m. Pada *bulk carrier* yang hanya diberlakukan peraturan 9.2, hanya alarm detektor yang terakhir yang perlu dipasang. Detektor level air harus dipasang pada bagian belakang ruang muat. Untuk ruang muat yang juga digunakan untuk air ballas, maka akan dipasang alat untuk mengatur fungsi alarm. Alarm visual harus dapat dibedakan antara dua tingkat pendeteksi air disetiap palka.
- b. Untuk tangki ballas depan dari sekat tubrukan maka harus memenuhi persyaratan II-1/12, yaitu menyediakan alarm yang dapat didengar dan dapat dilihat saat air didalam tangki mencapai kapasitas yang tidak lebih dari 10% dari kapasitas tangki. Alat pengatur fungsi alarm akan diaktifkan ketika tangki sedang digunakan
- c. Di setiap *void space* selain dari *chain locker*, yang membujur kedepan dari ruang muat paling depan, harus tersedia alarm yang dapat didengar dan dapat dilihat pada ketinggian air 0,1m diatas dek. Alarm semacam itu tidak perlu disediakan diruang tertutup (*enclosed space*) yang mana volumenya tidak melebihi 0,1% dari total displacemet maksimum kapal.

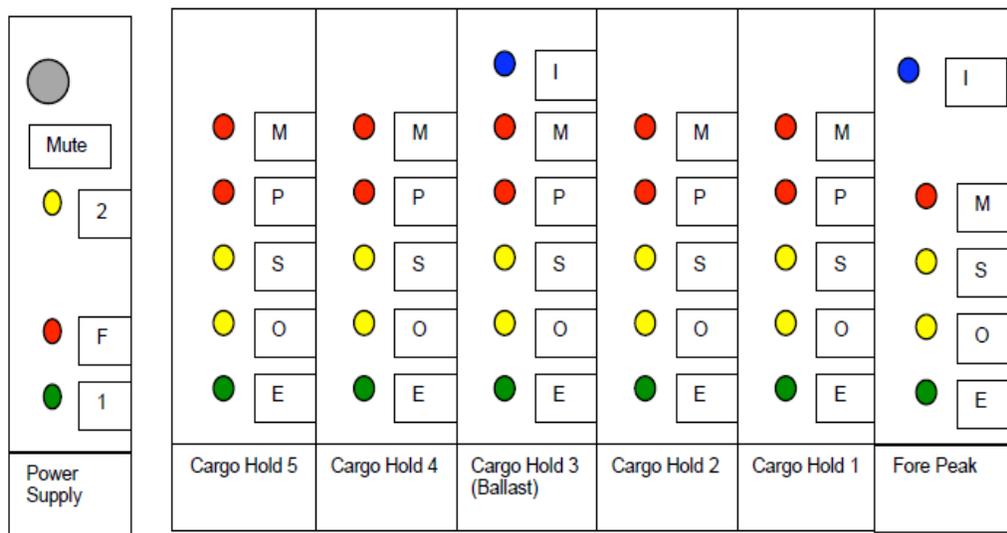
2. Alarm yang dapat dilihat dan dapat didengar yang ditentukan pada paragraf 1 harus diletakkan di anjungan.

3. *Bulk Carrier* yang dibangun sebelum 1 Juli 2004 harus segera memenuhi persyaratan ini selambat-lambatnya pada tanggal sebelum survey tahunan, intermediate atau survey pembaharuan kapal yang akan dilakukan setelah 01 Juli 2004, yang mana terlebih dahulu dilaksanakan

2.2. Sistem Kerja Perangkat

Peralatan ini dirancang untuk tujuan dapat memantau masuknya air kedalam lambung kapal bulk carrier dengan kinerja yang sesuai standard. Setiap produsen memiliki desain perangkat mereka masing-masing yang bervariasi tetapi tetap harus menyediakan indikator minimal dan alarm. Panel alarm yang ditunjukkan dibawah tidak mewakili produsen tertentu dan juga tidak menggambarkan kapal tertentu. Hal ini dimaksudkan untuk menggambarkan tata letak yang menggabungkan semua persyaratan standard kinerja. Panel yang ditampilkan dibawah mewakili seperangkat yang dipasang pada bulk carrier 5 palka. Ruang yang dipantau adalah semua ruang muat beserta tangki *forepeak*. Ruang lain yang berada didepan sekat tubrukan (seperti *bosun store*) dapat dipantau ketika dianggap memiliki pengaruh yang signifikan pada daya apung dan stabilitas terhadap lambung kapal pada kasus ruang tersebut terbanjiri. Pada contoh yang ditampilkan juga menunjukkan bahwa salah satu ruang muatan (palka 3) dapat digunakan untuk diisi ballas. Desain ini mungkin berbeda antara produsen satu dengan yang lain namun istilah “*pre-alarm*” dan “*main-alarm*” sudah ditetapkan dalam peraturan yang baru. Panel alarm harus ditempatkan dianjungan kapal bersamaan dengan alarm yang dapat didengar yang saling terkait, panel cadangan dapat ditempatkan diruang yang lain tapi tidak diwajibkan.

Berikut contoh panel yang ditampilkan mewakili seperangkat indicator yang dipasang pada bulk carrier MV. Emerald Indah adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1. CONTOH PANEL WATER INGRESS DETECTION SYSTEM

Keterangan Gambar:

1. Indikator power supply (di panel paling kiri di gambar 1)
Nomor 1 artinya menunjukkan suplai listrik utama
Nomor 2 artinya menunjukkan suplai listrik cadangan (bila tersedia). Banyak system akan menggabungkan sumber cadangan dari tenaga listrik.
(Dimasing-masing segmen panel yang mewakili ruang masing-masing)
E artinya suplai listrik: menyala ketika bagian sistem mendapat suplai normal
2. Indikator kesalahan (di segmen paling kiri di gambar 1)
F artinya Kesalahan (Fault)
O artinya Indikator rangkaian terbuka menyala bila terjadi kesalahan dalam rangkaian terbuka
S artinya Indikator rangkaian pendek menyala bila terjadi kesalahan dalam bentuk korsleting
Indikasi “O” dan ”S” dapat diduplikasi di panel *power supply* pada posisi dimana terletak indikasi “S” tetapi monitor pada ruang tersendiri harus memiliki dua indikasi alarm yang berbeda antara operating dan internal diagnostic
3. Indikator kondisi alarm (di masing-masing segmen di panel untuk ruang tersendiri)
P artinya Indikasi “Pre-alarm” menyala bila air terdeteksi di ruang pada bagian bawah dua sensor (lebih dari 0,5 m dari dasar termasuk disaluran got)
M artinya Indikasi “Main-alarm” menyala bila air terdeteksi melebihi dua sensor atau pada ruang yang hanya tersedia satu sensor, (seperti ballas, *vioid* atau runag lain di sekat tubrukan). Pada palka yaitu 15% tinggi palka dari dasar atau 2 meter, yang mana lebih besar. Ditangki ballas depan pada sekat tubrukan pada posisi 10% dari tinggi ruangan. Pada bagian yang memanjang kedepan disekat tubrukan yaitu 0,1 meter. Berlaku disemua pengukuran kecuali saluran got
4. Indikator aktivasi ballas (di segmen pada panel yang menggambarkan tangki ballas dan tangki *forepeak*)
I artinya Indikasi interlock Menyala ketika tangki ballas atau palka sedang digunakan untuk membawa air ballas sehingga system dimatikan. Sistem tersebut hanya diperbolehkan jika pada saat air berada dibawah level pre-alarm yang secara otomatis system tersebut ter-reset kembali.

5. Audible Alarm

Pre-alarm artinya Setiap indikator visualnya akan terhubung pada sebuah Alarm yang dapat didengar

Main alarm artinya Setiap indikator visualnya akan terhubung pada sebuah alarm yang dapat didengar yang mana suaranya terdengar lebih keras

Fault alert artinya Indikator visual yang terhubung dengan alarm yang dapat didengar, yang mana sama seperti pre-alarm tetapi tidak boleh sampai keliru dalam membedakan dengan main-alarm

Semua alarm yang terdapat dianjurkan harus dapat dibedakan satu sama lain kecuali main-alarm yang mana bisa terhubung dengan emergency alarm yang kinerjanya sama seperti *fire alarm*.

Selain itu pada sisi kiri segmen contoh power supply terdapat tombol bisu (*mute*). Semua alarm yang dapat didengar harus terhubung dengan tombol bisu. Hal ini untuk mencegah gangguan komunikasi yang disebabkan oleh suara yang nyaring selama proses investigasi. Tombol bisu tidak dapat mematikan lampu indikator, yang mana harus tetap menyala sampai kondisi yang menyebabkan aktivasi tersebut tidak ada lagi. Pengecualian berlaku pada peraturan ini jika ruang atau tangki tersebut diisi dengan air ballas. Monitor pemantau yang menampilkan ruang ini harus dilengkapi dengan pengatur *interlock* yang dapat menonaktifkan alarm dan indikatornya tetapi *interlock* ini harus diatur sedemikian rupa sehingga ketika level air (ballas) turun hingga dibawah alarm terendah, maka monitor pemantau harus kembali pada kondisi aktif. Sistem harus dilengkapi dengan pengaturan pemantauan internal yang bertujuan untuk dapat mendeteksi kesalahan. Dua tipe pokoknya adalah rangkaian pendek dan rangkaian terbuka dan harus terdeteksi pada setiap cabang sistem sehingga misalnya rangkaian terbuka terdeteksi pada sensor pemantau didalam palka maka dapat teridentifikasi sebagai bagian dari system tersebut. Selanjutnya keberadaan kesalahan semacam itu tidak mempengaruhi kinerja pada system yang berada diruang lainnya.

Contoh gambaran dari panel Water Ingress Monitoring System



Gambar 2.2. PANEL WATER INGRESS MONITORING SYSTEM
MV. EMERALD INDAH