

Analisis Pencegahan Kebocoran Tangki Air Ballast di SPOB. TOTO XIV

Ian Sharon¹⁾, Rachmat Tjhajanto²⁾, Agriani Pongkessu³⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Program Studi Nautika

Jln. Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode Pos. 90172

*Email: iansharonn2g@gmail.com, rachmat@pipmakassar.ac.id,
agriani.pongkessu@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penulis Penelitian ini untuk mengetahui penyebab kebocoran pada tangki air ballast di SPOB. TOTO XIV. Penelitian berlokasi di kapal SPOB.TOTO XIV selama 12 bulan 2 hari yaitu dari bulan Januari 2022 sampai Januari 2023. Dalam penulisan ini penulis menggunakan Metode Analisis kualitatif, yaitu suatu analisis yang menjelaskan tentang pencegahan dan penanggulangan tentang kebocoran pada tangki ballast di atas kapal SPOB.TOTO XIV. Kesimpulan dalam penelitian ini bahwa penyebab bocornya tangki ballast kapal SPOB.TOTO XIV adalah Kurangnya pengetahuan dan pengalaman ABK yang bekerja di kapal SPOB.TOTO XIV tentang perawatan dan Karena terbatasnya dana perusahaan yang digunakan dalam pengoperasian kapal dan tidak tetapnya route pengoperasian kapal dapat mengakibatkan kapal tidak teratur dalam menjalani dok sehingga menyebabkan karat pada plat tangki yang mengalami kebocoran. Kesimpulan yang diberikan yaitu Bagi perusahaan pelayaran diharapkan agar dalam penerimaan ABK supaya diseleksi dengan ketat terutama mengenai pengetahuan dan pengalamannya mengenai perawatan kapal. Dan Bagi perusahaan pelayaran di harapkan supaya pelaksanaan dok kapal bagi armada-armadanya supaya tepat waktu untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebocoran kapal.

Kata Kunci: *Dok, Pengetahuan, Pengalaman, Tanki Ballast.*

1. Pendahuluan

Kapal memainkan peran krusial dalam distribusi, ekspor, dan impor di Indonesia dengan armada sebanyak 8.837 kapal. Proses globalisasi, bersaing intens, dan kendala alam, manusia, dan teknik mempengaruhi kelancaran pelayaran. Pemeliharaan dan perawatan kapal serta manajemen ballast menjadi kunci dalam menjaga keamanan dan kelayakan kapal.

Pentingnya pemeliharaan kapal terletak pada mencegah dan mengatasi kerusakan yang dapat mempengaruhi operasional dan keamanan. Ballast, yang menjaga stabilitas kapal, dapat menjadi sumber masalah lingkungan jika air ballast yang dibuang membawa mikroorganisme atau patogen ke lingkungan baru. Sistem ballast menggunakan air laut untuk menjaga stabilitas, dan pertukaran air ballast antar pelabuhan dapat menyebabkan permasalahan

lingkungan. Banyaknya transfer air ballast antar negara setiap tahun dapat membawa dampak besar terhadap ekosistem laut.

Tangki ballast, sebagai area rentan terhadap korosi, memerlukan perlindungan dengan menggunakan coating. Kualitas coating sangat penting untuk menghindari korosi dan menjaga kekuatan konstruksi kapal. Keseluruhan, pengelolaan pemeliharaan, penanganan air ballast, dan perlindungan terhadap korosi memainkan peran vital dalam menjaga kesehatan kapal dan lingkungan laut.

2. Kajian Pustaka

Tangki ballast pada kapal berfungsi untuk menyimpan air, menurunkan pusat gravitasi, dan meningkatkan draft kapal. Kapal dapat memiliki tangki pengimbang tunggal atau beberapa tangki di berbagai bagian badan kapal. Fungsinya adalah menjaga kestabilan kapal, meningkatkan draft untuk menenggelamkan bebaling, dan menghasilkan daya tujuh. Tangki ballast dapat diisi atau dikosongkan sesuai kebutuhan untuk menjaga daya imbang kapal. Kapal yang membawa muatan besar menggunakan air ballast untuk menjaga stabilitas saat muatan sedikit, dan membuangnya saat dimuatkan penuh dengan kargo. Tangki ballast juga berperan sebagai tangki dasar yang dapat menurunkan titik berat dan mengetrim atau menegakkan kapal melalui sistem pemompaan.

Tangki Ballast berperan penting dalam menjaga kestabilan kapal saat berlayar atau melakukan bongkar muat. Saat berlayar, tangki ballast kosong, sementara saat bongkar muat, tangki ballast diisi untuk menjaga kestabilan. Fungsi tangki ballast, menurut A.P. Helwig, mencakup pengaturan kemantapan dan trim kapal dalam kondisi ballast sarat. Selain itu, tangki ballast memberikan perlindungan terhadap berbagai tegangan, seperti momen lengkung, tekanan air, tekanan muatan, gerak oleng, hingga berat instalasi mesin dan gaya getaran. Tangki ballast membantu menanggung beban tersebut untuk menjaga keamanan dan keseimbangan kapal.

Konstruksi tangki ballast pada kapal terbagi menjadi dua bagian, yaitu arah melintang dan arah membujur kapal. Pembagian ini dilakukan untuk mengurangi pengaruh permukaan bebas dari cairan di dalam tangki, seperti ballast, air tawar, dan bahan bakar, sehingga free surface effect dapat

diminimalkan. Beberapa bagian yang membatasi tangki ballast melibatkan kulit kapal bagian bawah, lempeng samping, sekat pelanggaran, lajur dasar dalam, dan sekat kedap air belakang.

Ada dua jenis konstruksi dasar ganda, yaitu dengan sistem kerangka melintang dan sistem kerangka membujur. Sistem dasar berganda memiliki berbagai fungsi, termasuk memberikan kekuatan melintang pada kapal dan sebagai ruang muat cair. Sistem ini juga membantu mengatur stabilitas kapal dan memungkinkan baling-baling dan kemudi berfungsi lebih baik.

Konstruksi dasar ganda juga dapat ditempatkan pada kapal sebagai tangki ballast cair. Penggunaan dasar ganda memiliki keuntungan seperti melindungi dasar kapal dari kerusakan, menyediakan ruang muat cair, dan membantu mengatur stabilitas dan keseimbangan kapal. Ruang dasar ganda juga dapat digunakan untuk menyimpan cadangan air tawar dan minyak pelumas.

Selain itu, terdapat sistem konstruksi dasar ganda dengan pelat vertikal memanjang yang dihubungkan dengan pelat dasar ganda. Sistem ini dapat memperkecil tinggi dasar ganda secara efisien dan menghilangkan kerugian volume yang berguna. Pada kapal-kapal kecil, lunas dalam samping dapat dihubungkan dengan pelat dasar menggunakan siku.

Pentingnya dasar ganda diakui oleh berbagai lembaga klasifikasi kapal, dan kebanyakan menyarankan penggunaannya untuk kapal-kapal dengan panjang tertentu. Dasar ganda dapat berakhir pada lambung kapal dengan pelat tepi yang mendatar atau cenderung, memberikan keuntungan teknologi pembuatan dan melindungi Bilge dari lengkungan.

Selain itu, konstruksi tangki ballast dibagi berdasarkan jumlah ruang palka kapal, dengan setiap tangki dilengkapi lubang orang, pipa isap, pipa udara, dan pipa duga. Pembagian ini memperhitungkan jumlah ruang palka yang dimiliki oleh kapal tersebut, dan tangki-tangki ballast diatur agar tidak terlalu lebar. Tangki pemisah atau konferdam tank digunakan untuk memisahkan antara tangki air tawar dan tangki bahan bakar, sementara bagian lainnya melibatkan pelat tepi, gading-gading, dan sekat kedap air.

Konstruksi tangki ballast pada kapal dibagi menjadi dua sistem, yaitu sistem konstruksi bujur dan sistem konstruksi lintang.

1. Sistem Konstruksi Bujur:

- a. Lunas Vertikal atau Penumpu:
 - 1) Meliputi seluruh panjang kapal dan umumnya dibuat kedap air, kecuali di bagian depan dan belakang kapal.
 - 2) Sambungan lunas vertikal dilakukan dengan las sudut ganda pada sisi atas dan bawah, dengan sambungan berkampuh V atau X.
 - 3) Tebal lunas vertikal paling besar sepanjang 0,4 L tengah kapal dan dapat menipis ke arah depan dan belakangnya.
 - b. Lunas Horizontal atau Lunas Rata:
 - 1) Meliputi seluruh panjang kapal dengan ketebalan tetap dan diteruskan ke linggi haluan dan buritan.
 - 2) Tebal lunas horizontal sekitar 35% lebih besar dibandingkan dengan pelat atas lainnya.
 - 3) Lunas rata kadang-kadang dilengkapi dengan pelat gesek yang ditempelkan dengan las celah.
 - 4) Lunas vertikal, lunas rata, dan lunas dalam membentuk balok I yang memberikan kontribusi pada kekuatan membujur alas ganda.
2. Sistem Konstruksi Lintang:
- a. Wrang-Wrang Penuh:
 - 1) Terdiri atas pelat-pelat yang terbentang dari lunas vertikal hingga ke sisi kapal.
 - 2) Pada ujung tangki dibuat kedap air dan kedap minyak.
 - 3) Lubang-lubang pojok dan lubang peringatan dipasang di luar wrang kedap air untuk ventilasi dan lewat air.
 - b. Wrang Terbuka:
 - 1) Terdiri atas gading-gading dan gading-gading balik dengan pelat-pelat penunjang pada kedua sisi lunas vertikal dan pada pelat tepi.
 - 2) Penumpu samping diperkuat dengan baja siku pada persilangan dengan gading-gading.
 - 3) Lubang ventilasi dan lubang peringatan dipasang di luar wrang terbuka.

Konstruksi dari tangki ballast dalam bangunan kapal melibatkan dua sistem yang terkait dengan gading-gading (A.P. Helwig):

- a. Penguat Memanjang (Longitudinals):

Batang penguat yang mendukung susunan pelat alas (bottom plating) dan alas dalam (tank top) dipasang dalam arah memanjang, sejajar dengan tegangan akibat momen-lengkung.

b. Penguatan Melintang (Transverse Framing, Frames):

Batang penguat yang mendukung susunan alas dan alas dalam dipasang dalam arah melintang.

3. Pengoperasian Ballast:

Pada saat kapal tidak mengangkat muatan atau mengangkat muatan ringan, ballast harus diisi agar kapal tetap memenuhi batasan stres, stabilitas, draft, trim, dan pencelupan baling-baling yang diizinkan. Hal ini penting untuk memastikan kepatuhan terhadap parameter kapal yang ditetapkan oleh IMO, khususnya lampiran untuk sertifikat kelas, dan persyaratan pihak pelabuhan setempat. Dalam mengoperasikan ballast, perusahaan harus mematuhi pedoman pencegahan pengenalan organisme air yang tidak diinginkan dan sedimen pada pembuangan air ballast, seperti yang diatur oleh resolusi A 774 (18) IMO tahun 1993. Prosedur yang diadopsi oleh perusahaan harus mudah dipenuhi, dan nakhoda kapal bertanggung jawab untuk memastikan kepatuhan terhadap prosedur tersebut.

Penting untuk selalu menyesuaikan pengoperasian ballast dengan kemampuan kapal dan sistemnya. Jika kapal tidak mampu mengikuti prosedur yang ditetapkan, perusahaan dapat menerima teguran. Hal ini memastikan bahwa pengoperasian ballast dilakukan dengan aman dan sesuai dengan peraturan serta standar keamanan yang berlaku.

A. Kebocoran

1. Pengertian Kebocoran

Semua kapal memiliki risiko tenggelam jika badan kapal mengalami kebocoran dan air masuk ke dalamnya. Kebocoran kapal dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti tabrakan, kandas, ledakan di dalam badan kapal, atau kurangnya perawatan terhadap pelat-pelat yang mengalami korosi. Risiko-risiko tersebut seringkali terjadi dan dapat memiliki akibat serius. Dampak utama dari kebocoran kapal antara lain:

a. Berkurangnya Gaya Apung dan Perubahan Trim:

Jika tidak dapat dibatasi, kapal dapat tenggelam tanpa terbalik (foundering) atau tenggelam dengan menukik, di mana bagian haluan kapal cenderung tenggelam lebih dahulu.

b. Berkurangnya Stabilitas Melintang atau Bertambahnya Momen Pengoleng:

Jika hal-hal ini tidak dapat dibatasi, kapal dapat terbalik dan tenggelam. Keberadaan sekat baik secara memanjang maupun melintang menjadi krusial dalam mencegah tenggelamnya kapal.

Kebocoran pada kapal didefinisikan sebagai masuknya air laut ke dalam salah satu ruang atau kompartemen kapal yang disebabkan oleh kebocoran ruangan tersebut atau faktor lain yang memungkinkan air masuk ke dalam kapal. Dalam menanggapi kebocoran, pertimbangan umum melibatkan:

a. Volume Air yang Masuk:

Volume air yang masuk dibandingkan dengan isi carer (daya angkut) kapal.

b. Ukuran Lubang Bocor:

Lambung yang disebabkan oleh kebocoran yang lebih kecil dari 6 kaki dapat dihitung menggunakan rumus stabilitas awal.

Air yang masuk ke dalam ruangan kapal dapat memasuki dua jenis ruangan:

1) Ruang yang Tertutup oleh Geladak:

Dalam hal ini, air bocor dianggap sebagai muatan padat, dan perubahan sarat, trim, dan lambung dapat dihitung dengan menggunakan rumus-rumus muatan padat.

2) Ruang yang Terbuka:

Dek kapal terletak di atas garis muat setelah bocor, memungkinkan permukaan air bergerak secara bebas.

Sebagai gambaran tambahan, penting untuk menyadari bahwa kapal-kapal umumnya dirancang dengan sistem sekat untuk membatasi dampak dari kebocoran. Sekat ini berfungsi sebagai penghalang dan dapat membantu mencegah air yang masuk ke satu kompartemen menyebar ke kompartemen lainnya. Dalam kondisi normal, sekat-sekat ini memastikan bahwa kapal tetap memiliki beberapa kompartemen yang tetap kering dan aman, bahkan jika satu bagian dari kapal mengalami kebocoran.

2. Faktor Kebocoran:

a. Karat/Korosi: Rust atau korosi dapat muncul pada pipa saluran ballast akibat kurangnya pembersihan ruang muat setelah pembongkaran muatan. Kotoran yang menempel pada pipa dapat mempercepat proses korosi. Pipa yang terkena karat menjadi rentan dan rapuh, sehingga tekanan air dari dalam dapat menyebabkan kebocoran dengan mudah.

b. Dampak Kebocoran:

Kebocoran dianggap sebagai muatan zat cair, dan dampaknya mencakup beberapa aspek:

1) Pemindahan Air Terbatas:

Volume air yang dapat dipindahkan dari kapal berkurang seiring dengan volume air yang bocor. Jika volume pemindahan air semula adalah 1000 m^3 , dan terjadi kebocoran sebesar 100 m^3 , maka volume pemindahan air berkurang menjadi 900 m^3 . Kapal tetap harus menambah saratnya untuk mengkompensasi kekurangan dalam pemindahan air.

2) Trim dan Lambung:

Terjadinya trim atau perubahan lambung sebagai akibat kebocoran. Jika ruangan yang bocor kosong, trim akan bergantung pada isi lapisan antara garis air kapal sebelum dan setelah kebocoran.

3) Dampak Bagi Kapal:

- a) Sarat kapal bertambah.
- b) Terjadi trim dan olengan.
- c) Stabilitas kapal berkurang akibat penurunan tinggi metacentra (mg).

4) Dampak Bagi Muatan:

Kebocoran dapat menyebabkan air laut masuk ke dalam ruang muat, mencampur dan mengkontaminasi muatan, terutama muatan kering seperti pack, peti-peti, karung curah, dan muatan basah.

5) Dampak Bagi Awak Kapal:

a) Keselamatan Jiwa di Laut:

Kebocoran dapat membahayakan keselamatan awak kapal di laut.

b) Kerja Ekstra:

Awak kapal mungkin harus bekerja ekstra di luar jam kerja untuk menangani kebocoran.

c) **Komplain dan Kritikan:**

Kemungkinan adanya keluhan dan kritikan dari pengguna jasa kapal terkait kebocoran.

B. Langkah-Langkah Pencegahan Kebocoran

1. Perawatan:

a. **Pengertian Perawatan:**

Perawatan adalah aktivitas untuk memelihara fasilitas atau peralatan agar tetap dalam kondisi operasi yang memuaskan.

2. Pekerjaan Perawatan:

- a. Pekerjaan perawatan diperlukan untuk mengendalikan kerusakan akibat usia kapal, menjaga keselamatan, dan meningkatkan efisiensi.
- b. Perencanaan perawatan membutuhkan pemahaman kualifikasi anak buah kapal dan pengalaman dari pekerjaan perawatan sebelumnya.

3. Unsur-unsur Perawatan:

- a. Perawatan dibagi menjadi preventif (inspeksi, pelumasan) dan produktif (pemeriksaan berkala, reparasi kecil).
- b. Rencana perawatan melibatkan daftar perlengkapan, persyaratan khusus, giliran masuk dock, diagram triwulan, daftar kerja mingguan, kartu registrasi, dan dokumentasi.

4. Perawatan Dihubungkan Dengan Kriteria Pengendalian:

- a. Pilihan strategi perawatan melibatkan pertimbangan antara perawatan insidental dan berencana.
- b. Perawatan pencegahan, periodik, dan pengukuran diperlukan untuk mencegah kerusakan dan memonitor kondisi.
- c. Persyaratan biro klasifikasi, survei dasar, dan survei di bawah air juga harus dipertimbangkan dalam strategi perawatan.

3. Metode Penelitian

Melaksanakan praktek laut di atas kapal SPOB TOTO XIV adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis situasi di lapangan. Kegiatan ini

bertujuan untuk mendapatkan pemahaman praktis dengan bekal pengetahuan dari studi kepustakaan. Selanjutnya, langkah pertama adalah mengidentifikasi masalah-masalah yang muncul dan menetapkan tujuan serta masalah yang perlu diselesaikan. Setelah itu, peneliti dapat menentukan metode penelitian yang sesuai.

Setelah merumuskan metode penelitian yang dipake metode kualitatif, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data terkait dengan penelitian yang dilakukan. Data yang diperoleh diolah sesuai dengan teori dan metode yang telah ditetapkan sebelumnya. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil-hasil dengan kerangka teori yang digunakan.

Setelah tahap analisis selesai, peneliti dapat menarik kesimpulan dari data yang telah dianalisis. Kesimpulan ini kemudian dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan saran atau rekomendasi yang sesuai dengan hasil penelitian. Penting untuk memisahkan konteks pelaksanaan praktek laut dan konteks metode penelitian yang digunakan, agar tidak terjadi kebingungan antara dua aspek tersebut.

4. Hasil Penelitian

Penulis menyelidiki kebocoran pada tangki ballast kapal SPOB TOTO XIV dan menyoroti pencegahan serta penanggulangannya berdasarkan pengalaman praktek di atas kapal. Beberapa isu yang dibahas melibatkan kurangnya pemahaman dan pengalaman ABK, terutama juru mudi yang lalai dalam menjalankan tugasnya, serta tidak teraturnya jadwal dok yang dilakukan oleh pihak perusahaan.

1. Kurangnya Pemahaman dan Pengalaman ABK:
 - a. ABK yang kurang profesional karena kurangnya pemahaman dan pengetahuan tentang pemeliharaan kapal, khususnya tangki ballast.
 - b. Pengawasan yang kurang oleh perwira kapal menyebabkan kinerja yang tidak optimal.
 - c. Kurangnya seleksi ketat dan latar belakang pendidikan kepelautan yang sesuai dalam penerimaan ABK.
2. Tidak Teraturnya Jadwal Dok:
 - a. Tidak tetapnya route pengoperasian kapal dan penguluran waktu oleh perusahaan mengakibatkan ketidakteraturan dalam menjalani dok.

- b. Dampak dari tidak teraturnya jadwal dok antara lain timbulnya karat pada besi, yang bisa diatasi dengan perawatan yang sempurna.
3. Tidak Tercapainya Tujuan yang Diinginkan oleh Perusahaan:
- a. Pihak perusahaan menunda perawatan dok untuk menekan biaya operasional, namun hal ini dapat menyebabkan tidak tercapainya tujuan keuntungan maksimal.
 - b. Standar perawatan yang tidak optimal juga berdampak pada kesejahteraan ABK yang tidak dapat ditingkatkan.

Penulis merinci cara-cara untuk mencegah kebocoran tangki ballast berdasarkan pengalaman praktek di atas kapal SPOB TOTO XIV. Beberapa tindakan preventif yang dijelaskan termasuk peningkatan pengetahuan dan pengalaman ABK, pemeriksaan rutin pada tangki ballast, menjaga tekanan dalam tangki, peningkatan keterampilan ABK, dan pengawasan yang sempurna.

1. Peningkatan Pengetahuan dan Pengalaman ABK:
 - a. Seleksi dan training yang ketat diperlukan untuk mendapatkan tenaga kerja yang berpengalaman dan berpengetahuan.
 - b. Pemilihan ABK yang terampil dan bertanggung jawab melalui job orientasi training.
2. Pemeriksaan Rutin pada Tangki Ballast:
 - a. Pemeriksaan rutin pada lambung kapal dan dinding dalam tangki air ballast.
 - b. Perawatan pipa secara rutin untuk mendeteksi dan mencegah kebocoran pada sistem perpipaan.
3. Menjaga Tekanan Dalam Tangki Air Ballast:
 - a. Mempertahankan tekanan yang sesuai dalam tangki untuk mengurangi risiko kebocoran.
 - b. Meminimalkan kerusakan dan risiko kehilangan muatan dengan menjaga tekanan yang baik.
4. Peningkatan Keterampilan ABK:
 - a. Job orientasi training bertujuan untuk mengembangkan keterampilan, tanggung jawab, dan pengetahuan ABK.
 - b. Menciptakan kesadaran akan tanggung jawab dan pengawasan yang baik dalam pelaksanaan tugas.

5. Pengawasan yang Sempurna:
 - a. Pengawasan preventif untuk mencegah kesalahan dalam pelaksanaan pekerjaan.
 - b. Pengawasan berkala terhadap tangki-tangki ballast oleh perwira kapal.
 - c. Memastikan pengawasan bukan sebagai mencari kesalahan, tetapi sebagai bimbingan dalam pelaksanaan pekerjaan.
6. Perbaikan dan Perawatan yang Efisien:
 - a. Perbaikan dan perawatan harus dilakukan sesuai dengan perintah bosun atau kepala kerja untuk crew dek.
 - b. Tindakan perbaikan dan perawatan harus dilakukan secara cepat dan tepat.

Tabel 1. Peralatan dan Bahan yang di gunakan

No	Bahan	Peralatan
1	Plat besi	Kunci pas no.30
2	Majun	Sekop
3	Packing karet	Tali
4	Spanscroef	Ember
5	Kayu	Pompa celup

7. Prosedur Kerja:

Penulis menjelaskan prosedur kerja untuk penanganan kebocoran pada tangki ballast. Pada kondisi laut yang tenang dan cuaca cerah, Chief Officer memberikan perintah untuk membuang ballast dan memerintahkan Bosun untuk menyiapkan alat-alat dan bahan di dalam palka. Setelah pembuangan ballast, dilakukan pemeriksaan rutin di dalam tangki ballast dengan lampu penerangan dan blower. Jika kebocoran ditemukan, dilakukan penutupan dengan plat besi dan spanscroef. Selanjutnya, setelah ballast habis dipompa, daerah sekitar kebocoran dibersihkan dan ditutup dengan plat besi yang dilas. Metode ini dianggap cukup kuat dan tahan beberapa bulan.

8. Jadwal dok yang Teratur:

Penulis menjelaskan pentingnya jadwal dok yang teratur berdasarkan aturan terbaru. Menurut Keputusan Dirjen Laut, kapal berbendera Merah Putih harus menjalani pemeriksaan atau docking setiap tahun. Aturan ini mencakup kapal

penumpang dan kapal kelas A-90 serta A-100, dengan jadwal docking berkisar antara 2 hingga 5 tahun tergantung kelas kapal. Dengan teraturnya jadwal dok, perawatan dan perbaikan kapal dapat dilakukan secara tepat waktu, mencegah kerusakan yang lebih parah, dan menjaga kondisi kapal agar selalu layak laut. Penulis juga membahas tindakan perawatan yang dilakukan selama dok, khususnya penanggulangan karat. Proses ini melibatkan pembersihan karat, pengecatan dengan komposisi cat tertentu, dan perlindungan katodis menggunakan anoda korban atau blok magnesium. Penulis menekankan perlunya pengawasan yang efektif dalam proses perawatan dan penanganan sekat-sekat atau pelat tangki ballast untuk memastikan kualitas dan keamanan kerja. Dengan implementasi prosedur kerja yang baik dan jadwal dok yang teratur, penulis berharap mencapai tujuan utama baik bagi perusahaan maupun anak buah kapal, yaitu mendapatkan keuntungan yang besar, meningkatkan kesejahteraan hidup ABK, menciptakan rasa aman, dan mengembangkan perusahaan.

5. Penutup

A. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman tentang pencegahan kebocoran pada tangki ballast di SPOB TOTO XIV telah menyebabkan penipisan plat tangki akibat karat. Kondisi ini disebabkan oleh kurangnya kegiatan perawatan dan ketidakteraturan dalam menjalani dok kapal. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perawatan lebih lanjut selama proses dok kapal, termasuk sosialisasi kepada seluruh kru kapal mengenai penanganan karat/korosi sesuai prosedur. Langkah-langkah ini penting untuk mencegah terjadinya kecelakaan maritim akibat kebocoran tanki ballast di atas kapal.

B. Saran

Perusahaan pelayaran perlu meningkatkan kewaspadaan terhadap tanda-tanda kebocoran, memberi penekanan pada pencegahan dan perawatan kapal secara teratur. Pelaksanaan dok kapal harus tepat waktu untuk menghindari risiko kebocoran yang dapat membahayakan awak kapal dan operasional armada.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.P. Helwig " [https://www.scribd.com/doc/148009399/Teori-Bangunan Kapal.](https://www.scribd.com/doc/148009399/Teori-BangunanKapal)”
- [2] Biro Klasifikasi Indonesia, 2001. “*Rules for the Classification of Sea Going Steel Ship*, Volume Dua”.
- [3] Badan Diklat Perhubungan, (2000). *Kebocoran Tangki Ballast*, cetakan pertama Jakarta
- [4] Daji, A. 2012, *Manajemen Perawatan Kapal*, Direktorat Jendral Perhubungan Laut. Jakarta
- [5] D.H Moreby., (1990), *Kebocoran Tangki Ballast*, Pustaka. Jakarta
- [6] Eyres, D. J. (1998:149) *Sistem Dasar Berganda*. Sheridan House, Incorporated.
- [7] Gie Liang The (2003). *Pembersihan Tangki Ballast*. Panduan.Yogyakarta
- [8] H.G.M. Kok dan E.G. Van Lonkhuysen “*bangunan kapal*”
- [9] K Glass en J.W Schutte, *Kecakapan pelaut untuk pelayaran besar jilid II (9.24)*. Educaboek. Jakarta
- [10] Pursey, H. J., 1987. “*Merchant Ship Contruction*”. State Mutual Book &. Periodica Service, Limited. Nautical Publishers
- [11] Rozari William De.1995 “*Bangunan Kapal*”. Pendidikan dan Latihan Ahli Pelayanan. Jakarta
- [12] Vincent Gasper Vincent. (1994 : 513) “*Pengertian Perawatan*”. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta