

## ANALISIS KINERJA POMPA AIR LAUT PENDINGIN MESIN INDUK KAPAL MODEL MITSUBISHI AKASAKA 5UEC45LA DI MV. MERATUS ULTIMA 2

Oleh

Dirhamsyah<sup>1</sup>, Tika Septia<sup>2</sup>, M. Robith Junudillah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Pelayaran Surabaya

E-mail: <sup>1</sup>[Dirhamsyah1515@gmail.com](mailto:Dirhamsyah1515@gmail.com), <sup>2</sup>[tikaseptia2589@gmail.com](mailto:tikaseptia2589@gmail.com)

### Article History:

Received: 01-08-2025

Revised: 27-08-2025

Accepted: 02-08-2025

### Keywords:

Kinerja, Pompa Air Laut,  
Analisis

**Abstract:** Pompa air laut merupakan mesin bantu di atas kapal yang berfungsi untuk memindahkan air laut dari tempat satu ke tempat yang lain. Pompa air laut berperan sangat penting dalam proses pendinginan M/E. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab menurunnya kinerja pompa air laut pendingin pada mesin induk kapal Model Mitsubishi Akasaka 5UEC45LA. Metode penelitian yang digunakan adalah Kualitatif Deskriptif. Sumber data berasal dari data primer dan sekunder dengan memanfaatkan hasil observasi, wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab menurunnya kinerja pompa air laut karena tidak terlaksananya PMS (Planned Maintenance System) dengan baik, kerusakan komponen pompa air laut dan proses pengadaan sparepart yang lambat. Dampaknya yaitu naiknya temperatur dari mesin induk tersebut dikarenakan pendinginan tidak berjalan dengan lancar dan optimal. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara memberikan pelatihan secara berkala kepada operator, memastikan bahwa PMS dijalankan dengan baik, melakukan penggantian komponen pompa air laut yang telah rusak dan meningkatkan efisiensi proses pengadaan sparepart.

## PENDAHULUAN

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah<sup>1</sup>. Kapal memiliki fungsi sebagai pengangkut berbagai macam barang dan penumpang baik itu dalam jumlah yang sedikit maupun dalam jumlah yang banyak, selain itu kapal juga berperan penting dalam perekonomian perdagangan dunia.

<sup>1</sup> Aguw, R, Tanggung Jawab Syahbandar Dalam Keselamatan Pelayaran Ditinjau Dari UU Pelayaran No. 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran. Lex Administratum, (2013), 1(1).

Seiring dengan kemajuan dan untuk menyambut era perdagangan bebas di dunia internasional maka diperlukan kapal yang efektif dan efisien, serta dalam kondisi prima dan siap untuk digunakan. Oleh karena itu, pengoperasian kapal membutuhkan perawatan dan perbaikan mesin induk yang berkala dan teratur. Mesin induk kapal harus beroperasi secara optimal, baik saat melakukan manuver maupun ketika sedang berlayar. Salah satu faktor utama yang memengaruhi kinerja mesin induk kapal adalah sistem pendingin yang mendukung proses kerjanya.

Sistem pendingin berperan penting dalam mencegah pemuatan berlebihan dan overheating pada konstruksi mesin induk yang disebabkan oleh panas, gesekan, serta proses pembakaran dari mesin itu sendiri. Oleh karena itu, dalam proses pendinginan mesin induk utama, diperlukan media pendingin seperti air laut. Untuk menunjang kelancaran dari pendingin mesin induk diatas kapal, maka, dibutuhkanlah permesinan bantu seperti pompa-pompa dengan kondisi yang baik dan bisa bekerja dengan optimal.

Pompa air laut merupakan termasuk pompa sentrifugal yang berfungsi sebagai pendukung kinerja dari mesin induk dalam mendinginkan air tawar di dalam FW Cooler. Pompa tersebut sangatlah penting, karena dapat menunjang kelancaran operasional dari motor diesel diatas kapal dan terutama dalam pengoperasian mesin induk, karena tidak selamanya sistem pendingin dapat bekerja dengan baik dan optimal.

Berdasarkan pengamatan lapangan, seperti yang terjadi pada kapal MV. Meratus Ultima 2, ditemukan beberapa gangguan pada pompa air laut Heishin Pump tipe HLK – 90 G. Gangguan tersebut meliputi tekanan pompa yang rendah, suhu mesin induk yang meningkat hingga 79°C, suara bising, putaran yang tidak stabil, serta getaran tinggi pada shaft pompa. Permasalahan ini menunjukkan pentingnya perawatan dan perbaikan secara berkala untuk menjaga performa pompa air laut.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan <sup>2</sup> membahas kinerja pompa air laut dengan fokus pada teknik analisis tertentu dan faktor-faktor yang memengaruhi kinerja pompa <sup>3</sup>. Namun, penelitian tersebut belum secara spesifik mengkaji jenis model mesin induk yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melanjutkan dan mengembangkan kajian terkait dengan menambahkan aspek model mesin induk Mitsubishi Akasaka 5UEC45LA yang digunakan pada kapal MV. Meratus Ultima 2. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab menurunnya kinerja pompa air laut pendingin mesin induk model Mitsubishi Akasaka 5UEC45LA di atas kapal dan mengetahui upaya untuk mengatasi jika terjadi penurunan kinerja pompa air laut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi lebih lanjut dalam memahami dan mengoptimalkan kinerja pompa air laut pada sistem pendingin mesin induk.

## LANDASAN TEORI

Sistem pendingin merupakan sistem yang berfungsi menjaga temperatur mesin pada suhu tertentu sesuai dengan desain yang ditentukan agar mesin diesel dapat beroperasi secara berkelanjutan. Mesin diesel yang beroperasi menghasilkan panas dengan suhu Sistem

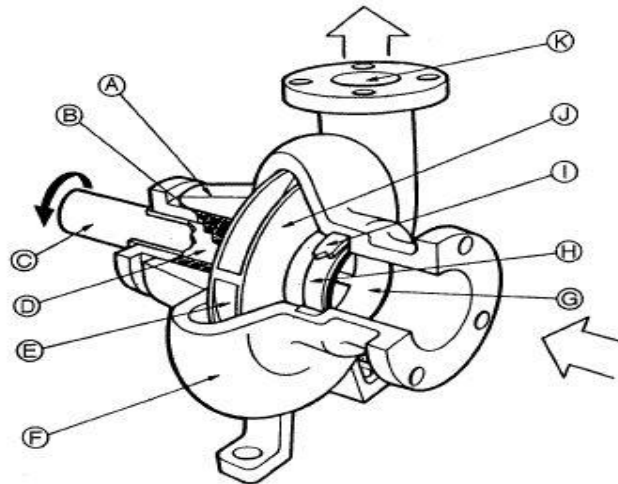
<sup>2</sup> Riyanto, D, Analisis Kinerja Tekanan Pompa Air Laut Guna Menunjang operasional Mesin Induk Di MV. Tanto Sukses, (2022), (Doctoral Dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta).

<sup>3</sup> Faisal, M, Optimalisasi Kerja Main Cooling Sea Water Pump yang menurun pada Proses Pendinginan Piston Mesin Induk di MT. Sepinggan, (2021), (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).

pendingin ini terdiri dari beberapa komponen penyusun yang utamanya untuk mendinginkan blok mesin, selain mendinginkan blok mesin, sistem pendingin juga mendinginkan pelumas, scavage air dan water jacket cooling <sup>4</sup>. Komponen-komponen dari sistem pendingin mesin induk (sistem pendingin terbuka) antara lain *sea chest*, *sea grating*, katup (*valve*), saringan (*strainer*), pompa air laut, pipa-pipa *bypass*, dan *fresh water cooler*.

Pompa sentrifugal adalah suatu mesin yang digunakan untuk memindahkan fluida dengan cara putaran (menaikkan tekanan dengan gaya sentrifugal) dan fluida keluar secara radial melalui impeller<sup>5</sup>. Pompa Sentrifugal adalah pompa- pompa yang bekerja berdasarkan prinsip gaya centrifugal <sup>6</sup>.

Secara umum bagian utama dari pompa sentrifugal dapat dilihat seperti pada gambar berikut:



**Gambar 1. Komponen Pompa Sentrifugal**

Keterangan Gambar :

- a. Stuffing Box
- b. Gland Packing
- c. Shaft (Poros)
- d. Shaft Sleeve
- e. Vane
- f. Casing/Housing
- g. Eye of Impeller
- h. Bearing
- i. Casing Wear Ring
- j. Impeller
- k. Discharge nozzle

<sup>4</sup> Ziliwu, B. W., & Tumpu, M, Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Induk Pada Kapal Perikanan. Akselerator: Jurnal Sains Terapan dan Teknologi, . (2020), 1(2), 11-19.

<sup>5</sup> Ansori, F., & Widodo, E, Analysis on centrifugal pump performance in single, serial, and parallel. Journal of Energy, Mechanical, Material, and Manufacturing Engineering, (2018), 3(2), 79-86.

<sup>6</sup> Casand. B Van, Pesawat Bantu Pompa Sentrifugal, (1983), PT. Pradny.Paramitha.

Prinsip kerja pompa sentrifugal mengacu pada hukum kekekalan energi. Cairan yang masuk ke dalam pompa dengan energi total tertentu akan memperoleh tambahan energi dari pompa, sehingga saat keluar, cairan tersebut memiliki energi total yang lebih besar. Cara kerja pompa sentrifugal ialah cairan masuk ke impeller (*Impeller eye*) dan bergerak ke arah radial diantara sudu – sudu impeller (*Impeller vanes*) hingga cairan keluar dari diameter luar impeller<sup>7</sup>. Ketika cairan tersebut meninggalkan impeller, cairan tersebut dikumpulkan didalam rumah pompa (*casing*). Salah satu desain *casing* dibentuk seperti spiral yang mengumpulkan cairan dari impeller dan menggerakannya ke *Discharge nozzle*. *Discharge nozzle* dirancang dengan bentuk kerucut untuk secara bertahap mengurangi kecepatan aliran yang tinggi dari impeller. Kerucut ini disebut *diffuser*. Selama penurunan kecepatan di dalam diffuser, energi kinetik aliran cairan diubah menjadi energi tekanan.

Perawatan Pompa Sentrifugal adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (*uptime*) dan meminimisasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan<sup>8</sup>. Dapat disimpulkan bahwa perawatan merupakan serangkaian aktivitas pemeliharaan dan perbaikan yang bertujuan untuk menjaga agar suatu barang tetap berfungsi dengan baik dan kembali ke kondisi yang diinginkan, sehingga bisa menghasilkan produk dengan kualitas yang baik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif<sup>9</sup>. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara observasi, wawancara, angket dan dokumentasi. Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah dilakukan sebelumnya, penyusunan karya ilmiah ini memerlukan suatu pengamatan.

### Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Observasi

Observasi merupakan metode pelengkap yang digunakan untuk mengumpulkan data secara langsung terkait gejala-gejala tertentu. Teknik ini dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan data yang relevan dengan topik atau masalah yang sedang diteliti. Seperti yang dilakukan oleh penulis pada saat melakukan penelitian dikapal mengenai masalah yang terjadi pada pompa air laut, dimana kinerja dari pompa air laut tersebut menurun, sehingga penulis menjadikan Intruction Manual Book sebagai acuan dari masalah yang terjadi.

#### 2. Wawancara

Pada metode ini peneliti dan responden berhadapan langsung (*face to face*) untuk mendapatkan informasi secara lisan dengan tujuan mendapatkan data yang dapat menjelaskan permasalahan penelitian. Pada penelitian ini, peneliti akan mencari informasi kepada Masinis 4 sebagai perwira mesin diatas kapal dan juga kepada crew kapal lainnya yang dianggap mengerti dan berpengalaman.

#### 3. Dokumentasi

<sup>7</sup> Mustain, I., & Abdullah, U, Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal. Majalah Ilmiah Gema Maritim, (2020), 22(1), 27-33.

<sup>8</sup> Rahadian, Vessel Aux Engine, (2008).

<sup>9</sup> Sugiyono, Metode Penelitian Kombinasi, (2011), Bandung: Alfabeta.

## Teknik Analisis Data

- Mengidentifikasi masalah
- Mengumpulkan faktor penyebab utama
- Mengidentifikasi kemungkinan penyebab permasalahan.
- Menganalisis diagram yang dibuat



Journal of Innovation Research and Knowledge

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### 1. Penyajian Data

##### a. Data Primer

Data Primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama melalui observasi dan wawancara.

##### 1) Observasi

Beberapa hari selama penulis menjalani dinas jaga bersama masinis 4 di atas kapal MV. Meratus Ultima 2, penulis telah melakukan pengecekan dan pemantauan dari beberapa permesinan bantu termasuk tekanan pompa air laut dan temperatur *FW Jacket Cooling M/E* secara rutin diatas kapal. Adapun hasil yang diperoleh pada tanggal 19-21 Juni 2023 sebagai berikut :

**Tabel 1. Tekanan Air Laut dan Suhu *FW Jack.Cooling M/E* Hari Pertama**

| Tanggal    | Jam Dinas Jaga | Tekanan Air Laut (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Temperatur <i>FW Jacket Cooling M/E</i> (°C) | Keterangan    |
|------------|----------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|
| 19-06-2023 | 04.00 – 08.00  | 1,4                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 19-06-2023 | 08.00 – 12.00  | 1,6                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 19-06-2023 | 12.00 – 16.00  | 1,6                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 19-06-2023 | 16.00 – 20.00  | 1,5                                    | 70                                           | <i>Normal</i> |
| 19-06-2023 | 20.00 – 00.00  | 1,5                                    | 70                                           | <i>Normal</i> |

**Tabel 2. Tekanan Air Laut dan Suhu *FW Jack.Cooling M/E* Hari Kedua**

| Tanggal    | Jam Dinas Jaga | Tekanan Air Laut (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Temperatur <i>FW Jacket Cooling M/E</i> (°C) | Keterangan    |
|------------|----------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|
| 20-06-2023 | 04.00 – 08.00  | 1,5                                    | 70                                           | <i>Normal</i> |
| 20-06-2023 | 08.00 – 12.00  | 1,4                                    | 71                                           | <i>Normal</i> |
| 20-06-2023 | 12.00 – 16.00  | 1,6                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 20-06-2023 | 16.00 – 20.00  | 1,5                                    | 70                                           | <i>Normal</i> |
| 20-06-2023 | 20.00 – 00.00  | 1,5                                    | 70                                           | <i>Normal</i> |

Pada saat dinas jaga dihari selanjutnya, ditemukan indikasi permasalahan yang terjadi diatas kapal. Pada saat kapal sedang *manouver* pada pukul 18.40 WIT, ditemukan kejanggalan pada pompa air laut yang *abnormal*, dimana *pressure gauge discharge valvenya* mulai menurun hingga pada pukul 21.25, dimana hanya menunjukkan angka 0,7kg/cm<sup>2</sup> dan temperatur *FW Jacket Cooling* Mesin Induk naik

hingga mencapai 79°C. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Tekanan Air Laut dan Suhu FW Jacket Cooling M/E waktu kejadian**

| Tanggal    | Jam Dinas Jaga | Tekanan Air Laut (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Temperatur FW Jacket Cooling M/E (°C) | Keterangan |
|------------|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| 21-06-2023 | 04.00 – 08.00  | 1,5                                    | 70                                    | Normal     |
| 21-06-2023 | 08.00 – 12.00  | 1,3                                    | 74                                    | Normal     |
| 21-06-2023 | 12.00 – 16.00  | 1,3                                    | 74                                    | Normal     |
| 21-06-2023 | 16.00 – 20.00  | 0,9                                    | 77                                    | Abnormal   |
| 21-06-2023 | 20.00 – 00.00  | 0,7                                    | 79                                    | Abnormal   |

Selain itu juga ditemukan masalah lainnya pada pompa air laut tersebut, bahwasannya pada saat pompa air laut tersebut sedang berjalan terdapat suara bising, putaran yang tidak normal serta temperatur elektromotor pompa yang panas. Dengan adanya masalah tersebut, tindakan yang di ambil masinis 4 adalah memberikan info kepada *Chief Engineer* untuk melakukan pemindahan pompa air laut dari nomer 1 ke pompa air laut yang nomer 2, kemudian daripada itu setelah dilakukan pengecekan oleh masinis 4, tindakan yang diambil adalah melakukan *overhaul* pompa air laut dan melakukan pembersihan pada *strainer* pompa air laut tersebut.

## 2) Wawancara

Sesi wawancara yang dilakukan dengan masinis 4 selaku penanggung jawab dari pompa air laut

**Tabel 4. Hasil Wawancara Penulis dengan 4th Engineer**

| Pewawancara<br>(Cadet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Responden<br>(4 <sup>th</sup> Engineer)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selamat pagi Bass, mohon maaf mengganggu waktunya sebentar. Sebelumnya izin untuk bertanya bass terkait <i>main engine</i> /mesin induk diatas kapal, bahwasannya terdapat 4 sistem penunjang operasional dari mesin induk antara lain sistem udara <i>start</i> , sistem bahan bakar, sistem pendinginan dan sistem pelumasan, kemudian pada sistem pendinginan mesin induk di atas kapal MV. Meratus Ultima 2 sendiri bagaimana ya Bass? | Baik saya jawab ya det, mesin induk kapal ini menggunakan mesin 2 tak dan sistem pendinginnya terbagi menjadi 2 jenis, yaitu pendinginan secara tertutup dan pendinginan secara terbuka det.. Pada sistem pendinginan secara tertutup media yang digunakan adalah air tawar, dimana air tawar tersebut bersirkulasi didalam mesin induk guna untuk menyerap panas. Sedangkan sistem pendinginan secara terbuka media yang digunakan adalah air laut, jadi air laut masuk kedalam saluran pipa, kemudian menyerap panas dari mesin dan setelah itu keluar menuju overboard. |
| Kemudian, izin bass, bagaimana alurnya sistem pendinginan secara terbuka diatas kapal MV. Meratus Ultima 2 bass?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Alur sistem pendinginan terbuka diatas kapal ini dibagi menjadi 2 bagian alur dett, yang pertama digunakan untuk mendinginkan <i>Auxiliary Engine</i> dan yang kedua untuk mendinginkan <i>Main Engine</i> det.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Izin bass, kemarin kan sempat mengalami penurunan tekanan pada pompa air laut pendingin mesin induk yang menyebabkan mesin induk mengalami <i>high temperature</i> , kenapa hal itu bisa terjadi ya Bass?                                                                                                                                                                                                                                  | Iyaa det, semua itu bisa terjadi kapanpun det. dikarenakan beberapa faktor penyebab antara lain kurangnya penerapan PMS, terus banyak part pompa yang sudah waktunya dilakukan perbaikan maupun pergantian, hal tersebut terjadi karena sparepart yang mengalami keterlambatan, kemudian juga karena faktor kapal ini beroperasi sehingga <i>strainer</i> pompa sering kotor dan menyumbat aliran air laut.                                                                                                                                                                |
| Bagaimana upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut Bass?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ya pastinya dengan selalu melakukan pengecekan tekanan pada pompa air laut, melakukan penerapan PMS dengan baik dan secara periodik sesuai <i>manual book</i> , melakukan pembersihan <i>strainer</i> secara rutin dan pengadaan <i>sparepart</i> sejak dini guna mencegah terjadinya suatu yang tidak diinginkan.                                                                                                                                                                                                                                                         |

b. Data sekunder

Data Sekunder adalah sebuah data pendukung yang telah diolah lebih lanjut yang diperoleh dari *Manual Book*, dokumentasi pribadi dan dokumen – dokumen lainnya yang ada diatas kapal MV. Meratus Ultima 2 terdahulu.

3) Dokumentasi

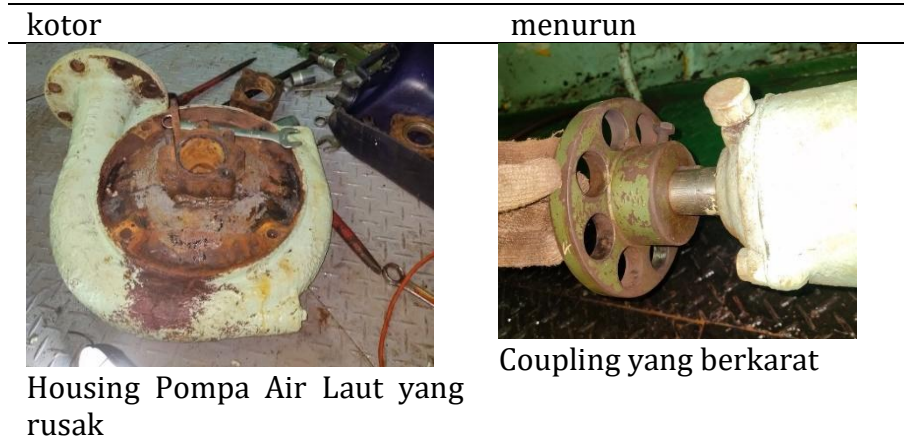
Dalam penyajian data tersebut, dilampirkan dokumentasi pada Gambar 3, sebagai informasi berupa foto terkait masalah yang telah dibahas sebelumnya.



Strainer/Filter Sea Chest yang



Gambar tekanan pompa



**Gambar 3. Kerusakan yang terjadi di Kapal**

## 2. Analisis Data

Analisis data yang diambil yaitu dengan menggunakan metode *Diagram Fishbone Analysis*, guna untuk mengetahui faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja pompa air laut di atas kapal MV. Meratus Ultima 2 dengan tahapan sebagai berikut

### a. Mengidentifikasi masalah

Penyebab menurunnya kinerja pompa air laut di atas kapal MV. Meratus Ultima 2 disebabkan oleh penerapan PMS (*Planned Maintenance System*) yang tidak maksimal, dimana jam kerja pada komponen-komponen dari pompa air laut yang sudah melebihi batas tetapi tidak kunjung dilakukan perawatan maupun pergantian, sehingga menyebabkan pendinginan mesin induk tidak dapat berjalan dengan maksimal.

### b. Mengumpulkan faktor penyebab utama

Guna dapat mengumpulkan penyebab dari menurunnya kinerja pompa air laut di atas kapal MV. Meratus Ultima 2 didapatkan dari hasil observasi, dokumentasi, dan wawancara dengan hasil penyebab utamanya adalah manusia, metode, mesin, dan material.

### c. Mengidentifikasi kemungkinan penyebab permasalahan

Pada hasil observasi di atas, terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab utama dari menurunnya kinerja pompa air laut di atas kapal MV. Meratus Ultima 2, diantaranya adalah:

#### 1) Manusia

Faktor ini disebabkan oleh kelalaian dan kesalahan dari operator dalam mengidentifikasi penyebab menurunnya tekanan pompa air laut diatas kapal

#### 2) Metode

Faktor metode pada masalah ini berasal dari PMS (*Planned Maintenance System*) yang tidak terlaksana dengan baik diatas kapal, seperti kurangnya perawatan pada *filter/strainer* pompa air laut yang disebabkan oleh tersumbatnya kotoran

#### 3) Mesin

Faktor mesin pada masalah ini yaitu kerusakan komponen pompa air laut

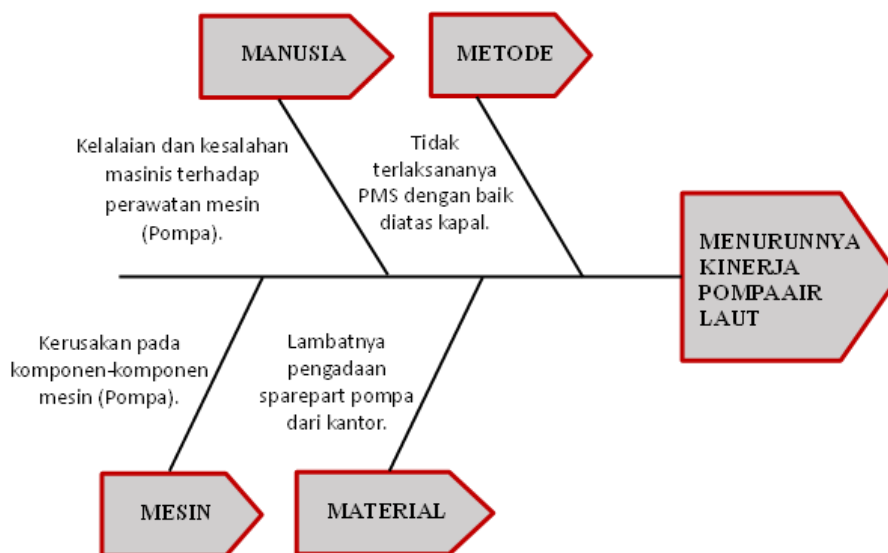
tersebut yang menyebabkan pompa air laut tidak dapat bekerja dengan baik, sehingga suplai air laut ke seluruh permesinan yang membutuhkan pendinginan air laut khususnya pendingin mesin induk akan berkurang

#### 4) Material

Lambatnya proses pengadaan *sparepart* dari kantor. Pengadaan *sparepart* memakan waktu yang lama mengakibatkan keterlambatan dalam penyediaan komponen *sparepart* yang dibutuhkan diatas kapal.

#### d. Menganalisis *diagram* yang dibuat

Berdasarkan hasil analisis terhadap kemungkinan penyebab permasalahan di atas, penulis akan menjabarkan menggunakan *Diagram Fishbone* sebagai berikut :



**Gambar 4. *Diagram Fishbone***

Berdasarkan analisis data *diagram fishbone* diatas, faktor-faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja pompa air laut diatas kapal MV. Meratus Ultima 2 sebagai berikut:

#### a) Manusia

Dari faktor manusia ini disebabkan oleh kelalaian dan kesalahan dari operator dalam mengidentifikasi penyebab menurunnya tekanan pompa air laut diatas kapal, karena operator khususnya masinis hanya mengandalkan monitoring dari *engine control room* saja dalam memantau tekanan pompa tersebut sehingga terlambat dalam mendeteksi masalah, misalnya seperti suara mesin yang *abnormal* maupun kejanggalan yang lainnya.

#### b) Metode

Dari faktor penyebab menurunnya kinerja pompa air laut diatas kapal MV. Meratus Ultima 2 dapat diuraikan dari faktor metode yaitu tidak terlaksananya PMS (*Planned Maintenance System*) dengan baik diatas kapal, seperti kurangnya perawatan pada *filter/strainer* pompa air laut yang disebabkan oleh tersumbatnya kotoran, selain itu kurangnya perhatian masinis terhadap penggantian komponen-komponen pompa seperti *shaft*, *mechanical seal*,

*bearing* yang seharusnya dilakukan pergantian sesuai dengan jam kerjanya tetapi masih belum terlaksana juga dengan baik.

c) Mesin

Dari faktor mesin sendiri disebabkan oleh kerusakan komponen pompa air laut tersebut yang menyebabkan pompa air laut tidak dapat bekerja dengan baik, sehingga suplai air laut ke seluruh permesinan yang membutuhkan pendinginan air laut khususnya pendingin mesin induk akan berkurang, yang akan berdampak pada meningkatnya temperatur dari *fresh water jacket cooling* mesin induk sehingga mengakibatkan panas berlebih yang akan menyebabkan pemuain maupun kerusakan pada mesin yang menimbulkan kerugian yang besar bagi pemilik kapal dan perusahaan.

Oleh karenanya untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan langkah-langkah umum dengan melakukan *overhaul* seperti pada Gambar 4 pada pompa air laut untuk mengetahui keadaan pada komponen pompa air laut tersebut.

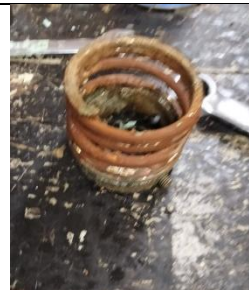


**Gambar 4. Overhaule Pompa**

Setelah dilakukan overhaule pada pompa air laut ditemukan bahwa telah terjadi kerusakan pada housing pompa, *mechanical seal* dan *shaft* pompa tersebut, sehingga komponen-komponen pompa tersebut harus diganti dengan *sparepart* yang baru. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



***Shaft Pompa yang aus***



***Mech. Seal yang rusak dan bekarat***



Sparepart Shaft Pompa yang baru



Sparepart Mech. Seal yang baru

**Gambar 5. Komponen yang rusak dan Penggantian Sparepart**

Setelah menemukan penyebab masalahnya, kemudian dilakukan pembersihan dan penggantian *sparepart* yang baru. Kemudian pompa air laut di pasang kembali dengan mengikuti prosedur yang ada pada *manual book*. Apabila pemasangan pompa air laut sudah selesai maka selanjutnya akan dilakukan *running test* terhadap pompa air laut tersebut. Pada saat proses *running test* sedang berlangsung tekanan pompa air laut tersebut telah mencapai tekanan normal yaitu di sekitar angka  $1.5\text{kg/cm}^2$  -  $2\text{kg/cm}^2$ .

**Gambar 6. Tekanan pompa normal**

Setelah dilakukannya overhaul dan perbaikan dengan *sparepart* yang baru dan *running test*, masinis 4 dan dilakukan pemantauan selama beberapa hari kedepan dengan tujuan untuk memastikan bahwa pompa tersebut bisa berjalan dengan optimal tanpa kendala, sehingga mesin induk dapat berjalan dan beroperasi dengan lancar. Maka berikut adalah data yang diambil setelah pompa air laut dilakukan perbaikan dan *running test* di atas kapal.

**Tabel 5. Tekanan Air Laut dan Suhu *FW Jack.Cooling M/E* setelah perbaikan**

| Tanggal    | Jam Dinas Jaga | Tekanan Air Laut (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Temperatur <i>FW Jacket Cooling M/E</i> (°C) | Keterangan    |
|------------|----------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|
| 22-06-2023 | 04.00 – 08.00  | 1,5                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 22-06-2023 | 08.00 – 12.00  | 1,5                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 22-06-2023 | 12.00 – 16.00  | 1,6                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 22-06-2023 | 16.00 – 20.00  | 1,5                                    | 70                                           | <i>Normal</i> |
| 22-06-2023 | 20.00 – 00.00  | 1,6                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |

**Tabel 6. Tekanan Air Laut dan Suhu *FW Jack.Cooling M/E* setelah perbaikan**

| Tanggal    | Jam Dinas Jaga | Tekanan Air Laut (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Temperatur <i>FW Jacket Cooling M/E</i> (°C) | Keterangan    |
|------------|----------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|
| 23-06-2023 | 04.00 – 08.00  | 1,6                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 23-06-2023 | 08.00 – 12.00  | 1,6                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 23-06-2023 | 12.00 – 16.00  | 1,6                                    | 69                                           | <i>Normal</i> |
| 23-06-2023 | 16.00 – 20.00  | 1,5                                    | 70                                           | <i>Normal</i> |
| 23-06-2023 | 20.00 – 00.00  | 1,5                                    | 70                                           | <i>Normal</i> |

#### d) Material

Dari faktor penyebab menurunnya kinerja pompa air laut diatas kapal MV. Meratus Ultima 2 dapat diuraikan dari faktor material yaitu Lambatnya proses pengadaan *sparepart* dari kantor. Pengadaan *sparepart* memakan waktu yang lama sehingga mengakibatkan keterlambatan dalam penyediaan komponen *sparepart* diatas kapal. Proses waktu yang panjang dalam pengadaan *sparepart* ini membuat masinis dan *crew* mesin di kapal tidak dapat melakukan pergantian komponen pompa sesuai dengan jadwal pemeliharaan yang telah direncanakan.

#### Pembahasan

Pada penelitian ini terdapat beberapa faktor penting yang menjadi penyebab menurunnya kinerja pompa air laut diatas kapal MV. Meratus Ultima 2 antara lain:

1. Apa saja faktor penyebab dari menurunnya kinerja pompa air laut pendingin mesin induk model Mitsubishi Akasaka 5UEC45LA di atas kapal MV. Meratus Ultima 2.

##### a. Manusia

Sumber daya manusia sebagai salah satu faktor utama di suatu perusahaan

dapat dilihat dari faktor- faktor lain selain modal usaha <sup>11</sup>. Oleh karenanya, SDM sangat diperlukan untuk dikelola dengan baik agar efektivitas dan efisiensi perusahaan semakin meningkat. Akan tetapi tidak dengan diatas kapal MV. Meratus Ultima 2, kelalaian dan kesalahan dari operator dalam mengidentifikasi penyebab penurunan tekanan pompa air laut diatas kapal yang hanya mengandalkan monitoring dari *engine control room* saja dalam memantau tekanan pompa tersebut sehingga berdampak pada terlambatnya dalam mendeteksi masalah, misalnya seperti suara mesin yang *abnormal* maupun kejanggalkan yang lainnya.

b. Metode

Tidak terlaksananya PMS (*Planned Maintenance System*) dengan baik diatas kapal, seperti kurangnya perawatan pada *filter/strainer* pompa air laut yang disebabkan oleh tersumbatnya kotoran, selain itu kurangnya perhatian masinis terhadap penggantian komponen-komponen pompa tersebut seperti *shaft*, *mechanical seal*, *bearing* yang seharusnya dilakukan pergantian sesuai dengan jam kerjanya tetapi masih belum terlaksana juga dengan baik.

c. Mesin

Faktor mesin ini berasal dari kerusakan komponen pompa air laut tersebut yang menyebabkan pompa air laut tidak dapat bekerja dengan baik, sehingga suplai air laut ke seluruh permesinan yang membutuhkan pendinginan air laut khususnya pendingin mesin induk akan berkurang, yang akan berdampak pada meningkatnya *temperatur* dari *fresh water jacket cooling* mesin induk sehingga mengakibatkan panas berlebih yang akan menyebabkan pemuaiian maupun kerusakan pada mesin yang menimbulkan kerugian yang besar bagi pemilik kapal dan perusahaan. Maka dari itu menjaga kinerja pompa air laut sangatlah penting terhadap sistem pendingin. Ketidakbagusan pompa air laut dipengaruhi oleh komponen-komponen pompa air laut itu sendiri yang telah mengalami keausan/kerusakan yang disebabkan karena kurangnya perawatan pada komponen-komponen pompa dan jam kerja pompa yang tidak terkontrol dengan baik oleh masinisnya.

d. Material

Material adalah suatu yang disusun/dibuat oleh bahan yang memiliki batas waktu kekuatan <sup>12</sup>. Lambatnya proses pengadaan *sparepart* dari kantor. Pengadaan *sparepart* memakan waktu yang lama mengakibatkan keterlambatan dalam penyediaan komponen *sparepart* diatas kapal. Proses yang panjang ini membuat masinis/*crew* mesin di kapal tidak dapat melakukan pergantian sesuai dengan jadwal pemeliharaan yang telah direncanakan.

2. Bagaimana upaya untuk mengatasi jika terjadi penurunan kinerja pompa air laut pendingin mesin induk model Mitsubishi Akasaka 5UEC45LA di atas kapal MV. Meratus Ultima 2.

a. Meningkatkan kesadaran dan memberikan pelatihan secara berkala kepada operator dan masinis terkait prosedur perawatan dan perbaikan pompa air laut,

<sup>11</sup> Sari, M., Siswati, T., Suparto, A. A., Ambarsari, I. F., Azizah, N., Safitri, W., & Hasanah, N, Metodologi penelitian, (2022), Global Eksekutif Teknologi.

<sup>12</sup> Huberman, M., & Miles, M. B, Analisis data kualitatif, (1992), Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

identifikasi masalah awal, serta penggunaan alat monitoring tambahan selain yang ada di *Engine control room*.

- b. Memastikan bahwa PMS (*Planned Maintenance System*) dijalankan dengan baik oleh seluruh *crew* departemen mesin, termasuk perawatan rutin pada *filter/strainer* pompa air laut dan pergantian komponen-komponen pompa air laut sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
- c. Melakukan penggantian komponen-komponen pompa air laut yang telah aus atau rusak seperti *shaft*, *mechanical seal*, dan *bearing* sesuai dengan jam kerjanya.
- d. Meningkatkan efisiensi proses pengadaan *sparepart* dengan bekerja sama/koordinasi yang baik antara masinis diatas kapal dengan kantor pusat untuk memastikan *sparepart* dapat tersedia tepat waktu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data maka didapatkan kesimpulan mengenai penurunan kinerja pompa air laut di kapal MV. Meratus Ultima 2 yaitu:

1. Penyebab dari menurunnya kinerja pompa air laut pendingin mesin induk model Mitsubishi Akasaka 5UEC45LA di atas kapal MV. Meratus Ultima 2 disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kelalaian dan kesalahan dari operator dalam mengidentifikasi penyebab menurunnya tekanan pompa air laut diatas kapal, tidak terlaksananya PMS (*Planned Maintenance System*) dengan baik, seperti *filter/strainer* tersumbat kotoran, kemudian terjadi kerusakan komponen pompa air laut dan proses pengadaan *sparepart* yang lambat.
2. Upaya untuk mengatasi jika terjadi penurunan kinerja pompa air laut pendingin mesin induk model Mitsubishi Akasaka 5UEC45LA di atas kapal MV. Meratus Ultima 2 yaitu memberikan pelatihan secara berkala kepada operator dan masinis terkait prosedur perawatan dan perbaikan pompa air laut diatas kapal, memastikan bahwa PMS (*Planned Maintenance System*) dijalankan dengan baik oleh seluruh *crew* departemen mesin, melakukan penggantian komponen-komponen pompa air laut yang telah aus atau rusak sesuai dengan jam kerjanya, dan meningkatkan efisiensi proses pengadaan *sparepart* dengan bekerja sama/koordinasi yang baik antara masinis diatas kapal dengan kantor pusat untuk memastikan *sparepart* dapat tersedia tepat waktu.

## PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih kepada semua awak kapal MV. Meratus Ultima 2 atas kesempatan untuk melakukan penelitian di kapal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aguw, R, Tanggung Jawab Syahbandar Dalam Keselamatan Pelayaran Ditinjau Dari UU Pelayaran No. 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran. Lex Administratum, (2013), 1(1).
- [2] Riyanto, D, Analisis Kinerja Tekanan Pompa Air Laut Guna Menunjang operasional Mesin Induk Di MV. Tanto Sukses, (2022), (Doctoral Dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta).
- [3] Faisal, M, Optimalisasi Kerja Main Cooling Sea Water Pump yang menurun pada Proses Pendinginan Piston Mesin Induk di MT. Sepinggaan, (2021), (Doctoral Dissertation,

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).

- [4] Ziliwu, B. W., & Tumpu, M, Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Induk Pada Kapal Perikanan. *Akselerator: Jurnal Sains Terapan dan Teknologi*, . (2020), 1(2), 11-19.
- [5] Ansori, F., & Widodo, E, Analysis on centrifugal pump performance in single, serial, and parallel. *Journal of Energy, Mechanical, Material, and Manufacturing Engineering*, (2018), 3(2), 79-86.
- [6] Casand. B Van, Pesawat Bantu Pompa Sentrifugal, (1983), PT. Pradny.Paramitha.
- [7] Mustain, I., & Abdullah, U, Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, (2020), 22(1), 27-33.
- [8] Rahadian, Vessel Aux Engine, (2008).
- [9] Sugiyono, Metode Penelitian Kombinasi, (2011), Bandung: Alfabeta.
- [10] Arikunto, S, Metodologi Penelitian, (2006), Yogyakarta: Bina Aksara.
- [11] Sari, M., Siswati, T., Suparto, A. A., Ambarsari, I. F., Azizah, N., Safitri, W., & Hasanah, N, Metodologi penelitian, (2022), Global Eksekutif Teknologi.
- [12] Huberman, M., & Miles, M. B, Analisis data kualitatif, (1992), Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.