

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER* PADA *SEA WATER*
COOLING PUMP MESIN INDUK *TYPE* YANMAR DI KAPAL
SELF-PROPELLED OIL BARGE SEROJA XXI**



MUHAMMAD CHAHYONO
NIT.09.21.012.1.10

disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan Pelayaran

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER* PADA *SEA WATER*
COOLING PUMP MESIN INDUK *TYPE* YANMAR DI KAPAL
SELF-PROPELLED OIL BARGE SEROJA XXI**



MUHAMMAD CHAHYONO
NIT.09.21.012.1.10

disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan Pelayaran

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Chahyono

Nomor Induk Taruna : 09.21.012.1.10

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**"ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER PADA SEA WATER COOLING
PUMP MESIN INDUK TYPE YANMAR DI KAPAL SELF-PROPELLED
OIL BARGE SEROJA XXI"**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 10 JULI 2025



MUHAMMAD CHAHYONO
NIT. 09.21.012.1.10

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER* PADA *SEA WATER*
COOLING PUMP MESIN INDUK *TYPE* YANMAR DI
KAPAL *SELF-PROPELLED OIL BARGE* SEROJA XXI

Program Studi : TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Nama : MUHAMMAD CHAHYONO

NIT : 09.21.012.1.10

Jenis Tugas Akhir : Karya Ilmiah Terapan

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 28 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Moejiono, M.T., M.Mar.E.)
Pembina (IV/a)
NIP. 19721214 200212 1 001


(Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak.)
Pembina (IV/a)
NIP. 19860902 200912 2 001

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal


(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19690531 200312 1 001

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER* PADA *SEA WATER COOLING PUMP* MESIN INDUK *TYPE* YANMAR DI KAPAL *SELF-PROPELLED OIL BARGE* SEROJA XXI**

Nama Taruna : MUHAMMAD CHAHYONO

NIT : 09.21.012.1.10

Program Studi : TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan :

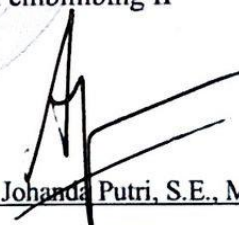
Surabaya, 28 Mei 2025

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II


(Moejiono, M.T., M.Mar.E.)


(Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak.)

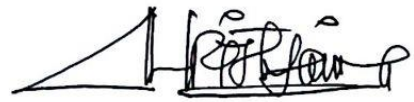
Pembina (IV/a)

Pembina (IV/a)

NIP. 19721214 200212 1 001

NIP. 19860902 200912 2 001

Mengetahui
Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal


(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19690531 200312 1 001

**LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER PADA SEA WATER COOLING PUMP
MESIN INDUK TYPE YANMAR DI KAPAL SELF-PROPELLED OIL BARGE
SEROJA XXI**

Disusun dan diajukan oleh:

MUHAMMAD CHAHYONO
NIT 09.21.012.1.10
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 2025



Penguji I

(Agus Prawoto, S.Si.T., M.M., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808172009121001

Penguji II

(Moejiono, M.T., M.Mar.E.)
Pembina (IV/a)
NIP. 197212142002121001

Penguji III

(Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak.)
Pembina (IV/a)
NIP. 198609022009122001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya

(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19690531 200312 1 001

**LEMBAR PENGESAHAN HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER PADA SEA WATER COOLING PUMP
MESIN INDUK TYPE YANMAR DI KAPAL SELF-PROPELLED OIL BARGE
SEROJA XXI**

Disusun dan diajukan oleh:

MUHAMMAD CHAHYONO
NIT 09.21.012.1.10
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 2025

Menyetujui

Penguji I

(Shofa Dai Robbi, S.T, M.T) (Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E, M.Pd) (Monika Retno Gunarti, MM Pd., M.Mar.E)

Penata Tk. I (III/c)
NIP. 198203022006041001

Penguji II

Penata Tk.I (III/d)
NIP. 196905312003121001

Penguji III

Penata Tk.I (III/d)
NIP. 197605282009122002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya

(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19690531 200312 1 001

ABSTRAK

MUHAMMAD CHAHYONO, Analisis Kerusakan *Impeller* Pada *Sea Water Cooling Pump* Mesin Induk *Type* Yanmar Di Kapal SPOB. SEROJA XXI. Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal Program Diploma IV POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA. Dibimbing oleh Pembimbing I : Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. Dan Pembimbing II : Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S. E., M. AK.

Kerusakan pada *impeller sea water pump* mesin induk dapat menyebabkan penurunan kinerja sistem pendingin, yang berpotensi merusak mesin induk dan mengganggu operasional kapal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kerusakan pada *impeller sea water pump* serta dampaknya terhadap kinerja pompa dan sistem pendingin secara keseluruhan. Metode yang digunakan dalam analisis ini meliputi inspeksi visual, pengukuran getaran, dan analisis material untuk mendeteksi cacat atau keausan pada *impeller*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kerusakan *impeller* umumnya disebabkan oleh faktor-faktor seperti keausan akibat gesekan dengan partikel di dalam air laut, korosi akibat lingkungan laut yang agresif, serta kegagalan mekanis yang disebabkan oleh desain atau material *impeller* yang tidak sesuai. Kerusakan ini dapat menyebabkan penurunan aliran air laut yang masuk ke sistem pendingin mesin induk, yang pada akhirnya dapat meningkatkan suhu mesin dan memperpendek umur pakai komponen.

Oleh karena itu, pemeliharaan yang tepat dan pemilihan material yang tahan terhadap korosi sangat penting untuk mencegah kerusakan yang lebih parah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi terkait perawatan dan penggantian *impeller* yang lebih efisien serta pemilihan material yang lebih tahan lama untuk meningkatkan keandalan pompa air laut pada mesin induk kapal.

Kata kunci : *Impeller sea water pump*, keausan pada *impeller*, *sea chest*.

ABSTRACT

MUHAMMAD CHAHYONO, *Analysis of Impeller Damage on Sea Water Cooling Pump Main Engine Type Yanmar on SPOB. SEROJA XXI Ship. Ship Engineering Technology Diploma IV Program SURABAYA TRAINING POLITEKNIK. Supervised by Supervisor I: Supervised by Mr. Moejiono, M.T., M.Mar.E. and Supervisor II: Supervised by Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S. E., M. AK.*

Damage to the impeller of the main engine sea water pump can cause a decrease in the performance of the cooling system, which has the potential to damage the main engine and disrupt ship operations. This study aims to analyze the causes of damage to the sea water pump impeller and its impact on pump performance and the cooling system as a whole. The methods used in this analysis include visual inspection, vibration measurement, and material analysis to detect defects or wear on the impeller.

The analysis showed that impeller damage is generally caused by factors such as wear due to friction with particles in seawater, corrosion due to the aggressive marine environment, and mechanical failure caused by inappropriate impeller design or material. These damages can lead to a decrease in the flow of seawater entering the main engine cooling system, which in turn can increase engine temperature and shorten component life. Therefore, proper maintenance and selection of corrosion-resistant materials are essential to prevent further damage. Researcher.

Keywords: *Impeller sea water pump, impeller wear, sea chest.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas segala kuasa dan anugerah yang telah Ia berikan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan mengambil judul : **“ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER PADA SEA WATER COOLING PUMP MESIN INDUK TYPE YANMAR DI KAPAL SPOB. SEROJA XXI”**

Dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini, dengan penuh rasa hormat dan rasa terimakasih kepada pihak yang telah membantu, membimbing, dan memotivasi. Perkenankanlah pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta jajarannya yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan.
2. Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E, M.Pd selaku kepala program studi Teknik Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Bapak Moejiono, M .T., M.Mar.E. dosen pembimbing I Ilmiah Terapan atas bimbingan, arahan, motivasi, dan saran yang telah diberikan.
4. Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E,M.Ak. selaku dosen pembimbing II yang juga turut memberi arahan dan bimbingan.
5. Bapak/Ibu dosen dan seluruh Civitas Akademika Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberi banyak bekal ilmu, wawasan, dan pengetahuan sebagai modal untuk melakukan penelitian dan memberikan do'a serta memberikan dukungan moral.
6. Kepada keluarga saya yang sudah memberikan semangat, motivasi, dan memberikan dorongan moral dan material yang tak terhingga serta selalu mendoakan untuk kebaikan dan keberhasilan peneliti.
7. Kepada segenap Crew SPOB. SEROJA XXI yang telah memberikan banyak ilmu dan bimbingan selama peneliti dan melaksanakan praktik laut.
8. Kepada teman-teman seperjuangan yang selalu mendukung penuh semangat dan memberi motivasi yang sangat luar biasa.
9. Kepada diri saya sendiri, MUHAMMAD CHAHYONO, karena sudah berjuang, serta memiliki keyakinan yang kuat sampai detik ini untuk menyelesaikan Karya Ilmu Terapan ini.
10. Pihak-pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu, terimakasih bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah terapan ini terdapat banyak kekurangan, sehingga peneliti menyampaikan maaf atas segala kesalahan dan kekurangan dalam penulisan karya ilmu terapan ini. Kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan agar kedepannya dapat menjadi lebih baik. Semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan KIT ini. Kritik dan saran yang membangun, sangat saya harapkan dan semoga penelitian ini akan bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya,..... 2025

MUHAMMAD CHAHYONO

NIT : 09.21.012.1.10

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iv
PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL	v
PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Batasan Masalah	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Review Penelitian Sebelumnya	8
B. Landasan Teori	9
C. Kerangka Berpikir	20

BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Jenis Penelitian	22
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
C. Sumber Data	23
D. Teknik Analisis Data	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	28
B. Hasil Penelitian.....	30
C. Pembahasan	44
BAB V PENUTUP	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pompa Sentrifugal	12
Gambar 2. 2 Gear Pump	13
Gambar 2. 3 Screw Pump.....	14
Gambar 2. 4 Piston Pump.....	15
Gambar 2. 5 Sea Chest	16
Gambar 2. 6 Impeller	17
Gambar 2. 7 Sea Water Cooling Pump.....	18
Gambar 2. 8 Sea Water Cooling System	19
Gambar 2. 9 Fresh Water Cooling System	20
Gambar 4. 1 Kapal SPOB. SEROJA XXI.....	29
Gambar 4. 2 Ship Particullar	29
Gambar 4. 3 Crew List	30
Gambar 4. 4 Sea Water Cooling Pump.....	31
Gambar 4. 5 Operation Pump Instruction	32
Gambar 4. 6 Interval Maintenance	33
Gambar 4. 7 Impeller	33
Gambar 4. 8 Overhauled Impeller	35
Gambar 4. 9 Maintenance Sea Chest.....	36
Gambar 4. 10 Pemasangan Impeller	36
Gambar 4. 11 Toolbox Meeting	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Review Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 4. 1	Spesifikasi Sea Water Cooling Pump.....	31
Tabel 4. 2	Hasil Wawancara	34
Tabel 4. 3	Tabel 5 Whys	38
Tabel 4. 4	Evaluasi Faktor Methods	40
Tabel 4. 5	Evaluasi Faktor Environment	41
Tabel 4. 6	Evaluasi Faktor Material.....	42
Tabel 4. 7	Evaluasi Faktor Man	43
Tabel 4. 8	Evaluasi Faktor Machine	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 bagian-bagian pompa.....	51
Lampiran 1.2 interval maintenance	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari banyak pulau, dan sebagian besar wilayahnya berupa lautan. Sekitar 70% wilayah negara ini berupa perairan, dan hanya 30% yang berupa daratan. Indonesia terletak di antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, serta di antara Asia dan Australia. Lokasi ini menjadikan Indonesia sangat penting bagi perjalanan laut (Dahuri, 2003). Karena lokasinya, Indonesia memiliki jalur laut yang digunakan oleh banyak kapal internasional, yang membantu transportasi dan pergerakan barang. Indonesia memahami betapa pentingnya lautnya, sehingga mengembangkan rencana maritim yang mencakup pengelolaan lautnya, perlindungan lautnya dari negara lain, dan pembangunan kekuatan lautnya, menurut Anugrah, (2007).

Kapal merupakan salah satu moda transportasi yang sangat penting di era global saat ini, terutama untuk mengangkut barang dalam jumlah besar dari satu tempat ke tempat lain. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran menyebutkan bahwa kapal adalah kendaraan yang bergerak di atas air dan menggunakan tenaga angin, mesin, atau tenaga lainnya. Kapal juga dapat berupa kendaraan yang mendukung pergerakan, wahana di bawah air, alat apung, dan bangunan terapung yang berada di satu tempat. (Kementerian Perhubungan, 2008).

Indonesia serius dalam mengembangkan kekuatan maritimnya, hal ini dapat dilihat dari peningkatan operasional berbagai jenis kapal, baik kapal

niaga, militer, pandu, perikanan, maupun penumpang. Untuk memperkuat kekuatan maritim dan mendukung transportasi laut, kapal membutuhkan mesin yang bekerja dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, aktivitas dan sistem pada kapal harus selalu dijaga agar transportasi laut dapat berjalan dengan baik, efektif, cepat, dan aman. Salah satu hal yang penting untuk diperhatikan adalah perawatan mesin utama kapal yang selalu dalam kondisi menyala.

Ketika sebuah kapal berlayar untuk waktu yang lama, ia membutuhkan cara untuk menjaga mesin pada suhu normal, menggunakan air laut atau air tawar. Kapal juga bergantung pada peralatan tambahan untuk mendukung mesin utama. Salah satu peralatan tambahan yang sangat penting adalah pompa pendingin. Pompa pendingin memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lain untuk mengambil panas dari mesin utama saat kapal sedang berjalan. Kapal sering menggunakan air laut untuk mendinginkan mesin utama. Air laut ditarik dari *sea chest* dan dikirim ke pendingin untuk mendinginkan air tawar yang bersirkulasi di mesin utama. Setelah air laut mendinginkan semuanya di pendingin, ia dipompa kembali ke laut melalui pembuangan ke laut.

Jadi, mesin utama kapal memerlukan sistem pendingin. Sistem ini penting karena menjaga suhu mesin tetap tepat saat beroperasi. Mesin induk kapal menghasilkan panas yang sangat tinggi selama proses pembakaran, dan tanpa sistem pendinginan yang efisien, mesin bisa mengalami *overheat* (panas berlebih), yang dapat merusak komponen internal dan menurunkan performa mesin. Oleh karena itu, sistem pendingin berperan untuk menjaga mesin tetap dalam suhu yang aman dan stabil. Sistem pendingin pada mesin induk di kapal berfungsi untuk menyerap panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar

di dalam *silinder* mesin. Tujuannya adalah agar mesin dapat bekerja dengan optimal dan tidak mengalami kerusakan atau gangguan fungsional. Pompa pendingin air laut sangat penting untuk mendinginkan mesin kapal, dan memastikan mesin tidak menjadi terlalu panas saat sedang beroperasi. Berikut beberapa alasan mengapa penting untuk memperhatikan hal ini terkait dengan *impeller* :

1. Mengetahui penyebab kerusakan *impeller* membantu membuat sistem pendingin mesin lebih andal. Jika kita mengetahui penyebab kerusakan, kita dapat mengambil langkah-langkah untuk mencegah kerusakan yang sama terjadi lagi.
2. *Efisiensi Operasional*: Jika *impeller* rusak, sistem pendingin mungkin tidak berfungsi dengan baik, yang dapat mengurangi *efisiensi* pengoperasian kapal. Dengan mencari tahu penyebab kerusakan, perbaikan atau perawatan yang tepat dapat dilakukan. Ini akan memastikan sistem pendingin berfungsi sebaik mungkin.
3. Biaya dan Waktu: Jika *Impeller* rusak, biaya perbaikannya bisa sangat mahal dan juga dapat menghentikan kapal beroperasi. Jika Anda tahu penyebab kerusakannya, Anda dapat mengambil langkah-langkah untuk mencegahnya terjadi lagi, yang akan menghemat biaya dan waktu untuk perbaikan.
4. Keselamatan dan Keamanan: Jika sistem pendingin mesin rusak, hal itu dapat membahayakan kapal dan awaknya. Dengan mengetahui penyebab kerusakan *impeller*, kita dapat mengambil tindakan untuk mencegah kerusakan yang dapat membuat kapal tidak aman untuk dioperasikan.

Dengan demikian, mempelajari penyebab kerusakan *impeller* pada pompa pendingin air laut mesin utama sangatlah penting untuk mengetahui seberapa baik kinerja kapal, keamanannya, dan seberapa efisien kapal beroperasi. Karena itu, sistem pendingin kapal membantu menjaga komponen mesin utama agar tidak kehilangan kualitas daya dan berubah bentuk karena panas.

Penelitian Andriyan Adi Pratama (2022) Di Kapal MV. Nusantara Pelangi 101 yang berjudul “Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama Di Kapal MV. Nusantara Pelangi 101”. Pada penelitian ini penulis menyampaikan bahwa saringan air laut tersumbat dan *sea chest* kotor. Hal ini menyebabkan pompa pendingin air laut tidak bekerja sebagaimana mestinya, yang berarti mesin induk tidak didinginkan dengan baik. Maka, menjaga agar pompa air laut tetap terawat sebagaimana yang dijelaskan dalam buku panduan merupakan cara terbaik agar dapat bekerja lebih baik. Menurut Yusuf Bachtiar (2019), penulis menyampaikan bahwa *sea chest* kotor dan *impeller* rusak. Hal ini menyebabkan pompa pendingin air laut tidak bekerja sebagaimana mestinya, yang berarti mesin induk tidak didinginkan dengan baik. Maka, menjaga agar pompa air laut tetap terawat sebagaimana yang dijelaskan dalam buku panduan merupakan cara terbaik agar dapat bekerja lebih baik. Menurut Riza Mahendra (2024), penulis menyampaikan bahwa *bearing* dan *impeller* rusak. Hal ini menyebabkan pompa pendingin air laut tidak bekerja sebagaimana mestinya, yang berarti mesin induk tidak didinginkan dengan baik. Maka, menjaga agar pompa air laut tetap terawat sebagaimana yang dijelaskan dalam buku panduan merupakan cara terbaik agar dapat bekerja lebih baik.

Berkaitan dalam hal tersebut, ketika melaksanakan praktek laut di kapal *self propeller barge* (SPB) *Lais*, penulis menemukan bahwa sistem pendingin pada kapal menggunakan air tawar sebagai bahan pendingin utama motor induk dan air laut digunakan sebagai bahan pendingin motor induk secara tidak langsung untuk menyerap panas yang ada pada air tawar merupakan hal yang menarik untuk di observasi. Berdasarkan hal tersebut, penulis akan membuat skripsi dengan judul sebagai berikut: **“ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER PADA SEA WATER COOLING PUMP MESIN INDUK TYPE YANMAR DI KAPAL SELF-PROPELLED OIL BARGE SEROJA XXI”**.

B. RUMUSAN MASALAH

Didasarkan latar belakang di atas maka yang terjadi permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Faktor apakah yang menyebabkan kerusakan *Impeller Sea Water Cooling Pump* Mesin Induk Di Kapal SPOB. SEROJA XXI ?
2. Bagaimana cara mengatasi kerusakan *Impeller Sea Water Cooling Pump* Mesin Induk Di Kapal SPOB. SEROJA XXI ?

C. BATASAN MASALAH

Dengan mempertimbangkan luasnya masalah yang akan diangkat terkait penyebab kerusakan pada *impeller* di kapal *self-propelled oil barge* SEROJA XXI. Maka penulis membatasi permasalahan yang hanya terfokus pada kerusakan *impeller sea water cooling pump*. Batasan masalah ini dilakukan untuk memberikan pedoman penulis agar tidak menyimpang dari masalah

pokok penelitian yang akan diteliti, serta ketidak efektifan pembuatan karya ilmiah terapan ini.

D. TUJUAN MASALAH

1. Mengetahui faktor yang mempengaruhi kerusakan *impeller sea water cooling pump* mesin induk di kapal.
2. Mengetahui bagaimana cara mengatasi kerusakan *Impeller Sea Water Cooling Pump* mesin induk di kapal.

E. MANFAAT PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis berharap untuk mencapai sejumlah keuntungan yang dapat diperoleh, termasuk:

1. Manfaat Secara Teoritis

Temuan studi ini dapat membantu mendiagnosis apa yang menyebabkan masalah atau kegagalan saat *impeller* pompa pendingin air laut mesin utama kapal rusak. Ini akan memudahkan menemukan cara lain untuk memperbaiki masalah ini. Temuan studi ini dapat membantu mendiagnosis apa yang menyebabkan masalah atau kegagalan saat *impeller* pompa pendingin air laut mesin utama kapal rusak. Ini akan memudahkan menemukan cara lain untuk memperbaiki masalah ini.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Penulis

Sebagai salah satu persyaratan akademis guna meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel.) di Politeknik Pelayaran Surabaya,

penulis diharapkan dapat menganalisa kerusakan bila suatu saat terjadi masalah atau kerusakan pada bagian *impeller sea water cooling pump* mesin induk di kapal.

b. Bagi *Crew* Kapal

Bagi awak kapal, diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan informasi berharga tentang pentingnya pemeliharaan dan perbaikan sistem pendorong pompa pendingin air laut mesin utama pada kapal, dengan tujuan untuk menghindari kerusakan pada sistem pendorong pompa pendingin air laut mesin utama yang disebabkan oleh kavitasi dan korosi.

c. Bagi Institusi Politeknik Pelayaran Surabaya

Sebagai wadah yang bertanggung jawab atas pengarsipan KIT (Karya Ilmu Terapan) Politeknik Pelayaran Surabaya, terutama dalam program Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal dan referensi tentang bagaimana jika terjadi kerusakan pada bagian *impeller sea water cooling pump* mesin induk di kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Penelitian ini akan membandingkan hasil penelitian ini dengan hasil penelitian sebelumnya. Hasil penelitian ini adalah:

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya
Sumber : Andriyan Adi Pratama (2022), Yusuf Bachtiar (2019),
 Riza Mahendra (2024).

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian Sebelumnya	Perbedaan Penelitian
1.	Andriyan Adi Pratama (2022)	Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama Di Kapal MV. Nusantara Pelangi 101	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa telah terjadi tersumbatnya <i>strainer sea water</i> dan kotornya <i>sea chest</i> . Sehingga <i>sea water cooling pump</i> tidak berjalan dengan normal mengakibatkan pendinginan tidak sempurna pada mesin induk. Oleh sebab itu, perawatan terhadap <i>sea water pump</i> sesuai dengan buku petunjuknya merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan kerja <i>sea water pump</i> .	Pada penelitian sebelumnya menjelaskan penyebab tersumbatnya <i>strainer sea water</i> dan kotornya <i>sea chest</i> . Sedangkan peneliti menjelaskan kerusakan pada <i>impeller</i> .
2.	Yusuf Bachtiar (2019)	Analisis Kerusakan <i>Impeller</i> Pompa Sentrifugal Air Laut Di MV. Oriental Jade	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa telah terjadinya kotornya <i>sea chest</i> dan kerusakan <i>impeller</i> . Sehingga <i>sea water cooling pump</i> tidak berjalan dengan normal mengakibatkan pendinginan tidak sempurna pada mesin induk. Oleh sebab itu, perawatan terhadap <i>sea water pump</i> sesuai dengan buku petunjuknya merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan kerja <i>sea water pump</i> .	Pada penelitian sebelumnya menjelaskan penyebab kotornya <i>sea chest</i> dan kerusakan <i>impeller</i> . sedangkan peneliti menjelaskan kerusakan pada <i>impeller</i> .

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian Sebelumnya	Perbedaan Penelitian
3.	Riza Mahendra (2024)	Optimalisasi Perawatan <i>Sea Water Cooling Pump</i> Guna Kelancaran Sistem Pendingin Pada <i>Auxiliary Engine</i> Di Mv. Tanto Bersama	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa telah terjadi rusaknya <i>bearing</i> dan <i>impeller</i> . Sehingga <i>sea water cooling pump</i> tidak berjalan dengan normal mengakibatkan pendinginan tidak sempurna pada mesin induk. Oleh sebab itu, perawatan terhadap <i>sea water pump</i> sesuai dengan buku pertunjuknya merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan kerja <i>sea water pump</i> .	Pada penelitian sebelumnya menjelaskan penyebab rusaknya <i>bearing</i> dan <i>impeller</i> . Sedangkan peneliti menjelaskan kerusakan pada <i>impeller</i> .

B. LANDASAN TEORI

1. Pengertian Pompa

Menurut (Mustain, 2020) Pompa adalah mesin yang memindahkan cairan hidrolik, dan terutama digunakan untuk memindahkan cairan (cairan yang tidak dapat ditekan) dari satu tempat ke tempat lain menggunakan pipa. Cairan mengalir karena tekanannya berbeda pada titik awal (hisap) dan titik akhir (pembuangan). Gaya ini berguna untuk memindahkan cairan dan melewati rintangan apa pun yang menghalangi. Di kapal, pompa ini digunakan untuk memindahkan air dan minyak khususnya. Meskipun tersedia dalam berbagai bentuk dan jenis, pompa umumnya bekerja dengan terlebih dahulu membuat tekanan di dalam lebih rendah daripada tekanan di luar, lalu meningkatkannya.

Pompa adalah alat yang memindahkan cairan dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi, atau ke tempat dengan tekanan yang sama. Pompa

membuat cairan lebih bertekanan sehingga dapat melewati hambatan dan mengalir. Selain itu, pompa juga dapat mengontrol seberapa cepat cairan mengalir dan membantu memindahkan lebih banyak cairan dalam waktu yang ditentukan. Pompa biasanya ditenagai oleh mesin uap, mesin gas, turbin uap, motor listrik, atau mesin pembakaran. Saat memilih pompa, Anda perlu memastikan pompa tersebut memenuhi kebutuhan tertentu sehingga dapat beroperasi dengan cara yang menghemat uang, aman, dan tahan lama.

Saat memilih pompa, pertimbangkan cairan yang akan dipompa. Anda perlu tahu jenis cairannya dan dari mana asalnya, termasuk lokasi dan ketinggiannya. Pertimbangkan juga di mana pompa akan berada, berapa banyak cairan yang perlu dipompa, dan seberapa cepat alirannya. Pikirkan seberapa sering pompa akan digunakan dan seberapa besar perubahan tekanan saat bekerja. Pertimbangkan ke mana cairan akan mengalir, termasuk seberapa jauh ke atas dan ke seberangnya harus bergerak dari sumbernya ke tangki penyimpanan. Anda juga perlu tahu seberapa jauh pompa dari sumber dan tujuannya, seberapa tinggi harus menyedot cairan, seberapa tinggi harus mendorongnya, total *head*, dan tekanan *hydraulic*. Terakhir, pikirkan tentang jenis energi yang digunakan pompa dan berapa biaya untuk mengoperasikannya.

Saat mempertimbangkan sebuah pompa, Anda harus memikirkan jenis pompa itu dan seberapa sederhana desainnya. Anda juga harus memikirkan mengapa pompa itu dibutuhkan, seberapa mudah untuk mengaturnya, dan bagaimana cara kerjanya dalam situasi yang tidak biasa.

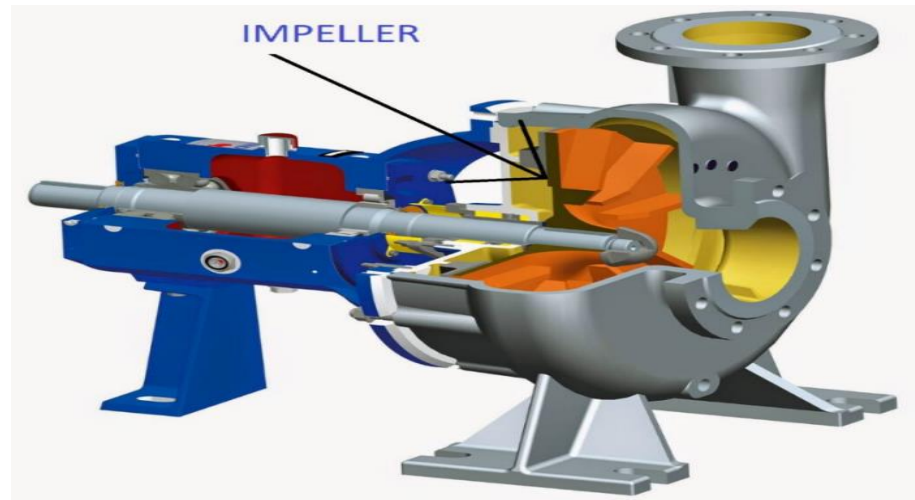
Pertimbangkan seberapa cepat dan mudah pompa itu dapat digunakan, seberapa efisiennya, dan seberapa hemat biayanya. Selain itu, pikirkan biaya awalnya dan bagaimana harganya dibandingkan dengan kegunaannya. Ada berbagai jenis pompa, seperti pompa sentrifugal, pompa roda gigi, pompa ulir, dan pompa piston.

2. Jenis-jenis Pompa

Berikut ini adalah jenis-jenis pompa yang di gunakan di atas kapal antara lain:

a. *Centrifugal Pump*

Definisi pompa sentrifugal menurut (Musyafa, 2015) Pompa sentrifugal meningkatkan tekanan fluida dengan menggunakan kecepatan dan gaya sentrifugal. Pompa ini mengubah gaya ke *impeller*, yang berputar di dalam *casing*, sehingga menciptakan tekanan yang berbeda pada sisi *intake* dan *output*. Pompa sentrifugal meningkatkan tekanan untuk mempercepat partikel fluida, sehingga memberikan energi pada fluida. Karena menggerakkan fluida dan energi sebagai aliran, pompa sentrifugal merupakan mesin aliran fluida *hidrolik*. Pompa sentrifugal memiliki dua bagian utama motor listrik dan *casing* pompa. Di dalam pompa, terdapat juga poros, *impeller*, dan *mechanical seal*.



Gambar 2. 1 Pompa Sentrifugal

Sumber : <https://rakhman.net/wp-content/uploads/2023/02/Impeller-1024x1013.jpg>

b. *Gear Pump*

Definisi *gear pump* menurut (Veny, 2017) Pompa roda gigi adalah jenis pompa yang memindahkan cairan dengan menggunakan roda gigi. Cairan mengalir melalui ruang antara roda gigi dan cangkang luar pompa. Disebut pompa karena biasanya memindahkan cairan atau campuran kental. Pompa roda gigi sering digunakan dalam sistem hidrolik untuk menggerakkan mesin. Pompa ini juga digunakan dalam industri kimia untuk memindahkan cairan kental. Ada dua jenis pompa roda gigi eksternal dan internal. Jenis pompa ini dikenal sebagai pompa *orde* tetap karena memompa jumlah cairan yang sama setiap kali berputar. Pompa roda gigi memindahkan cairan melalui ruang antara gigi roda gigi dan cangkang luar pompa. Karena roda gigi selalu bersentuhan pada satu titik, cairan didorong keluar melalui *outlet*. Idealnya, sepasang roda gigi akan selalu bersentuhan pada satu titik, bahkan saat berputar. Pompa roda gigi menggunakan ini untuk

memindahkan cairan. Dengan kata lain, cairan idealnya tidak akan melewati titik di mana roda gigi bersentuhan.



Gambar 2. 2 Gear Pump

Sumber : <https://i.ytimg.com/vi/TtIvEovEtQ/maxresdefault.jpg>

c. *Screw Pump*

Pengertian *screw pump* menurut (Tirta, 2019) Pompa digunakan untuk cairan yang kental, memiliki berbagai bagian yang tercampur, dapat rusak karena terjepit, dan mudah menggelembung. Desain ini sangat efektif untuk menangani cairan kental dan aplikasi bertekanan tinggi. Pompa ulir merupakan peralatan penting dan krusial dalam banyak industri. Pompa ini memainkan peran penting dalam berbagai aplikasi, menjadikannya komponen vital bagi banyak proses industri. Pompa ulir ini bekerja dengan baik untuk memompa cairan bersih yang membantu melumasinya. Secara umum, pompa putar memindahkan jumlah cairan yang sama setiap kali berputar, asalkan terus berputar pada kecepatan yang sama.

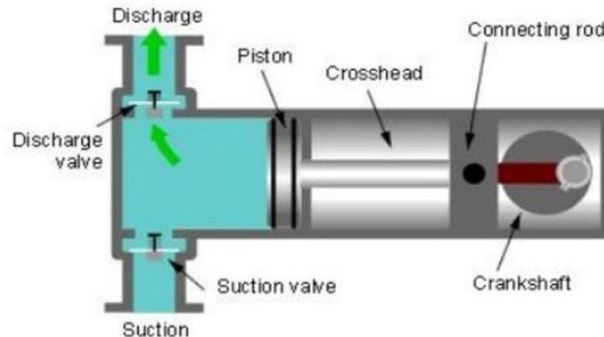


Gambar 2.3 *Screw Pump*

Sumber : <https://abdulelektro.blogspot.com/2019/11/pompa-ulir-screw-pump-jenis-aplikasi.html>

d. *Piston Pump*

Pengertian *piston pump* menurut (Hendra, 2023) Pompa piston adalah jenis pompa yang mengubah energi motor pompa menjadi energi yang menggerakkan fluida. Pompa ini bekerja dengan menggunakan komponen yang bergerak maju mundur di dalam silinder. pompa piston adalah pompa yang berputar menggunakan roda atau batang yang berputar untuk menggerakkan piston. Komponen yang berputar dapat dihubungkan ke batang dari bagian tengahnya, dan batang ini dapat dihubungkan ke piston. Saat komponen berputar, ia mendorong batang dan piston ke bawah lalu menariknya kembali ke atas. Cara kerjanya: Pada pompa piston, saat batang piston dan piston bergerak ke atas, cairan ditarik masuk melalui katup hisap di bagian bawah. Pada saat yang sama, cairan di atas piston didorong keluar.



BALAI AIR TANAH
DIREKTORAT AIR TANAH DAN AIR BAKU
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR

@pupr_sda_balaiairtanah

Balai Airtanah

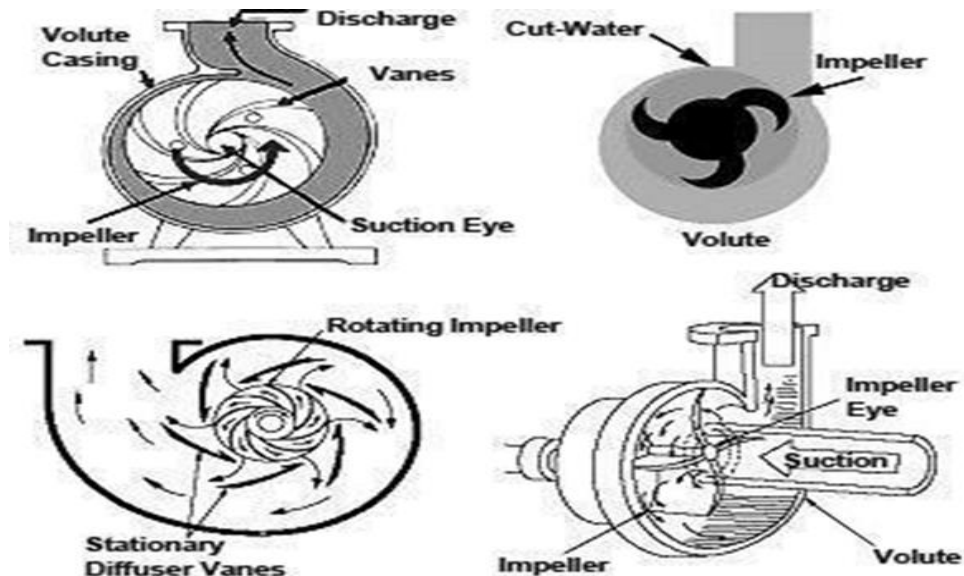
@balaiairtanah

Gambar 2. 4 Piston Pump

Sumber : <https://balaiairtanah.com/wp-content/uploads/2023/12/Pompa-Piston.jpg>

3. *Sea Chest*

Menurut (Pratama, 2022) *Sea chest* adalah lubang pada lambung kapal yang berfungsi untuk air laut masuk ke pendingin mesin. Air laut ini mendinginkan mesin, bertindak sebagai pemberat, membersihkan dek, dan berbagai keperluan lainnya. Untuk membantu sistem pendingin, air laut yang masuk melalui *sea chest* harus melewati filter terlebih dahulu. Filter ini menghentikan kotoran padat di air laut agar tidak tersedot oleh pompa, yang dapat merusak *impeller* pompa. Jadi, *filter sea chest* harus dalam kondisi baik untuk menyaring kotoran dengan baik. Di daerah pelayaran yang dangkal, sebaiknya gunakan sisi pengisian air laut yang lebih tinggi *high sea chest*. Untuk perairan dalam, sebaiknya gunakan sisi pengisian air laut yang lebih rendah *low sea chest*.



Gambar 2. 6 *Impeller*

Sumber : <https://4.bp.blogspot.com/-qAw-YWK62J8/TsJlxWXLWWI/AAAAAAAAAMY/lgQFyFIY3W8/s1600/Untitled.jpg>

Cara kerja *impeller* dalam pompa sangat bergantung pada prinsip dasar fluida dinamis. Ketika motor atau penggerak pompa memutar poros impeller, baling-baling akan menarik fluida masuk ke tengah impeller (*eye of impeller*) dan memutar fluida keluar melalui sirip-siripnya ke sisi luar rumah pompa (*casing*). Proses ini menciptakan aliran kontinu yang mendorong fluida keluar dengan kecepatan dan tekanan yang diinginkan. Dalam pompa sentrifugal, ini memungkinkan aliran air laut untuk digunakan sebagai pendingin di heat exchanger, atau dalam sistem bilge untuk membuang air dari dasar kapal.

Perawatan impeller menjadi sangat penting agar pompa tetap bekerja secara efisien dan tidak mengalami kerusakan mendadak. Impeller yang aus, retak, atau rusak bisa menyebabkan penurunan aliran fluida, kebocoran, bahkan kerusakan mesin akibat pendinginan yang tidak optimal. Oleh karena itu, perawatan rutin seperti inspeksi visual berkala,

penggantian *impeller* secara periodik sesuai jam operasi, pengecekan keausan sirip, dan memastikan tidak ada benda asing yang menyumbat bagian *impeller* sangatlah krusial. Selain itu, penting untuk memeriksa kondisi seal dan bearing poros agar tidak terjadi kebocoran atau gesekan berlebih.

5. *Sea Water Cooling Pump*

Menurut (Mahendra, 2025) *Sea water cooling pump* adalah perangkat yang membantu memindahkan air laut dari satu tempat ke tempat lain menggunakan pipa. Pompa ini menambahkan energi ke air laut agar tetap mengalir. Pompa pendingin air laut ini mendinginkan *cooler* dalam perangkat yang disebut pendingin *lo cooler*.



Gambar 2. 7 *Sea Water Cooling Pump*

Sumber: <https://www.maritimeworld.web.id>.

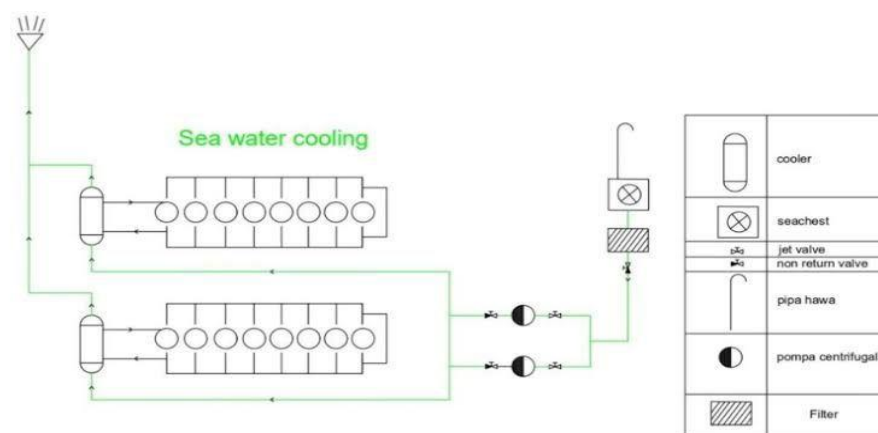
Sistem pendingin pada mesin induk kapal ada dua macam, antara lain:

a. *Sea water cooling*

Pada sistem pendingin terbuka, air laut digunakan untuk mendinginkan mesin. Pertama, air laut masuk melalui *sea chest*.

Kemudian, air laut melewati saringan atau *filter*. Setelah itu, pompa air laut menyedot air dan mengirimkannya ke *lo cooler* dan *intercooler* untuk menyerap panas. Terakhir, air laut dilepaskan kembali ke laut.

Sistem pendingin langsung lebih baik karena lebih mudah dirakit. Selain itu, sistem ini menggunakan daya yang lebih sedikit untuk memindahkan air daripada sistem pendingin tidak langsung. Ditambah lagi, sistem ini membutuhkan lebih sedikit komponen karena tidak menggunakan tangki air atau banyak pompa untuk memindahkan air pendingin. Namun, sistem pendingin langsung memiliki kekurangan pipa-pipanya mudah terkelupas atau berkarat. Hal ini karena air laut menyebabkan korosi, dan suhu air pendingin banyak berubah tergantung pada suhu air laut.



Gambar 2. 8 *Sea Water Cooling System*

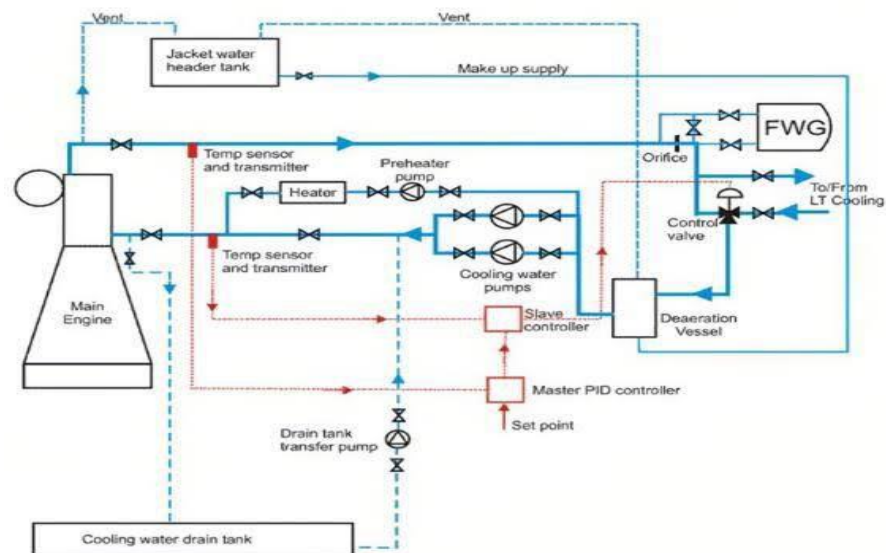
Sumber: <https://rakhman.net/power-plants-id>.

b. *Fresh water cooling*

Dalam sistem pendingin tertutup, prosesnya dimulai dengan air tawar dalam tangki ekspansi yang mengalir ke pendingin air tawar. Kemudian, pompa air tawar menyedot air untuk mengirimkannya ke semua komponen mesin, seperti Mesin Utama dan Mesin Bantu. Setelah

melewati mesin, air tawar kembali ke pendingin air tawar untuk didinginkan, dan proses ini terus berlanjut. Dalam sistem ini, cairan pendingin bersirkulasi secara terus-menerus di dalam mesin dan komponen terkait, kemudian didinginkan oleh air laut melalui *heat exchanger* (penukar panas).

Sistem ini menjaga mesin kapal (terutama mesin utama dan mesin bantu) pada suhu yang tepat saat beroperasi. Sistem ini menggunakan air tawar untuk mendinginkan mesin karena air tawar tidak menyebabkan karat secepat air laut.

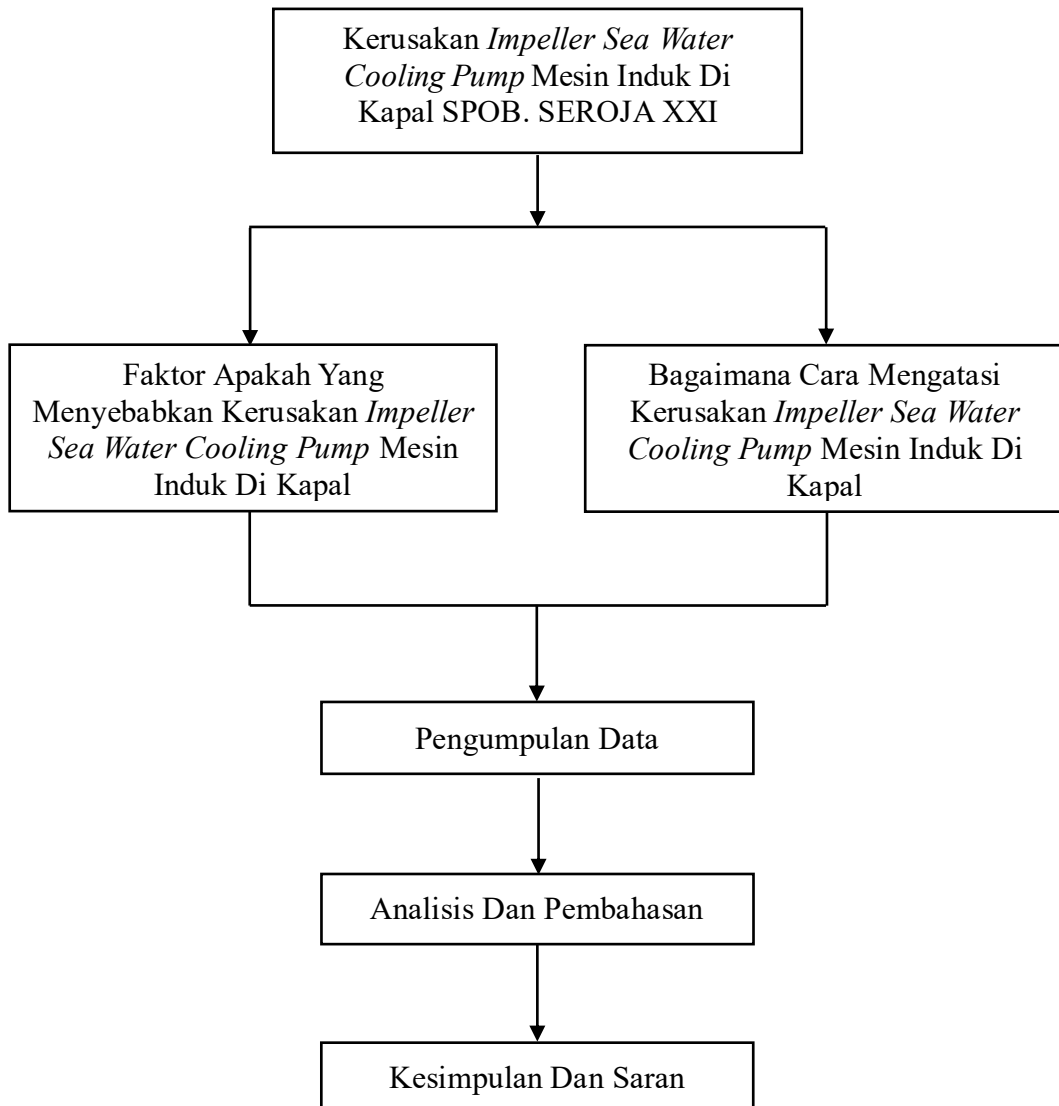


Gambar 2. 9 *Fresh Water Cooling System*

Sumber: <https://www.teknisime.com>.

C. KERANGKA PIKIR PENELITIAN

Sesuai dengan judul karya ilmiah yang di ambil maka susunan kerangka pikir adalah sebagai berikut :



BAB III

METODE PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN

Dalam kesempatan penelitian ini dilakukan pendekatan secara analisis kualitatif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, yang bertujuan memahami situasi, peristiwa, peran, interaksi dan kelompok. Menyimpulkan bahwa metode penelitian kualitatif adalah suatu proses investigasi. Metode ini digunakan untuk melakukan penelitian dalam situasi normal sehari-hari. Di mana penelitian itu sendiri merupakan alat utamanya. Metode ini mencakup hal-hal seperti pengumpulan sampel, pengumpulan informasi menggunakan berbagai pendekatan untuk mengonfirmasinya, dan melihat data untuk menemukan pola dan mengembangkan ide-ide baru. Hasil penelitian semacam ini lebih berfokus pada pemahaman makna dari apa yang ditemukan.

B. TEMPAT/LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

1. Waktu penelitian

Pada saat melaksanakan PRALA (praktek laut) selama kurang lebih 12 bulan di atas kapal SPOB. SEROJA XXI. waktu yang dipergunakan untuk melakukan penelitian terhadap terjadinya Kerusakan *Impeller* pada *Sea Water Cooling Pump* di kapal SPOB. SEROJA XXI.

2. Tempat penelitian

Adapun tempat melaksanakan PRALA (praktek laut) untuk melakukan penelitian tentang analisis terjadinya Kerusakan *Impeller* pada

Sea Water Cooling Pump di kapal SPOB. SEROJA XXI.

C. SUMBER DATA

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang jenis data, sumber data, dan teknik pengumpulan data berdasarkan data, fakta, serta informasi yang pernah dilakukan selama melakukan peraktek berlayar. Paparan tersebut sebagai berikut :

1. Sumber data

a. Data Primer

Menurut (Y. Balaka, 2022) Data primer merupakan data utama yang digunakan dalam penelitian. Data ini dikumpulkan langsung dari sumber aslinya melalui metode seperti wawancara, survei, dan eksperimen.. Diambil saat taruna sedang melaksanakan *Overhoul* khususnya pada *impeller sea water cooling pump*, dan crew kapal dengan *chief engineer*, *second engineer*, dan *third engineer*. saat *Overhoul* sebagai narasumbernya.

b. Data Sekunder

Menurut *Sugiyono* (2016), data sekunder adalah data yang tidak langsung diberikan kepada peneliti, misalnya penelitian harus melalui orang lain untuk mencari melalui dokumen. Data ini diperoleh dengan menggunakan studi literatur yang dilakukan terhadap banyak buku dan diperoleh berdasarkan catatan-catatan yang berhubungan dengan penelitian, selain itu peneliti mempergunakan data yang diperoleh dari internet dan juga dokumen yang mendukung.

2. Teknik pengumpulan data

Dalam penyampaian sebuah hasil penelitian kedalam sebuah tulisan tentunya harus disusun secara sistematis sesuai tujuan penelitian. Untuk memperoleh data-data tersebut secara akurat dan bisa dijamin tingkat validitasnya, maka di perlukan beberapa macam metode pengumpulan data yang didasarkan pada suatu data, fakta, dan informasi yang pernah dialami oleh penulis pada saat melaksanakan praktek berlayar selama kurang lebih satu tahun. Kemudian dari data, fakta dan informasi yang telah terkumpul tersebut menjadi bahan acuan dalam penyusunan skripsi.

Metode pengumpulan data ada beberapa macam tergantung dari bagaimana penyampaian hasil penelitian tersebut nantinya. Namun demikian dari sekian banyak metode penelitian tidak satu metodepun yang dianggap paling sempurna. Tiap-tiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Agar tulisan dapat memenuhi kriteria-kriteria yang diwajibkan, maka harus dilengkapi dengan metode pengumpulan data lebih dari satu. Adapun beberapa metode pengumpulan data yang dapat dilakukan berupa :

a. Metode wawancara

Metode wawancara ini sangat efektif untuk mendapatkan penjelasan yang lebih rinci mengenai Ada pertanyaan atau hal-hal yang tidak dimengerti orang mengenai masalah terkait dengan apa yang akan kita bahas. diantaranya tentang kerusakan *impeller sea water pump* beserta permasalahan. Wawancara ini dilakukan oleh penulis pada jam kerja atau pada waktu senggang secara berdiskusi dengan *chief*

engineer, secound engineer, third engineer, dan *oiler*. Dalam metode ini data yang diperoleh lebih praktis dan obyektif, karena tidak semua permasalahan diatas kapal dapat dijabarkan secara rinci dalam buku petunjuk (*instruction manual book*) maupun buku lainnya, melainkan juga berdasarkan atas pengalaman seluruh crew kapal terutama di kamar mesin.

b. Metode Observasi

Dalam hal ini penulis melakukan pengamatan langsung dikapal saat melakukan praktek berlayar (PRALA), tentang penyebab pada proses kerja *sea water cooling pump*, perawatan yang dilakukan terhadap *sea water cooling pump*, penyebab tidak sempurnanya pemisahan minyak serta cara mengatasinya, sehingga data yang didapatkan benar-benar berasal dari narasumbernya langsung yang ada di kapal pada saat overhaul dengan *chief engineer, secound engineer, third engineer*, dan *oiler*. Sementara objek yang akan diamati langsung oleh penulis yaitu: terjadinya kerusakan pada *sea water cooling pump*.

c. Metode Studi Pustaka

Adalah suatu cara penelitian untuk mengumpulkan data dengan menggunakan buku-buku referensi yang ada hubungannya dengan penelitian yang diadakan seperti mengambil dari *manual book*, dan internet.

d. Metode Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang digunakan penulis dengan membaca arsip-arsip yang ada dikamar mesin. Dan

segala permasalahan yang dialami oleh penulis sehubungan dengan proses kerja *sea water cooling pump* yang kemudian penulis dapat menganalisa dan mengkaitkannya dengan peranan perawatan dan perbaikan dari *sea water cooling pump* tersebut. Teknik ini juga digunakan untuk membandingkan kinerja dari *sea water cooling pump* dan komponen-komponen yang menunjang kinerja *sea water cooling pump* pada saat keadaan normal.

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Analisis data sangatlah penting untuk membantu menyelesaikan masalah dengan sistematis, menurut (Yonas, 2023) *Root Cause Analysis* (RCA) adalah cara untuk mengetahui mengapa suatu masalah atau kejadian buruk terjadi. RCA digunakan dalam bidang seperti industri dan teknologi. RCA membantu kita memahami apa yang menyebabkan masalah.

RCA menggunakan metode langkah demi langkah untuk menemukan penyebab sebenarnya dari suatu masalah, alih-alih hanya menangani tanda-tanda atau apa yang dapat Anda lihat. Ini membantu memastikan langkah yang tepat diambil untuk memperbaikinya.

Penggunaan metode RCA bisa diharapkan tidak hanya menangani gejala atau efek yang tampak dari permasalahan, tetapi bisa digunakan untuk memahami faktor-faktor yang menjadi penyebab dari timbulnya masalah yang terjadi. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menggunakan metode penelitian *Root Cause Analysis* yaitu:

1. Mengidentifikasi dan memahami secara jelas tentang masalah yang akan ditangani dengan metode RCA.
2. Pengumpulan data secara lengkap dan akurat.
3. Analisis data dan informasi yang telah Anda kumpulkan untuk memahami masalah sepenuhnya.
4. Mengidentifikasi gejala atau tanda yang terlihat yang terkait dengan permasalahan.
5. Mengidentifikasi akar penyebab yang mendasari masalah.
6. Memferivikasi akar penyebab dari permasalahan.
7. Merancang tindakan perbaikan yang tepat agar mencegah terulangnya masalah di kemudian hari.
8. Mengimplementasikan tindakan perbaikan yang telah dirancang.
9. Mengevaluasi efektivitas tindakan dari perbaikan yang telah diimplementasikan.