



## Analisis Menurunnya Tekanan Pompa Ballast di Kapal Mutiara Ferindo II

Andrean Pranata Pesik<sup>1</sup>, Sarifuddin<sup>2</sup>, irwan<sup>3</sup>, Dedy Kurniadi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, Indonesia

<sup>4</sup> Politeknik Pelayaran Malahayati Aceh, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received Jun 12<sup>th</sup>, 2023

Revised Nov 20<sup>th</sup>, 2023

Accepted Dec 31<sup>th</sup>, 2023

#### Keyword:

Pompa *Ballast*  
Stabilitas Kapal  
Tekanan Pompa  
Kapal

### ABSTRAK

Selama kapal berlayar atau sedang melaksanakan kegiatan bongkar muat,haru mampu menjaga stabilitas kapal. Stabilitas kapal disebabkan oleh adanya air *ballast*, dimana air *ballast* ini disimpan di tangki *ballast*. System *ballast* adalah suatu system yang menjaga keseimbangan kapal. Penelitian ini menggunakan metode diskriptif kualitatif. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode dengan cara observasi, wawancara dan dokumentasi. Penelitian ini memiliki beberapa rumusan masalah yaitu faktor yang menyebabkan turunya tekanan pompa *ballast*, dampak dari faktormenurunnya tekanan pompa *ballast* dan upaya untuk mencegah terjadinya tekananpompa *ballast* yang menurun Berdasarkan temuan dan hasil penelitian tersebut, didapat simpulan bahwafakto yang menyebabkan turunya tekanan pompa *ballast* pada kapal yaitu kebocoran pada packing, filter sea chest kotor dan logam zinc anode pompa habis.Dampal dari faktor menurunnya tekanan pompa *ballast* yaitu terganggunya pengoperasian *ballast* pada kapal, kavitasi pada pompa, dan keroposnya casing pompa. Upaya yang dilakukan untuk mencegah penurunan tekanan pompa *ballast* yaitu melakukan pergantian parts-parts dan packing pompa, pembersihan filter *seachest* dan pergantian pada logam zinc anode pompa.

### ABSTRACT

During the ship sailing or carrying out loading and unloading activities, it must be able to maintain the stability of the ship. The stability of the ship is caused by the presence of ballast water, where the ballast water is stored in the ballast tank. The ballast system is a system that maintains the balance of the ship. This study uses a qualitative descriptive method. The data collection method used is the method by means of observation, interviews and documentation. This study has several problem formulations, namely the factors that cause a decrease in ballast pump pressure, the impact of the factor of decreasing ballast pump pressure and efforts to prevent decreasing ballast pump pressure. Based on the findings and results of the study, it was concluded that the factors that caused the decrease in ballast pump pressure on the ship were leaks in the packing, dirty sea chest filters and exhausted zinc anode pump metal. The impact of the factor of decreasing ballast pump pressure is the disruption of ballast operation on the ship, cavitation in the pump, and corrosion of the pump casing. Efforts made to prevent a decrease in ballast pump pressure are replacing parts and pump packing, cleaning the sea chest filter and replacing the zinc anode pump metal.



© 2023 The Authors. Published by Politeknik Pelayaran Sumatera Barat. This is an open-access article under the CC BY-NC-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

### Corresponding Author:

Andrean Pranata Pesik  
Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, Indonesia  
Email: [andeanpranatapetik@gmail.com](mailto:andeanpranatapetik@gmail.com)

## Introduction

Pada era global saat sekarang ini dalam dunia bisnis pelayaran, kapal semakin memegang peranan penting dalam sarana transportasi laut (Nursyamsu et al., 2022)(Firdaus Sitepu, 2018). Mengingat dalam segi biaya cukup relative murah dari pada alat transportasi lainnya, selain itu kapal dipilih sebagai alat transportasi laut dikarenakan memiliki daya tampung atau muat yang lebih dibandingkan alat transportasi lainnya baik digunakan antar pulau, negara maupun benua (Handoko, 2021 ; ega F. et Al.,2018). Mengingat bahwa sektor transportasi laut merupakan salah satu penyumbang polutan yang ada pada saat ini sehingga penggunaan sumber energi dengan efisiensi thermal yang lebih baik dan pembakaran yang tidak berdampak buruk terhadap lingkungan sangat dibutuhkan dalam era modern (Alde Nugraha Panderaja Sijabat, 2022)(Wardono & Vega Fonsula Andromeda, 2018). Sejak ditemukan kapal berlambung besi sekitar 120 tahun yang lalu, air digunakan sebagai *ballast* untuk menyeimbangkan kapal. Air *ballast* dipompa ke dalam kapal untuk menjaga agar kapal selamat dalam pengoperasiannya. Di dalam pengoperasian kapal, selama kapal berlayar atau sedang melaksanakan kegiatan bongkar muat, harus mampu menjaga kondisi kapal agar tetap dalam keadaan stabil.

Kondisi stabilitas kapal disebabkan adanya air *ballast*, dimana air *ballast* ini disimpan di tangki *ballast*, dalam penerapannya air *ballast* juga digunakan untuk meningkatkan daya dorong kapal, mempermudah kapal dalam olah gerak dan mengimbangi beban yang berkurang akibat berkurangnya bahan bakar kapal, bongkar muat, pengelolaan air *ballast* berjalan dengan baik tergantung dari kerja sistem *ballast*. Sistem *ballast* adalah alat yang digunakan untuk menjaga keseimbangan posisi kapal. Sistem ini ditunjukkan untuk menyesuaikan tingkat kemiringan dan draft kapal, sebagai akibat dari perubahan muatan kapal sehingga stabilitas kapal dapat dipertahankan. Dalam sistem *ballast* terdapat tangki yang berfungsi untuk menjaga stabilitas kapal baik saat berlayar maupun kapal melakukan bongkar muat. Pipa *ballast* dipasang di tangki ceruk depan dan tangki ceruk belakang (*after and fore peak tank*), *double bottom tank*, *deep tank* dan tangki samping (*side tank*). *Ballast* yang ditempatkan di tangki ceruk depan dan belakang ini untuk melayani kondisi trim kapal yang dikehendaki. *Double battom ballast tank* dan *deep tank* diisi *ballast* untuk memperoleh sarat air yang layak, tangki *ballast* samping untuk memperoleh penyesuaian sarat air dalam daftar.

Tangki *ballast* diisi dan dikosongkan dengan saluran pipa yang sama, jika stop *valve* dipasang pada sistem ini. Jumlah berat *ballast* yang dibutuhkan untuk kapal rata-rata 10 % sampai 20% dari *displacement* kapal. Keperluan sistem *ballast* dari muatan kering (*dry cargo ship*) adalah sama sistem pipa bilga. Sistem pipa *ballast* harus dapat memenuhi sarat untuk menyediakan pengisian air *ballast* dari *dry cargo tank* atau ruangan yang berdampingan. Dalam proses pengisian air *ballast* menggunakan suatu pesawat yaitu pompa *ballast*.

Pompa sebagai salah satu mesin yang digunakan untuk memindahkan *fluida* dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan *fluida* yang dipindahkan tersebut, salah satu pompa tersebut adalah pompa *ballast* biasanya pompa *ballast* pada kapal menggunakan sistem pompa sentrifugal, Pompa sentrifugal sebagai salah satu pompa yang banyak dijumpai dalam industri, bekerja dengan prinsip putaran *impeller* sebagai elemen pemindah *fluida* yang digerakkan oleh suatu penggerak. Zat cair yang berada di dalam pompa akan berputar akibat dorongan sudu-sudu dan menimbulkan gaya sentrifugal yang menyebabkan cairan mengalir dari tengah *impeller* dan keluarmelalui saluran antara sudu-sudu dan meninggalkan *impeller* dengan kecepatan tinggi.

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh (ling,Abdurohman, Ujang:2018) Pada saat kapal MV. AMRTA JAYA 1 berlayar pada tanggal 23 Januari 2018 mengalami penurunan tekanan pompa air laut dari tekanan 3,4 barmenjadi 2.9 bar setelah mengetahui hal tersebut pompa tersebut dimatikan dan menghidupkan pompa nomor 2. Penyebab dari penurunan pompa tersebut dari ditemukannya sampah dan kerang-kerang kecil pada *impeller* pompa yang mengakibatkan isapan dari pompa tersebut menjadi kurang dan flow air laut punberkurang.

Pengalaman penulis pada saat melakukan praktek laut di kapal MUTIARA FERINDO II pada tanggal 01 September 2022 sampai 11 Desember 2023 di Laut Jawa, pada saat melakukan proses bongkar muatan yang mengakibatkan kapal miring pada tanggal 7 Februari 2023 pukul 12:30 WIB, mualim jaga atau masinis jaga memberikan perintah untuk menghidupkan pompa *ballast* untuk mengisi tangki *ballast*, disaat proses pengisian tersebut pompa berjalan dengan normal pada tekanan *suction* 0.05 Mpa dan *discharge* 0.10 Mpa, selama proses pengisian air *ballast* belum selesaiterjadi alarm

yaitu *sea water low pressure* pada *line* pompa *ballast* nomor 1 dengan *pressure suction* 0.01 Mpa dan *discharge* 0.6 Mpa. Setelah terjadi kejadian tersebut masinis jaga memberikan informasi kepada muallim jaga untuk menghentikan dulu pada pompa *ballast* karena akan menyebabkankerusakan yang lebih parah jika dilanjutkan. Pada saat itu *Chief Engineer* untukmengecek pada *sea chest* ternyata *suction* untuk air laut berkurang karena normal pada *suction* air laut yaitu 0.05 Mpa dan langsung diubah ke *high sea chest* , setelah diperiksa terdapat kotoran dan teritip yang menutupi lubang pada *filter low sea chest*.

## Materials and Methods

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Menurut Suryabrata (2018:131) Metode deskriptif kualitatif yaitu penelitian yang bertujuan untuk memecahkan masalah-masalah actual yang dihadapi sertamengumpulkan data atau informasi untuk disusun, dijelaskan dan dianalisis. Penelitian dilaksanakan di Kapal MUTIARA FERINDO II selama 14 bulan. Mulai dari tanggal 01 september 2022 sampai dengan 11 Desember 2023. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini ada dua. Pertama memakai data primer, dimana Menurut Sugiyono (2018:225) Data primer adalah sumber data yang langsung memberkan data kepada pengumpul data. Data primer dari penelitian ini adalah hasil pengumpulan dari data observasi di lapangan di kapal MUTIARA FERINDO II yang informasinya adalah *crew engine* kapalMUTIARA FERINDO II. Sumber data yang kedua yaitu data sekunder. Menurut Sugiyono (2018:225) data sekunder adalah sumber data yangtidak langsung memberikan data kepada pengumpul data misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini ada tiga, yaitu teknik observasi, wawancara dan dokumentasi. Pada penelitian ini penentuan informan dipilih secara *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan dan tujuan tertentu. Sedangkan Teknik analisis data pada penelitian ini, menggunakan tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

## Result and Discussion

Pada bagian ini, setelah informasi dan data berhasil diperoleh melalui wawancara terhadap informan maka selanjutnya penulis akan memaparkan, menganalisis serta mendiskusikan hasil penelitian agar tujuan dari penelitian tercapai. Tujuan tersebut antara lain adalah untuk dapat mengetahui secara detail cara menganalisis kurangnya tekanan pada pompa *ballast* pada kapal.

### Faktor penyebab menurunnya tekanan pompa *ballast*

Dari hasil wawancara selama PRALA (Praktek Laut) terkait rumusan masalah yaitu faktor penyebab menurunnya tekanan pompa *ballast*, dengan 3 informan dapat disimpulkan sebagai berikut :

a. *Chief Enggineer/ Dahniel*

Beliau mengatakan bahwa turunnya tekanan pompa berkurang disebabkan karena *filter sea chest* yang kotor, adanya kebocoran pipa, dan banyak nya kotoran pada *impeller*.

b. *Second Enggineer/ Arif Rahmawan*

Beliau mengatakan bahwa turunnya tekanan pompa berkurang disebabkan kurangnya monitor dalam perawatan pompa pada saat pengoperasian, korosi pada *casing* pompa, *filter* yang kotor, dan tidak adanya logam zinc pada pompa.

c. *Third Enggineer/ Nico Sanjaya*

Beliau mengatakan bahwa turunnya tekanan pompa berkurang disebabkan kobocoran pada *packing* pompa, lepasnya *impeller* dari *nut pin* antara *shaft* pompa dengan *impeller* tersebut dan kotoran-kotoran pada pompa.

Dari data observasi penulis di atas kapal MUTIARA FERINDO II menemukan tentang Optimalisasi Perawatan Pompa *ballast* Pada Saat Pengoperasian *ballast* Di Kapal MUTIARA FERINDO II diperoleh faktor penyebab terjadinya menurunnya tekanan pada pompa *ballast* yaitu kebocoran pada *packing*. Kebocoran pada *packing* harus berupa tetesan zat cair yang jumlahnya tidak banyak dari 0.5 cm<sup>3</sup>/s. Untuk membuktikan hasil observasi ini maka penulis

menyempurnakan bukti dari penelitian ini berupa gambar.

**Gambar 1. Kebocoran pada packing**  
Sumber : Dokumentasi Pibadi 2023



### **Kebocoran pada packing**

Kebocoran pada *packing* pompa *ballast* di kapal MUTIARA FERINDO II . Terjadinya kebocoran *packing* dapat dilihat dari sela-sela *packing* yang terdapat tetesan air laut dan dapat dilihat dari *pressure gauge* pada pompa. Dampak yang terjadi jika *packing* mengalami kebocoran yaitu air yang berada di dalam pompa keluar dari sela sela *packing* sehingga pompa mengalami penurunan pada tekanan tersebut, upaya yang dilakukan agar *packing* tidak bocor yaitu menggantinya dengan yang baru agar air yang berada didalam pompa tidak keluar dari pompa tersebut, dan pergantian parts menurut jam kerja yang sudah ditentukan.

Adapun prosedur untuk melakukan pergantian *packing* sesuai dengan *manual instruction book* yaitu :

- a. Sebelum melakukan pergantian *packing* pompa pastikan *valve suction* dan *discharge* tertutup dan mengisolate pada pompa dengan *Log Out Tag Out*.
- b. Melepaskan kabel pada motor pompa, angkat motor pompadan lepaskan baut *coupling* antara motor dan pompa terlebih dahulu
- c. Kendorkan baut antara *cover* atas pompa dari *casing* pompa
- d. Angkat *cover* pompa dengan *chain block* dan pindahkan ketempat *workshop* atau tempat yang agak luas.
- e. Lepaskan antara *impeller* dan *cover* pompa
- f. Melepaskan *shaft* pompa pada *cover* pompa
- g. Dan *packing* terletak antara *cover* pompa dan *shaft* dilepaskan dan diganti baru
- h. Setelah melakukan pergantian dan pengecekan pastikan *part-part* dalam keadaan bersih.
- i. Dan pasang kembali *impeller* pompa pada *cover*.
- j. Pemasangan *cover* pompa pada *casing* pompa
- k. Setelah *cover* terpasang pastikan baut kencang agar tidak ada kebocoran antara *cover* dengan *casing* dan melakukan pemasangan motor pompa
- l. Setelah motor pompa terpesang melakukan pemasangan pada *coupling* antara motor dan pompa
- m. Pompa siap digunakan dan pastikan *valve* terbuka.

### **Fiter Sea chest kotor**

*Filter sea chest* yang kotor yang terjadi di kapal MUTIARA FERINDO II. Terjadi penumpukan kotoran pada *filter* yang menumpuk pada *filter sea chest*. Dampak yang terjadi jika filter kotor yaitu *flow* air yang masuk berkurang sehingga pompa untuk menghisap air tersebut berkurang yang mengakibatkan pompa *ballast* mengalami penurunan tekanan.

Dari data hasil observasi yang penulis lakukan selama penelitian di atas kapal tentang menurunnya tekanan pompa *ballast* pada saat pengoperasian *ballast* di kapal MUTIARA FERINDO II diperoleh faktor penyebab menurunnya tekanan pompa *ballast* yaitu *filter sea chest* yang kotor mengakibatkan air laut yang masuk untuk kebutuhan pengoperasian *ballast* berkurang.

Untuk memperkuat hasil observasi ini penulis melakukan studi dokumentasi untuk menyempurnakan bukti dari penelitian ini berupa gambar di bawah ini :



**Gambar 2. Filter Sea Chest Dirty**  
Sumber : Dokumentasi Pibadi 2023

Upaya yang dilakukan untuk menghindari *filter sea chest* yang kotor yaitu melakukan pembersihan secara rutin dan pengecekan pada *filter*. Adapun prosedur untuk melakukan pembersihan *filter sea chest* sesuai *manual instruction book* yaitu :

- a. Pada saat melakukan pembersihan pada *filter sea chest* maka sea chest di pindahkan ke *sea chest stand by* dan menutup *valve* pada *sea chest* yang akan dibersihkan.
- b. Membuka cover atas *sea chest* dengan *chain block*.
- c. Setelah terbuka akat *filter sea chest* dengan *chain block* .
- d. Filter yang sudah terangkat pindahkan ke tempat yang agak luas untuk melakukan pembersihan.
- e. Pada saat melakukan pembersihan *filter sea chest* ditutup agar pada saat pembersihan kotoran tidak terbang kemana-mana.
- f. Setelah dikonfirmasi filter sudah bersih maka filter dipindahkan kembali ke *sea chest* dengan *chain block*
- g. Tutup cover atas *sea chest* dengan *chain block* dan pastikan baut kencang dan tidak ada rembes antara cover dan *body sea chest*.

### **Tidak adanya zinc anode sebagai proteksi logam pada pompa**

Menurunnya Tekanan Pompa *Ballast* di Kapal MUTIARA FERINDO II, diperoleh faktor penyebab menurunnya tekanan pompa *ballast* adalah tidak adanya *zinc anode* pada pompa. Logam proteksi *zinc anode* ini berfungsi untuk memproteksi logam pada pompa dari korosi, logam ini dikorbankan dari korosi dari pompa.

Dampak yang terjadi jika logam *zinc* tidak ada pada pompa maka sehingga proteksi korosi pada pompa tidak ada logam *zinc* yang dikorbankan, maka korosi tersebut langsung ke logam pada pompa yaitu casing pompa tersebut. Jika telah terjadi korosi pada pompa maka akan berakibat kebocoran-kebocoran disekitar pompa yang mengakibatkan pompa *ballast* mengalami penurunan Tekanan.



**Gambar 3. Tidak adanya logam zinc pada pompa**

Upaya yang dilakukan untuk menghindari korosi pada pompa maka dilakukan

pergantian dan pengecekan pada logam zinc anode pompa secara rutin. Pengecekan dan pergantian logam zinc harus sesuai *manual instruction book* dan PMS (*Planning Maintenance System*). Adapun prosedur untuk melakukan pergantian dan pengecekan logam *zinc anode* pompa sesuai *manual instruction book* yaitu :

- a. Pastikan pompa dalam keadaan tidak beroperasi.
- b. *Mengisolate valve suction* dan *discharge* pompa.
- c. Drain air laut agar pada saat melakukan pengecekan logamzinc tidak ada *pressure* dari pompa.
- d. Kendorkan baut yang ada pada *casing* pompa yang terdapatlogam *zinc anode*.
- e. Cek logam *zinc* jika sudah mencapai 50% maka harusdiganti dengan yang baru.
- f. Setelah melakukan pergantian dan pengecekan logam *zinc* pasang kembali dan kecangkan pada baut
- g. Pastikan tidak ada kebocoran pada sela-sela *cover* logam *zinc anode* tersebut.
- h. Buka *valve suction* dan *discharge* untuk mengecek kebocoran antara *cover* logam *zinc anode* dan *casing* pompa. Pastikan tidak ada kebocoran.

## Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan permasalahan yang telah diuraikan tentang analisis turunnya tekanan pompa *ballast* di kapal MUTIARA FERINDO II, maka penulis dapat mengambil kesimpulan Faktor yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *ballast* di kapal MUTIARA FERINDO II yaitu kebocoran pada packing, filter sea chest kotor. Dampak dari faktor penyebab turunnya tekanan pompa *ballast* di kapal MUTIARA FERINDO II yaitu terganggunya pengoperasian *ballast*, kavitasi pada pompa, dan terjadinya korosi casing pompa. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunnya tekanan pompa *ballast* di kapal MUTIARA FERINDO II yaitu pergantian packing dan parts- parts pompa sesuai *running hoursnya*, pembersihan pada *filter sea chest* dan melakukan pergantian dan pengecekan logam *zinc anode* pada pompa.

## References

- Dendy dan Sugono. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta:Kamus PusatBahasa diakses pada tanggal 26 Juni 2022.
- Firdaus Sitepu. (2018). Peranan Nakhoda Dalam Memotivasi Semangat Kerja Kru Di Atas Kapal Kn. Bima Sakti. *Dinamika Bahari*, 8(2), 2119–2126. <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.80>
- Handoko, R., & Suhalis, A. (2021). Kesiapan Kapal Menghadapi Kondisi Darurat. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 7(3), 270. <https://doi.org/10.54324/j.mtl.v7i3.416>
- Kurniawan, D. (2017). *Stabilitas Kapal*. <http://dosenkapal.com/2017/12/stabilitas-kapal/> Jakarta : diakses pada 28 Januari 2023.
- Metode Penelitian Kualitatif. <https://raharja.ac.id/2020/10/29/penelitian-kualitatif/> Diakses pada tanggal 1 Juli 2022.
- Mikel, G. (2015). *Analisis Data Kualitatif*, Jakarta:UI-Pres diakses pada tanggal 28Juni 2022.
- Nursyamsu, Kustina, A., & Darojat, A. (2022). Pengaruh Olah Gerak MV. Sarana Lintas Utama saat memasuki Alur Pelayaran Dangkal dan Sempit. *E-Journal Marine Inside*, 4(July), 20–32. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v4i1.36>
- Paresh G & Octo Monis. (2014). *Practical Centrifugal Pumps Design, Operation and Maintenance*, Netherlands diakses pada tanggal 25 Juni 2022.
- Pratama, K. (2018). *Optimalisasi Perawatan Pompa Ballast Guna Kelancaran Pengisian Tangki Ballast Pada MT. MEDELIN TOTAL*, PIP SEMARANG. <http://repository.pip-semarang.ac.id/522/> Diakses pada tanggal 26 Juni 2022.
- Samuel, K. (2014) *Sistem Pompa Ballast Pada Kapal* <https://pdfcoffee.com/pompa-ballast-kapal-pdf-free.html> Diakses pada tanggal 10 Juni 2022.

- 
- Sarifudin. (2018), *Pengaruh Kerusakan Ball Bearing Terhadap Pompa Ballast DIMV.DK 02.PIP SEMARANG*. <http://repository.pip-semarang.ac.id/764/> Dikases pada tanggal 18 Juni 2022.
- Setiawan, R. (2019). *Prosedur Perawatan dan Perbaikan Pompa Ballast di KN.SUAR 11 Distrik Navigasi Kelas II Semarang*, <http://repository.unimar-amni.ac.id/1837/> Dikases pada tanggal 26 Juni 2022.
- Sugiyono. (2016). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta . Wiharyanto, U. (2018). *Pompa* . PT. Pertamina Shipping Jakarta.