

SKRIPSI

**STUDI ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN IMPELLER SEA WATER
COOLING PUMP MESIN INDUK DI KAPAL AHTS. RAWABI OPAL**



A.ERLANGGA

NIT: 19.42.090

TEKNIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

TAHUN 2024

**STUDI ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN IMPELLER SEA WATER
COOLING PUMP MESIN INDUK DI KAPAL AHTS. RAWABI OPAL**

Skripsi

Sebagai syarat Untuk Menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi
Teknika

Disusun dan diajukan oleh

A.ERLANGGA
NIT: 19.42.090

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

SKRIPSI

STUDI ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN IMPELLER SEA WATER COOLING PUMP MESIN INDUK KAPAL AHTS. RAWABI OPAL

Disusun dan Diajukan oleh:

A.ERLANGGA

NIT. 19.42.090

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 6 Februari 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Drs. PAULUS PONGKESSU, M.T., M.Mar.E
NIDN : 4205095601


INCE ANSAR ARIFIN, S.SiT., M.Mar.E
NIDN : 8951516021

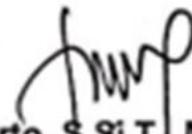
Mengetahui,

a.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Wakil Direktur I

Ketua Program Studi Teknika



Capt. Irfan Fabzun, M. M
NIP. 19730908 200812 1 001


Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P
NIP. 19760409 200604 1 001

PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan taufik dan hidayah-nya sehingga kita dapat menyelesaikan proposasi tentang profesi ke pelautan dengan judul “Studi Analisa Penyebab Kerusakan Impeller Sea Water Cooling Pump Mesin Induk di Kapal AHTS. RAWABI OPAL”

Pengarang (penulis) mengakui bahwa penelitian tersebut masih memiliki banyak kekurangan baik dalam bahasa, struktur kalimat, penulisan dan pembahasan materi dikarenakan penulis memiliki kekurangan dalam penguasaan materi, waktu dan juga data-data yang didapatkan. Selama penyusunan skripsi taruna mendapat berlompah petunjuk juga bantuan langsung ataupun tidak langsung oleh beberapa sumber hingga selesainya penulisan.

Pada momen tersebut tidak lupa sang penulis menyuarakan banyak berterima kasih dan ucapan syukur kepada semua pihak terkait terutama:

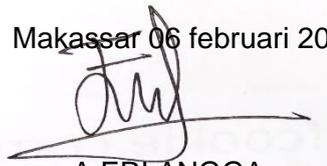
1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.pd selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
2. Bapak Alberto, S.SiT., M.Mar.E., M.A. selaku ketua program studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
3. Bapak Drs.Paulus Pongkessu, M.T, M.Mar.E selaku dosen Pembimbing I
4. Bapak Ince Ansar Arifin, S.SiT., M.Mar.E selaku dosen Pembimbing II.
5. Seluruh Staff Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti proses pendidikan di PIP makassar.
6. Semua Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
7. Orang tua penulis, Bapak Akhiruddin atas Kesabaran, Ketulusan dan kasih sayangnya dalam memberikan motivasi juga semangat dalam

menyelesaikan skripsi ini dan Ibu Anita yang selalu menjadi inspirasi ketika dalam keadaan sulit dan membuat saya selalu bangga menjadi anaknya serta adik saya yang selalu menjadi penyemangat saya untuk menyelesaikan pendidikan di PIP Makassar.

8. Perusahaan pelayaran PT.VALLIANZ OFFSHORE MARITIM yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk meneliti di kapal.
9. Seluruh kru kapal AHTS.RAWABI OPAL 2022-2023 atas inspirasinya dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini. XL dan juga junior yang memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Dan semua pihak yang memberi bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Selama penulisan skripsi ini penulis menemukan bahwa masih banyak kekurangan dalam segala aspek. Tentu saja hal ini tidak lepas dari kemungkinan terdapat ungkapan kata-kata menyinggung yang harus diperhitungkan. Namun, penulis dengan rendah hati meminta masukan yang menimbulkan minat pembaca untuk penyempurnaan juga dapat berguna bagi dunia kemaritiman, khususnya untuk pribadi penulis agar pembaca dapat menerapkan dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab di atas kapal.

Makassar 06 februari 2024



A.ERLANGGA
NIT. 19.42.090

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya : A.ERLANGGA

Nomor Induk Taruna : 19.42.090

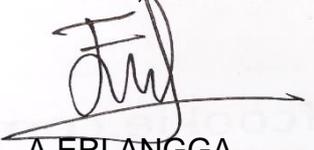
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

STUDI ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN IMPELLER SEA WATER COOLING PUMP MESIN INDUK DI KAPAL AHTS. RAWABI OPAL

Merupakan karya asli.Seluruh ide dalam skripsi ini kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 06 Februari 2024



A.ERLANGGA
NIT : 19.42.090

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya : A. ERLANGGA
Nomor Induk Taruna : 19.42.090
Program Studi : Teknika

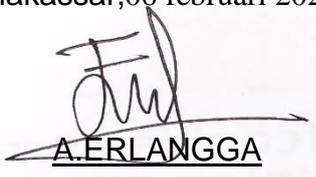
Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

STUDI ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN IMPELLER SEA WATER COOLING PUMP MESIN INDUK DI KAPAL AHTS. RAWABI OPAL

Bahwa seluruh isi, petikan, data dan sumber-sumber lain betul asli dan bebas dari plagiat.

Bila pernyataan diatas terbukti mengandung plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi berupa aturan pendidikan yang ditetapkan secara nasional yang dikeluarkan oleh institusi PIP Makassar.

Makassar, 06 februari 2024



A. ERLANGGA

NIT: 19.42.090

ABSTRAK

A.ERLANGGA, 2024, Studi Analisa Penyebab Kerusakan Impeller Sea Water Cooling Pump Mesin Induk Di Kapal AHTS Rawabi Opal Skripsi. Pembimbing¹ Drs.Paulus Pongkessu, M.T, M.Mar.E, Pembimbing² Ince Ansar Arifin , S.SiT., M.Mar.E. Jurusan Teknik Program D IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor dominan yang menyebabkan kerusakan impeller pompa sentrifugal air laut dan untuk mengatasi gangguan serta kerusakan *impeller* pompa sentrifugal air laut di AHTS Rawabi Opal. Untuk memperkuat penelitian ini, didukung landasan teori yang dikutip dari beberapa pustaka yang membahas tentang turbocharger yaitu kutipan dari Sularso Haruo Tahara, Poerwanto, Herry Giantodan sumber utama untuk pengambilan data yaitu *instruction manual book sea water cooling pump*. Tretheway, K. R and Chamberlain, J. 1991. Korosi.Penerbit : PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Kukuh Subekti, 2014. Metode elektroplating pada pelapisan tembaga- nikel untuk menurunkan sifat korosi logam. Yogyakarta

Penanganan kerusakan yaitu dengan mengganti *impeller* lapis perak, penggantian *filter sea chest* yang telah rusak, melakukan perawatan sesuai dengan PMS dan memberikan pelatihan kerja serta familiarisasi dengan tujuan agar tercapai kualitas SDM yang mumpuni. Sesuai dengan permasalahan yang telah ditemukan kesimpulan bahwa *impeller* lapis perak lebih baik daripada *impeller* kuningan biasa, air laut yang akan dihisap *impeller* harus bersih, sebagai pedoman kerja PMS harus dijalankan, kualitas SDM berpengaruh terhadap keoptimalan kerja pompa.

Kata kunci: kerusakan, *impeller*, pompa sentrifugal

ABSTRACT

A.ERLANGGA, 2023, Analysis of the Causes of Damage to the Main Engine Impeller Sea Water Cooling Pump on the AHTS Rawabi Opal Ship Thesis. Essay. Lecture¹ Drs. Paulus Pongkessu, M.T, M.Mar.E, Lecture² Ince Ansar Arifin , S.SiT., M.Mar.E. Departement of Engineering Program D IV, Makassar Shipping Science Polytechnic.

This study aims to determine the dominant factors that cause damage to the impeller of the centrifugal pump and seawater to overcome the disturbances and damage to the impeller of the centrifugal pump of seawater in the AHTS Rawabi Opal. To strengthen this research, it is supported by the theoretical basis cited from several literature that discusses turbochargers, namely quotes from Sularso Haruo Tahara, Poerwanto, Herry Giant and the main source for data collection, namely the instruction manual book sea water cooling pump. Tretheway, K. R and Chamberlain, J. 1991. Corrosion. Publishers: PT. Gramedia Main Library, Jakarta. Kukuh Subekti, 2014. Electroplating method on copper-nickel coating to reduce metal corrosion properties. Yogyakarta

Handling damage is by replacing silver-coated impellers, replacing damaged sea chest filters, performing maintenance according to PMS and providing job training and familiarization with the aim of achieving quality qualified human resources. In accordance with the problems that have been found the conclusion that the silver layer impeller is better than the ordinary brass impeller, the seawater to be smoked by the impeller must be clean, as PMS work guidelines must be implemented, the quality of HR influences the pump work optimism.

Keywords: damage, impeller, centrifugal pump

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	vi
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I.....	13
PENDAHULUAN.....	13
A. Latar Belakang.....	13
B. Rumusan Masalah.....	14
C. Tujuan Penelitian.....	15
D. Manfaat Penelitian.....	15
TINJAUAN PUSTAKA.....	16
A. Pengertian Pompa.....	16
B. Pengertian Pompa Sentrifugal.....	17
C. Impeller.....	19
D. Material bahan teknik.....	21
E. Pengendalian korosi.....	21
F. Sea chest.....	22
G. Kerangka Pikir.....	24
H. Hipotesis Penelitian.....	13

BAB III.....	14
METODE PENELITIAN.....	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian	14
B. Metode Pengumpulan Data	14
C. Jenis dan Sumber Data	15
D. Metode Analisa	15
BAB IV	18
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	18
A. Sejarah Singkat Kapal AHTS. Rawabi Opal	18
B. Pembahasan	19
BAB V	23
KESIMPULAN DAN SARAN	23
C. Kesimpulan.....	23
D. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24

DAFTAR TABEL

Table 1. 1 Jadwal penelitian	17
Table 1. 2 Data kondisi pompa aior laut	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 pompa sentrifugal	18
Gambar 1. 2 Impeller	20
Gambar 1. 3 Kerangka pikir	24

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan dengan dua pertiga luas lautannya lebih besar daripada daratan, yang mana 70% dari total wilayahnya merupakan wilayah perairan dan 30% sisanya adalah daratan. Secara geografis Indonesia terletak di antara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, serta diapit oleh Benua Asia dan Benua Australia. Hal tersebut menjadikan Indonesia memiliki posisi yang sangat strategis dalam bidang kelautan (Dahuri,2003). Fakta geografis ini menempatkan Indonesia sebagai negara yang memiliki jalur lalu lintas laut internasional yang sangat mendukung aktivitas transportasi umum maupun aktivitas pendistribusian barang. Menyadari akan besarnya potensi kelautan nasional tersebut, Indonesia membangun visi maritim melalui sea control (pengelolaan laut), sea denial (pencegahan pihak lain menggunakan laut milik negara) dan sea power (kekuatan laut) (Anugrah,2007). Salah satu bentuk keseriusan Indonesia untuk membangun Sea power ditunjukkan dengan pengoptimalan aktivitas kapal - kapal dagang, militer, pandu, perikanan, dan penumpang.

Dalam upaya menegakkan sea power dan mendukung kegiatan transportasi laut diperlukan kapal laut dengan kinerja permesinan yang optimal. Oleh karena itu, kegiatan pengoperasian dan sistem- sistem dikapal harus selalu dijaga agar dapat menciptakan sarana transportasi laut yang baik, efektif, cepat dan aman. Salah satu bagian penting yang perlu diperhatikan perawatanya dari sistem mesin penggerak utama kapal adalah mesin induk yang selalu running ketika mesin penggerak utama kapal dinyalakan. Cara kerja mesin induk adalah dengan mengubah tenaga potensial menjadi tenaga mekanik yang diperlukan untuk

menggerakkan propeller agar kapal dapat bergerak. Kelancaran kinerja dari mesin induk dipengaruhi oleh sistem pendingin yang berperan dalam mengurangi dampak negatif dari peningkatan suhu saat proses pembakaran pada mesin induk. Dampak negatif yang dimaksud adalah dengan meningkatnya suhu pada silinder dalam mesin induk secara signifikan dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan minyak pelumas yang melumasi torak akan encer dan menguap dengan cepat, sehingga mengakibatkan torak dan silinder dapat dengan mudah mengalami kerusakan.

Pompa pendingin air laut merupakan bagian vital dari sistem pendinginan mesin di kapal, yang bertanggung jawab untuk menjaga suhu mesin agar tetap dalam batas yang aman selama operasi.

Berikut adalah beberapa alasan mengapa studi analisis ini penting:

1. Keandalan Sistem: Memahami penyebab kerusakan impeller membantu dalam meningkatkan keandalan sistem pendinginan mesin. Dengan mengetahui penyebab utama kerusakan, dapat diambil langkah-langkah preventif yang tepat untuk mencegah kerusakan yang serupa terjadi di masa depan.
2. Efisiensi Operasional: Kerusakan pada impeller dapat mengganggu kinerja sistem pendinginan, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi efisiensi operasional kapal. Dengan menganalisis penyebab kerusakan, dapat dilakukan perbaikan atau perawatan yang diperlukan untuk memastikan bahwa sistem pendinginan beroperasi secara optimal.
3. Biaya dan Waktu: Kerusakan impeller dapat menyebabkan biaya perbaikan yang signifikan dan juga waktu henti kapal. Dengan mengetahui penyebab kerusakan, dapat dilakukan tindakan preventif yang tepat waktu, mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan untuk perbaikan.
4. Keselamatan dan Keamanan: Kerusakan pada sistem pendinginan mesin dapat mengancam keselamatan kapal dan kru. Dengan

menganalisis penyebab kerusakan impeller, dapat diambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mencegah kerusakan yang dapat mengancam keselamatan operasional kapal.

Dengan demikian, studi analisis penyebab kerusakan impeller pada pompa pendingin air laut mesin induk di kapal memiliki dampak yang signifikan pada operasi keseluruhan kapal, keselamatan, dan efisiensi operasional. Oleh karenanya, sistem pendingin pada kapal memiliki fungsi untuk mencegah penurunan kualitas kekuatan dan perubahan bentuk secara termis dari bagian motor induk. 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 :

“STUDI ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN IMPELLER SEA WATER COOLING PUMP MESIN INDUK DI KAPAL AHTS RAWABI OPAL”

B. Rumusan Masalah

Untuk memudahkan pembaca dalam memperoleh gambaran mengenai hal-hal yang dibahas, maka penulis merumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut :

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

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk

1. Mengetahui faktor yang mempengaruhi Kerusakan Impeller Sea Water Cooling Pump Mesin Induk Di Kapal.
2. Mengetahui bagaimana tindakan yang dilakukan untuk mengatasi Kerusakan Impeller Sea Water Cooling Pump Mesin Induk Di Kapal.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yaitu:

1. Secara teoritis

Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sarana diagnosis dalam mencari sebab masalah atau kegagalan yang terjadi di dalam kerusakan Impeller Sea Water Cooling Pump Mesin Induk Di Kapal. Dengan demikian akan memudahkan pencarian alternatif pemecahan masalah-masalah tersebut.

2. Secara Praktis

- a. Memberikan pengetahuan kepada pembaca agar dapat menganalisa kerusakan bila suatu saat terjadi masalah atau kerusakan pada bagian Impeller Sea Water Cooling Pump Mesin Induk Di Kapal serta cara untuk memperbaikinya sesuai dengan instruction manual book.
- b. Menyadari pentingnya perawatan dan perbaikan pada sistem Impeller Sea Water Cooling Pump Mesin Induk Di Kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Pompa

Menurut Sularso, (2004), pompa merupakan pesawat yang ada pada umumnya dipergunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain. Di atas kapal pompa-pompa ini khususnya dipergunakan untuk memindahkan air dan minyak. Meskipun bentuk dan type-nya bermacam-macam akan tetapi pada dasarnya cara kerjanya adalah bahwa tekanan di dalamnya permulaannya dibuat lebih kecil dari pada tekanan di luarnya, dan selanjutnya diperbesar. Dalam hal pertama ini, maka cairan akan mengalir dalam pompanya, dan pada keadaan yang kedua, cairannya didesak keluar. Perubahan-perubahan pada keadaan yang kedua, cairannya didesak keluar. Perubahan-perubahan tekanan ini dapat berjalan secara berganti-ganti seperti pada pompa-pompa tarik, pompa-pompa plunyer/sentrifugal, atau dapat secara teratur terjadi dari tekanan satu ketekanan lainnya, seperti pada ejector, dan juga pada pompa-pompa sentrifugal.

Menurut Poerwanto dan Herry Gianto (1978: 1) mendefinisikan bahwa pengertian pompa dibagi menjadi 3 bagian yaitu: a. Apa yang dimaksud dengan pompa, b. Tenaga penggerak pompa, c. Instalasi dan penempatan pompa di dalam kamar mesin. Pada penggunaannya bahwa permesinan dan dalam kehidupan sehari-hari, pada umumnya masyarakat menyebut semua alat yang digunakan untuk memompa baik zat cair maupun udara dinamakan pompa. Pendapat umum tersebut tidak dapat disalahkan, memang dalam kenyataannya zat cair atau udara itu dipompa atau ditekan, dengan adanya tekanan atau perubahan tekanan maka zat cair atau udara itu akan mengalir yaitu dari tekanan tinggi ke tekanan rendah.

Studi analisis penyebab kerusakan impeller bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor ini dan mengembangkan strategi pemeliharaan yang efektif untuk mencegah kerusakan yang serupa terjadi di masa depan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang penyebab kerusakan impeller, kapal dapat menjalankan pemeliharaan preventif yang tepat untuk memastikan kinerja sistem pendinginan yang optimal dan mengurangi risiko kerusakan yang tidak terduga.

Studi analisis penyebab kerusakan impeller pada pompa pendingin air laut mesin induk di kapal melibatkan identifikasi dan pemahaman terhadap faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada impeller, yang merupakan bagian kritis dari pompa tersebut. Beberapa penyebab umum kerusakan impeller meliputi.

1. Korosi: Air laut mengandung garam dan mineral yang dapat menyebabkan korosi pada impeller dan bagian-bagian pompa lainnya. Korosi dapat mengakibatkan keretakan, keausan, atau kerusakan struktural lainnya pada impeller.
2. Kekakuan atau Patah: Impeller yang terbuat dari bahan yang tidak cukup kuat atau terpapar tekanan atau gaya yang berlebihan dapat mengalami kekakuan atau bahkan patah. Hal ini bisa disebabkan oleh beban operasional yang berlebihan, kesalahan desain, atau keausan akibat gesekan berulang.
3. Kontaminasi: Debris atau benda asing lainnya yang masuk ke dalam sistem pendinginan dapat menyebabkan kerusakan pada impeller dengan mengikis atau menyumbat bagian-bagiannya.
4. Kinerja yang Buruk: Impeller yang tidak sejalan dengan spesifikasi atau tidak terpasang dengan benar dapat mengalami kerusakan karena beban operasional yang tidak merata atau tekanan yang tidak seimbang.

- B. Pemeliharaan yang Tidak Tepat:** Kurangnya perawatan, pemeriksaan, atau pelumasan yang tepat dapat menyebabkan keausan yang berlebihan atau kerusakan lainnya pada impeller. Pengertian Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal Menurut Sularso (2004), pompa sentrifugal adalah suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik menjadi energi fluida menggunakan gaya sentrifugal.

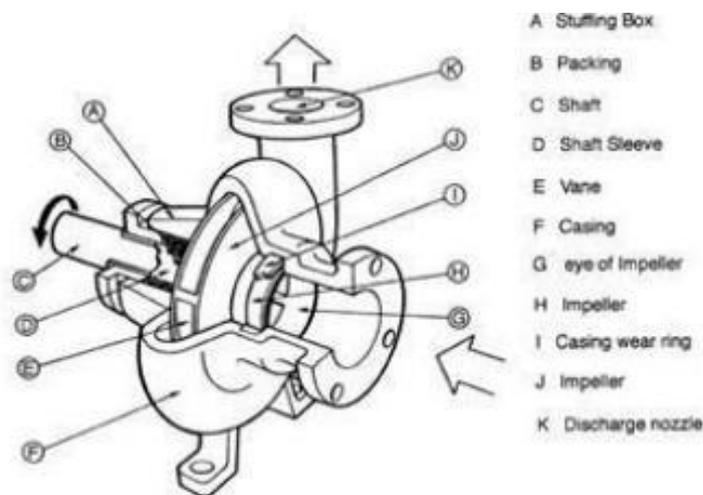
1. Cara kerja pompa sentrifugal

Menurut Poerwanto dan Herry Gianto (1978: 11) pompa sentrifugal mempunyai impeler (baling-baling) untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Daya dari motor listrik diberikan kepada poros pompa untuk memutar impeler di dalam zat cair. Maka zat cair yang ada di dalam impeler akan ikut berputar dan terdorong oleh sudu-sudu. Karena terdapat tekanan maka zat cair mengalir keluar melalui saluran impeler diantara sudu-sudu, disinilah tekanan zat cair menjadi lebih tinggi. Jadi impeler pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang dikandungnya menjadi bertambah besar. Menurut Poerwanto dan Herry Gianto (1978: 11) cara kerja pompa sentrifugal yaitu: Pompa sentrifugal mempunyai impeler (baling- baling) untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Daya dari motor listrik diberikan kepada poros pompa untuk memutar impeler di dalam zat cair. Maka zat cair yang ada di dalam impeler akan ikut berputar dan terdorong oleh sudu-sudu. Karena terdapat tekanan maka zat cair mengalir keluar melalui saluran impeler diantara sudu- sudu, disinilah tekanan zat cair menjadi lebih tinggi. Jadi impeler pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang dikandungnya menjadi bertambah besar.

2. Bagian-bagian pompa sentrifugal

Tentunya setiap permesinan memiliki bagian-bagian untuk mendukung agar dapat bekerja dengan sempurna karena tanpa adanya bagian-bagian pendukung suatu permesinan tidak akan dapat menjadi satu kesatuan yang dapat bekerja dengan baik. Untuk mengetahui dan mempelajari bagian-bagiannya, berikut dibawah ini adalah bagian-bagian dari pompa sentrifugal.

Gambar 1. 1 pompa sentrifugal



Keterangan : Komponen utama pompa sentrifugal

a. Stuffing Box

Stuffing Box berfungsi untuk mencegah kebocoran pada daerah dimana poros pompa menebus casing.

b. Packing

Digunakan untuk mencegah dan mengurangi kebocoran cairan dari casing pompa melalui poros. Biasanya terbuat dari asbes dan teflon

c. Shaft

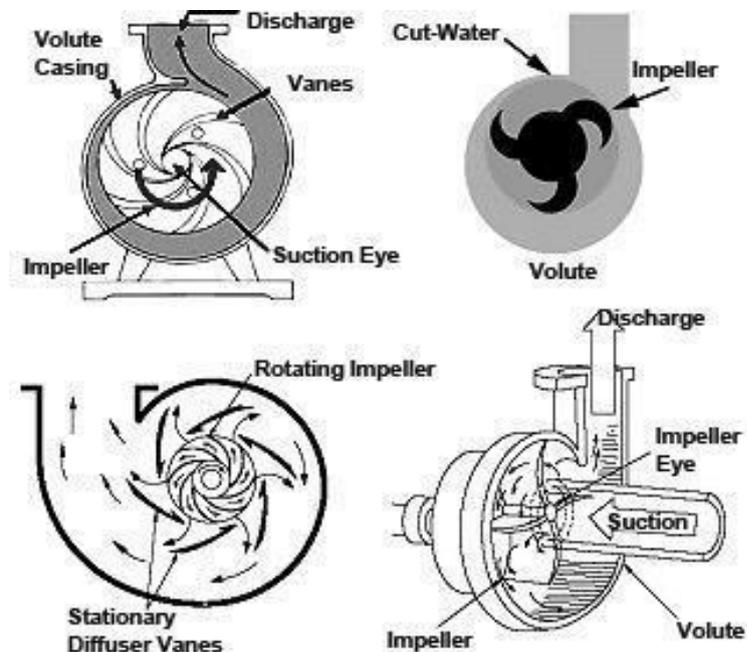
Shaft adalah poros panjang yang terdapat ditengah-tengah pompa sebagai poros rotasi. Shaft ini terbuat dari baja tuang yang kuat dan keras.

- d. Shaft sleeve
Shaft sleeve berfungsi untuk melindungi poros dari erosi, korosi dan keausan pada stuffing box. Pada pompa multi stage dapat sebagai leakage joint, internal bearing, dan interstage atau distance sleeve.
- e. Vane
Sudu dari impeller sebagai tempat berlalunya cairan pada impeller.
- f. Volute/cassing
Volute adalah casing pompa. yaitu tempat diletakkanya impeller pompa. Volute atau casing ini terbuat dari logam paduan kuningan.
- g. Eye of Impeller
Bagian sisi masuk pada arah isap impeller.
- h. Impeller
Impeller adalah bagian yang berputar dari pompa sentrifugal, yang berfungsi untuk mentransfer energi dari putaran motor menuju fluida yang dipompa dengan jalan mengakselerasinya dari tengah impeller ke luar sisi impeller. Impeller ini terbuat dari bahan kuningan.
- i. Impeller wearing
Impeller wearing digunakan agar impeller dapat terpasang dengan rapat dan kencang serta tidak terjadi oleng pada saat berputar.

C. Impeller

Impeller pada pompa merupakan bagian yang mengubah energi mekanik (energi pada sudut-sudut impeller) diteruskan kepada daya pompa dan akibat adanya efisiensi karena perubahan arah aliran pada sudu-sudu impeller.

Gambar 1. 2 Impeller



1. Impeller tertutup

Sudu-sudu ditutup oleh dua buah dinding yang merupakan satu kesatuan, digunakan untuk memompa zat cair yang bersih atau sedikit mengandung kotoran.

2. Impeller setengah terbuka

Impeller jenis ini terbuka di sebelah sisi masuk (depan) dan tertutup di sebelah belakang. digunakan untuk memompa zat cair yang mengandung sedikit kotoran, misalnya air yang bercampur pasir.

3. Impeller terbuka

Impeller jenis ini tidak ada dindingnya di depan dindingnya di depan ataupun di belakang, bagian belakang ada sedikit dinding yang disisakan untuk memperkuat sudu-sudu dindingnya di depan ataupun di belakang, bagian belakang ada sedikit dinding yang disisakan untuk memperkuat sudu-sudu. Jenis ini banyak digunakan untuk memompa zat cair yang

banyak mengandung kotoran yang volumenya lebih besar dari butiran pasir.

D. Material bahan teknik

Kuningan adalah logam yang merupakan campuran dari tembaga, baja, dan seng (Sulaiman: 1977). Tembaga merupakan komponen utama dari kuningan. kuningan ini lebih kuat dan lebih keras daripada tembaga murni, akan tetapi tidak sekuat dan sekeras baja. Kuningan ini memiliki sifat yang mudah dibentuk dalam berbagai bentuk, tahan terhadap korosi dari air garam yang baik untuk pembuatan impeller pompa sentrifugal air laut. Tembaga atau cuprum (Cu) merupakan logam yang mempunyai sifat hantaran arus dan panas yang baik (Sulaiman: 1997). Seng adalah unsure pertama dalam golongan 12 pada tabel periodic. Seng (dalam bahasa belanda zink) (Sulaiman: 1997). Zink atau timah inti sari adalah unsur kimia dengan nomor atom 30 dan ermassa atomrelatif 65,39. Seng ini lebih banyak mempengaruhi warna kuningan.

E. Pengendalian korosi

Korosi adalah peristiwa kerusakan impeller yang diakibatkan lingkungan (suhu, kelembaban, dan lainnya) (Ttethewey: 1991). Korosi dapat merusak fungsi maupun permukaan dari impeller pompa sentrifugal air laut. Peristiwa korosi ini tidak dapat dicegah secara tuntas, akan tetapi dapat dilakukan upaya proses pencegahan dan menindaklanjuti peristiwa tersebut. Penyelesaian dengan cara pelapisan logam diantaranya yaitu dilapisi perak, seng, tembaga, kuningan. Pelapisan logam memiliki beberapa cara yaitu electroplating, coating konversi, plating-electroless (tanpa listrik). Dari beberapa metode diatas yang paling baik digunakan adalah metode electroplating yaitu suatu pelapisan logam dengan cara electrolisir melalui penggunaan arus searah dan larutan kimia (electrolit) yang berfungsi sebagai penyedia ion-ion logam

membentuk endapan (lapisan) logam elektroda katoda. Electroplating ini juga menambah keindahan tampak luar impeller. Pelapisan dengan cara tersebut sangat baik diterapkan pada permukaan kuningan impeller pompa sentrifugal air laut agar tidak mudah korosi dan tahan lama. Pelapisan ini digunakan untuk mendapatkan sifat khusus permukaan impeller seperti tahan terhadap korosi, sifat keras, sifat tahan arus, dan sifat terhadap suhu tinggi. Ketebalan dari suatu pelapisan akan mengurangi kerusakan pada logam kuningan (korosi pada logam kuningan) (Setyowati: 2012).

F. Sea chest

Menurut Budi Utomo, Sea chest adalah suatu perangkat yang dipasang pada sisi dalam pelat kulit kapal yang berada dibawah permukaan air di sekitar kamar mesin dan berperan sebagai lubang pengisapan untuk mensuplai kebutuhan system air laut pada eksploitasi kapal. Misalnya suplai air laut untuk pendinginan mesin, untuk sistem ballast, untuk sistem pemadam kebakaran dan lain sebagainya. Sebagai penunjang sistem pendinginan, air laut yang masuk melalui sea chest harus melewati filter sea chest terlebih dahulu agar kotoran-kotoran zat padat air laut tidak ikut terhisap oleh pompa karena hal itu dapat mengikis impeller pompa. Oleh karena itu kondisi dari filter sea chest haruslah baik agar mampu menyaring kotoran dengan baik.

Berikut ini adalah prosedur perawatan filter sea chest agar dicapai kualitas air yang bebas dari kotoran:

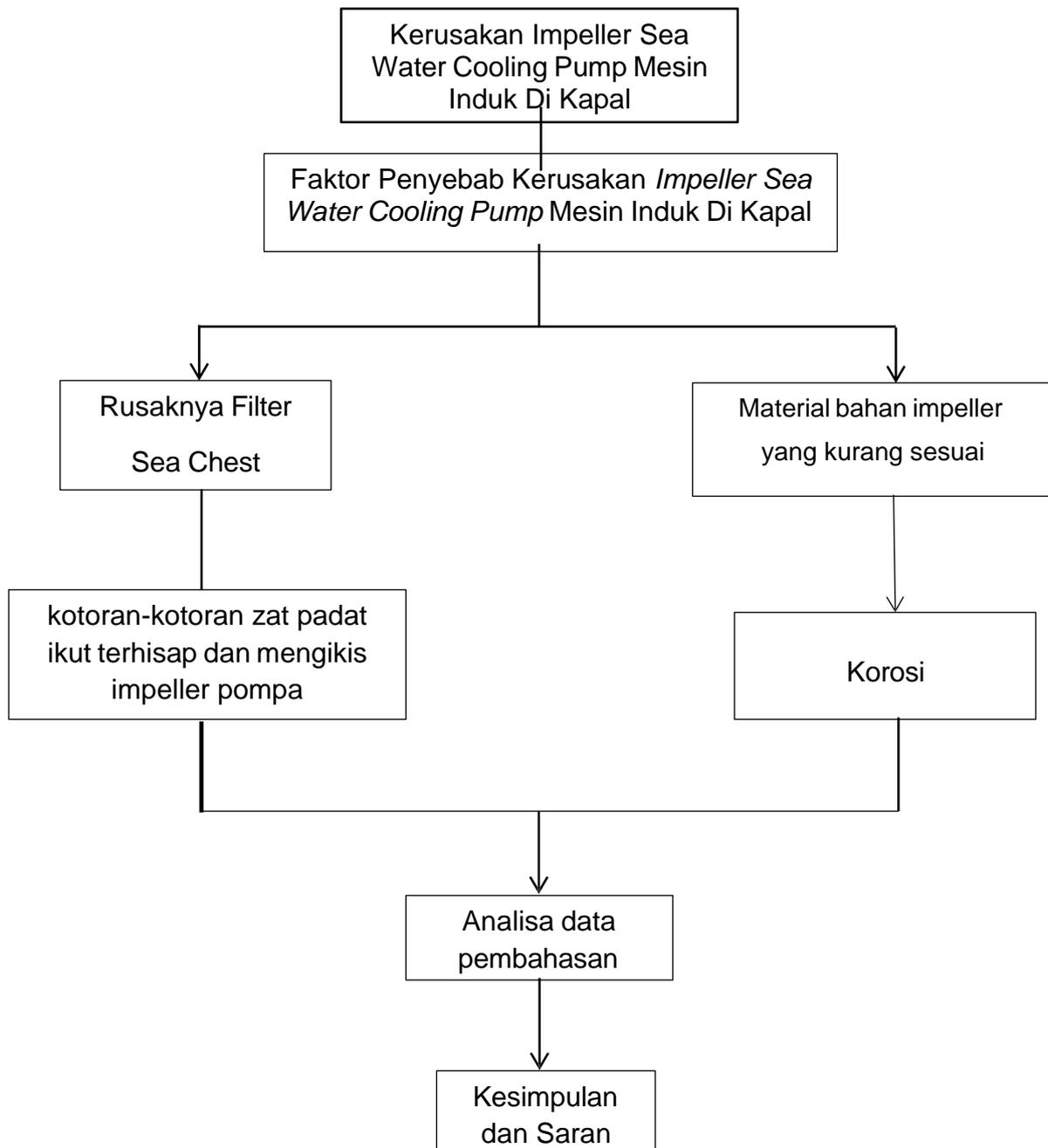
1. Buka terlebih dahulu katup hisap utama sea chest pengganti untuk mengganti pemakaian sea chest
2. Tutup katup hisap sea chest yang akan di bersihkan
3. Buka baut pengunci cover tutup sea chest
4. Buka cover tutup sea chest

5. Kosongkan sisa air laut di dalam sea chest
6. Angkat saringan sea chest untuk dilakukan pembersihan dari kerakkerak dan kotoran agar tabung dapat bersih dan bekerja sebagaimana fungsinya.
7. Bersihkan tabung sea chest dari kotoran-kotoran yang membandel.
8. Periksa kondisi zink anoda, lakukan penggantian jika kondisi sudah buruk. Kondisi zink anoda yang buruk dapat menurunkan fungsinya dan mempercepat terjadinya korosi.
9. Ganti karet packing dengan yang baru
10. Pastikan kondisi filter dan tabung sea chest sudah benar-benar bersih. Setelah bersih dinding-dinding tabung dilakukan pemeriksaan.
11. Pasang kembali filter sea chest padaudukan sea chest.
12. Pasang kembali tutup tabung sea chest
13. Kencangkan baut-baut pengunci sea chest
14. Lalu buka kembali katup hisap utama sea ches

G. Kerangka Pikir

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

Gambar 1. 3 Kerangka pikir



H. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, faktor yang mempengaruhi kerusakan impeller sea water cooling pump pada mesin induk kapal diduga diakibatkan oleh:

1. Kotoran zat padat ikut terhisap dan mengikis impeller
2. Material bahan yang tidak sesuai mengakibatkan impeller korosi

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di atas kapal dan dengan waktu penelitian selama kurang lebih 1 tahun (12 bulan) yaitu pada saat penulis melaksanakan Prala (Praktek laut).

B. Metode Pengumpulan Data

Data dan informasi yang diperlukan untuk Proposal ini dikumpulkan melalui:

1. Metode Lapangan (*field research*), yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara peninjauan langsung pada objek yang diteliti. Data dan informasi dilakukan melalui :
 - a. Observasi, yaitu pengamatan yang dilakukan secara langsung terhadap objek yang akan diteliti di lapangan pada waktu penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal
 - b. Wawancara, yaitu mengadakan tanya jawab secara langsung dengan para perwira dan crew bagian mesin khususnya, yang ada di atas kapal atau juga dari pengalaman-pengalaman para Masinis selama berlayar.
 - c. Dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melihat atau membaca serta mencatat segala sesuatu mengenai objek yang akan diteliti.
2. Tinjauan kepustakaan (*Library Research*), yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam membahas masalah yang diteliti.

3. Metode subjektif deskriptif, dimana penulis melakukan pemeriksaan terhadap data-data yang diperoleh dari hasil observasi atau pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian.

C. Jenis dan Sumber Data

Adapun jenis data yang digunakan dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu:

1. Jenis Data

- a. Data Kualitatif : adalah data yang di peroleh dalam *bentuk variabel* berupa informasi-indormasi sekitar pembahasan baik secara lisan maupun tulisan.
- b. Data Kuantitatif : adalah data yang berupa angka merupakan hasil dari pengukuran atau perhitungan. Dalam penulisan ini merupakan data kuantitatif adalah data-data yang terlihat pada alat-alat ukur serta waktu perawatan.

2. Sumber Data

- a. Data Primer : merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat.
- b. Data Sekunder : Merupakan data yang tidak diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti. Data ini diperoleh dari buku-buku yang berkaitan dengan objek penelitian serta informasi lain yang telah disampaikan pada saat kuliah.

D. Metode Analisa

Dalam penelitian ini metode yang digunakan penulis untuk menganalisa data yang ada di dalam kertas karya ilmiah ini adalah metode analisis deskriptif. Metode deskriptif adalah teknik analisis yang digunakan untuk memaparkan suatu kejadian yang terjadi diatas kapal yang berhubungan dengan Studi Analisa Penyebab Kerusakan Impeller Sea Water Cooling Pump Mesin Induk Di Kapal AHTS. RAWABI OPAL. Melaksanakan praktek laut di atas kapal

merupakan kegiatan yang dilakukan untuk penganalisaan. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang sesuai dengan pokok permasalahan yang akan diteliti dan kemudian menetapkan metode penelitian yang digunakan.

Melakukan prakrek laut diatas kapal merupakan kegiatan yang dilakukan untuk penganalisaan. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang sesuai dengan pokok permasalahan yang akan diteliti yang kemudian menetapkan metode penelitian yang akan digunakan.

Setelah memperoleh data yang dibutuhkan maka kegiatan selanjutnya adalah mengadakan penganalisaan dengan membandingkan antara teori yang digunakan dengan hasil penelitian yang diperoleh. Dari hasil penganalisaan tersebut, dilakukan pembahasan tentang data yang telah dianalisa dan melakukan suatu penarikan kesimpulan.

Kemudian memberikan saran-saran sesuai dengan apa yang telah disimpulkan sehingga dapat menjadi bahan masukan bagi setiap perwira kapal dalam mengatasi permasalahan ini. Penelitian yang diperoleh dari hasil penganalisaan tersebut dilakukan pembahasan tentang data yang telah dianalisa dan melakukan suatu penarikan kesimpulan.

Untuk melakukan analisis penyebab kerusakan impeller pada pompa pendingin air laut mesin induk di kapal AHTS RAAWABI OPAL, beberapa metode analisis yang umumnya digunakan adalah sebagai berikut:

1. Inspeksi Visual: Melakukan pemeriksaan langsung pada impeller dan komponen pompa lainnya untuk mengidentifikasi tanda-tanda kerusakan seperti retakan, patah, korosi, atau keausan yang tidak normal.
2. Uji Non-Destructive Testing (NDT): Menggunakan teknik NDT seperti ultrasonik, radiografi, atau dye penetrant untuk mendeteksi retakan, kelelahan material, atau kerusakan struktural lainnya

pada impeller tanpa merusaknya secara fisik.

3. Analisis Debris: Memeriksa debris atau partikel yang terdapat dalam sistem pendinginan untuk menentukan apakah ada benda asing yang menyebabkan kerusakan pada impeller.
4. Analisis Getaran: Menggunakan alat pemantauan getaran untuk memantau tingkat getaran pada impeller dan komponen pompa lainnya, yang dapat mengindikasikan adanya ketidakseimbangan atau masalah lain yang mungkin menyebabkan kerusakan.
5. Analisis Kimia: Melakukan analisis kimia terhadap air laut yang digunakan dalam sistem pendinginan untuk menentukan tingkat korosi dan kontaminasi yang mungkin menyebabkan kerusakan pada impeller.
6. Analisis Kinerja: Memantau kinerja pompa pendingin air laut secara terus-menerus untuk mengidentifikasi perubahan yang signifikan dalam tekanan, aliran, atau efisiensi pompa yang mungkin menunjukkan adanya masalah dengan impeller atau komponen lainnya.
7. Analisis Data Historis: Mengumpulkan dan menganalisis data historis tentang kerusakan impeller sebelumnya serta kondisi operasional dan lingkungan untuk mengidentifikasi pola atau tren yang mungkin memberikan petunjuk tentang penyebab kerusakan.

Dengan menggabungkan metode-metode ini, dapat dilakukan analisis menyeluruh untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan impeller pada pompa pendingin air laut mesin induk di kapal. Setelah penyebab kerusakan teridentifikasi, langkah-langkah perbaikan atau perawatan yang tepat dapat diambil untuk mencegah kerusakan yang serupa terjadi di masa depan.

E. Jadwal penelitian

Table 1. 1 Jadwal penelitian

Kegiatan	Tahun 2021											
	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pengumpulan data buku referesi							■					
Pembahasan judul								■				
Pemilihan judul & bimbingan penetapan judul									■	■		
Seminar judul												■
Penyusunan / Judul Penelitian					■							
	Tahun 2021-2022											
Pengambilan data penelitian	Praktek Laut											
	Tahun 2023											
Penetapan judul untuk hasil penelitian				■								
Penyusunan hasil penelitian					■							
Seminar hasil												
Perbaikan semhas												
Bimbingan skripsi												
Seminar tutup												

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Sejarah Singkat Kapal AHTS. Rawabi Opal

AHTS. Rawabi Opal adalah salah satu kapal milik VALLIANZ OFFSHORE MARINE. VALLIANZ berlokasi di 1 Harbourfront Avenue #06-08 Keppel Bay Singapore. Kapal ini di Charterer oleh perusahaan Rawabi dan Astro Offshore. Dengan crew agent dari Indonesia adalah dari PT. Vallianz Offshore Maritim, yang beralamat di JL. Gatot Subroto, Jakarta Selatan, kapal ini di buat pada tahun 2021. Kapal Anchor Handling Tug and Supply (AHTS) adalah Kapal yang berfungsi untuk kegiatan anchor handling, towing, dan supply cargo untuk melayani pengeboran lepas pantai.

Ship Particular

Ship's Name	: AHTS. RAWABI OPAL
Call sign	: YDVL2
Class	: ABS
Flag	: Indonesia
MMSI	: 5525401752
Gros Tonnage	: 1960
Summer DWT	: 1512 Tons
Length Overall	: 60
Breath Moulded	: 15.80M
IMO	: 9720641
Port of Registry	: BATAM

B. Pembahasan

1. Kotoran zat padat ikut terhisap dan mengikis impeller

Impeller adalah komponen yang sering digunakan dalam berbagai jenis mesin, seperti pompa dan kipas, untuk menggerakkan fluida (baik cairan atau udara). Kotoran zat padat beragam tergantung pada jenis mesin dan situasinya.

Sifat Partikel Zat Padat:

Partikel-partikel zat padat yang terhisap dan mengikis impeller dapat bervariasi dalam ukuran, bentuk, dan sifat fisiknya. Beberapa partikel mungkin sangat halus, seperti debu, sedangkan yang lain bisa jauh lebih besar, seperti kerikil atau potongan logam. Sifat fisik partikel ini akan memengaruhi bagaimana mereka berinteraksi dengan impeller dan bagian-bagian mesin lainnya.

Ukuran Partikel:

Ukuran partikel sangat penting karena dapat memengaruhi sejauh mana partikel-partikel ini dapat terbawa oleh aliran fluida dan apakah mereka bisa melewati celah-celah pada impeller. Partikel-partikel yang terlalu besar dapat menyumbat saluran masuk atau menyebabkan gesekan yang signifikan dengan permukaan impeller.

Keausan dan Abrasi:

Partikel-partikel yang keras dan abrasif, seperti pasir mengikis permukaan impeller. Ketika partikel-partikel ini berinteraksi dengan permukaan impeller dalam kondisi berkecepatan tinggi, mereka dapat menyebabkan keausan dan kerusakan yang seiring waktu akan mengurangi efisiensi dan umur mesin.

Komposisi Kimia:

Komposisi kimia partikel zat padat juga memiliki dampak. Beberapa partikel mungkin korosif atau reaktif terhadap material impeller atau bagian-bagian lain dari mesin. Ini dapat menyebabkan korosi atau reaksi kimia yang merusak, mengurangi

integritas struktural komponen-komponen tersebut.

Akumulasi dan Penyumbatan:

Partikel-partikel zat padat yang terhisap dan tidak dapat sepenuhnya diolah oleh impeller dapat mengumpul dan menyumbat saluran masuk atau bagian lain dari sistem. Ini dapat menghambat aliran fluida, mengurangi performa, atau bahkan menyebabkan kegagalan sistem.

Pemisahan dan Filtrasi:

Penting untuk mempertimbangkan sistem pemisahan dan filtrasi yang memungkinkan partikel-partikel tersebut dihilangkan dari aliran fluida sebelum mencapai impeller. Filter atau separator dapat digunakan untuk menangkap partikel-partikel berukuran besar atau halus sebelum masuk ke dalam mesin.

Perlindungan Impeller:

Dalam beberapa kasus, impeller dapat diberi lapisan pelindung yang tahan aus atau tahan terhadap serangan partikel-partikel zat padat. Ini membantu melindungi permukaan impeller dari abrasi dan kerusakan.

Dalam keseluruhan, penting untuk memahami jenis partikel zat padat yang terlibat dalam proses dan bagaimana mereka dapat memengaruhi komponen mesin seperti impeller. Pemilihan material yang sesuai untuk impeller, penggunaan sistem filtrasi yang efektif, dan pemeliharaan yang tepat adalah langkah-langkah penting untuk mengurangi dampak kotoran zat padat pada impeller dan sistem keseluruhan. Impeller pada pompa air laut (sea water cooling pump) umumnya terbuat dari bahan yang tahan terhadap korosi dan terkena air laut, seperti stainless steel atau bahan-bahan tahan karat lainnya. Jika impeller terbuat dari bahan yang tidak sesuai dan tidak tahan terhadap lingkungan air laut, maka dapat terjadi korosi pada impeller. Korosi adalah proses penguraian bahan material akibat reaksi dengan lingkungan, terutama air dan udara. Jika impeller terbuat dari bahan yang tidak tahan terhadap lingkungan air laut, beberapa masalah yang dapat terjadi adalah:

Kerusakan Impeller: Bahan yang tidak tahan terhadap air laut akan mengalami korosi, yang dapat mengurangi ketebalan dan kekuatan impeller. Ini dapat mengakibatkan impeller menjadi lemah, retak, atau bahkan patah.

Penurunan Efisiensi Pompa: Korosi pada impeller dapat mengubah bentuk dan permukaan impeller, yang pada akhirnya

akan mempengaruhi kinerja pompa. Pompa mungkin tidak dapat menghasilkan aliran atau tekanan yang diperlukan untuk menjaga suhu mesin pada tingkat yang aman.

Kontaminasi Sistem Pendingin: Jika impeller mengalami korosi, partikel-partikel yang terkelupas dari permukaannya dapat mencemari sistem pendingin dan berpotensi merusak komponen-komponen lainnya, seperti saluran pipa atau radiator.

Peningkatan Biaya Perawatan: Jika impeller terbuat dari bahan yang tidak tahan korosi, Anda mungkin perlu sering mengganti impeller yang rusak. Ini dapat mengakibatkan biaya perawatan dan penggantian yang lebih tinggi dalam jangka panjang.

Gangguan Operasional: Jika impeller rusak akibat korosi, sistem pendingin mungkin tidak berfungsi dengan baik. Ini bisa mengakibatkan mesin menjadi panas berlebihan dan bahkan menyebabkan kerusakan serius pada mesin.

Oleh karena itu, sangat penting untuk memilih bahan yang sesuai untuk impeller pompa air laut yang akan digunakan dalam lingkungan air laut. Bahan-bahan tahan korosi seperti stainless steel atau bahan-bahan yang telah diresistansi terhadap lingkungan air laut akan membantu mencegah masalah korosi dan menjaga kinerja sistem pendingin yang efektif.

2. Material bahan yang tidak sesuai mengakibatkan impeller korosi

Impeller pada pompa umumnya terbuat dari bahan-bahan yang tahan terhadap korosi dan aus, terutama jika akan digunakan untuk mengalirkan cairan atau zat yang korosif. Jika impeller terbuat dari material yang tidak sesuai atau tidak tahan terhadap korosi dari cairan yang mengalir melaluinya, maka dapat terjadi korosi pada impeller. Korosi adalah proses pelunakan atau pengikisan material akibat reaksi kimia antara material dengan lingkungan korosif. Pemilihan material yang tidak sesuai untuk impeller bisa mengakibatkan beberapa masalah, termasuk:

Korosi Impeller: Material yang tidak tahan terhadap korosi akan mengalami pengikisan atau pelunakan ketika terpapar oleh cairan yang korosif. Ini dapat mengurangi daya tahan dan kinerja impeller, bahkan merusaknya dalam jangka waktu yang relatif singkat.

Kehilangan Efisiensi: Ketika impeller mengalami korosi, bentuknya bisa berubah. Hal ini dapat mengganggu aliran cairan dan mengurangi efisiensi pompa. Kinerja pompa bisa menurun, mengakibatkan penggunaan energi yang lebih besar untuk mencapai aliran yang sama.

Pemadatan Material: Korosi dapat mengurangi ketebalan

material impeller, yang pada gilirannya bisa mempengaruhi kekuatan dan daya tahan impeller. Hal ini bisa menyebabkan kegagalan mekanis yang serius.

- a) Kontaminasi Cairan: Jika impeller mengalami korosi, partikel-partikel dari material yang terkikis bisa tercampur dengan cairan yang mengalir melalui pompa. Ini bisa mengakibatkan kontaminasi cairan yang diinginkan, yang mungkin merugikan proses atau sistem yang menggunakan pompa tersebut.

Penting untuk selalu memilih bahan yang sesuai dengan lingkungan dan cairan yang akan dialirkan melalui pompa, untuk menghindari masalah-masalah yang disebabkan oleh korosi impeller. Bahan-bahan yang tahan terhadap korosi, seperti stainless steel atau bahan-bahan tahan kimia lainnya, umumnya lebih disukai dalam aplikasi-aplikasi yang melibatkan cairan yang korosif.

3. Data hasil penelitian kondisi pompa air laut

Table 1. 2 Data kondisi pompa aior laut

KONDISI POMPA	TEKANAN	TEMP. AIR LAUT	TEMP. JACKET COOLING	KECEPATAN	DEBIT
NORMAL	4 kg/cm ²	31°C	73°C	1.770 rpm -1	32,25 m ³ /jam
ABNORMAL	2.7 kg/cm ²	31°C	79°C	1.504,5 rpm -1	27,41 m ³ /jam
ALARM 1	2 kg/cm ²	32°C	88°C	1.278,8 rpm -1	23,29 m ³ /jam
ALARM 2	1 kg/cm ²	32°C	91°C	1.105,92 rpm -1	19,75 m ³ /jam
SETELAH PERBAIKAN	2.7 kg/cm ²	32°C	75°C	1.282,6 rpm -1	23,35 m ³ /jam

Sumber : Rawabi opal

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

C. Kesimpulan

Faktor penyebab kerusakan *impeller* adalah kualitas bahan yang kurang sesuai, zat cair bercampur dengan padatan- padatan kotoran, sistem PMS kurang berjalan dan *human error* dalam mengoperasikan pompa. Dampak akibat kerusakan *impeller* adalah tekanan inlet/outlet pompa turun, suhu air tawar pendingin mesin induk meningkat, terjadi kerugian daya listrik dan proses pendinginan dalam *FW cooler* tidak maksimal. Melakukan kegiatan pemeliharaan terhadap pompa dan sistem pendukungnya serta melakukan tindakan meminimalisir kesalahan kerja SDM. Berdasarkan studi analisis penyebab kerusakan *impeller* pada pompa pendingin air laut mesin induk di kapal, dapat ditarik beberapa kesimpulan yang penting:

1. Kerusakan *impeller* merupakan masalah serius: *Impeller* yang rusak atau tidak berfungsi dengan baik dapat menyebabkan gangguan pada sistem pendinginan mesin, yang berpotensi mengancam keselamatan operasional kapal dan kru serta mempengaruhi efisiensi dan kinerja keseluruhan.
2. Faktor-faktor penyebab kerusakan: Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada *impeller*, termasuk korosi, kekakuan, kontaminasi, kinerja yang buruk, dan pemeliharaan yang tidak tepat. Semua faktor ini perlu diperhatikan dan ditangani dengan serius.
3. Pentingnya pemeliharaan preventif: Studi analisis ini menekankan pentingnya pemeliharaan preventif yang teratur dan tepat waktu untuk mencegah kerusakan *impeller*. Ini termasuk inspeksi rutin, perawatan berkala, penggantian *impeller* sesuai jadwal yang ditetapkan, dan pemantauan kinerja sistem secara terus-menerus.

4. Pentingnya pemahaman sistem: Untuk mencegah kerusakan impeller, penting bagi kru kapal untuk memiliki pemahaman yang baik tentang sistem pendinginan mesin, termasuk pemahaman tentang bagaimana impeller bekerja, faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan, dan tanda-tanda kerusakan yang perlu diperhatikan.
5. Kolaborasi antara berbagai departemen: Untuk mengelola risiko kerusakan impeller secara efektif, perlu adanya kolaborasi yang baik antara departemen perawatan, teknik, dan operasional kapal. Tim yang terdiri dari berbagai spesialis dapat bekerja sama untuk mengidentifikasi, mencegah, dan mengatasi masalah terkait impeller dengan cara yang efisien dan efektif.

Dengan memperhatikan kesimpulan ini dan menerapkan langkah-langkah yang sesuai, kapal dapat meningkatkan keandalan, efisiensi, dan keselamatan operasionalnya dengan mengurangi risiko kerusakan impeller pada pompa pendingin air laut mesin induk.

D. Saran

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan dan dukungan teori yang dikemukakan para ahli, penulis akan mengemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Mengganti *impeller* dengan kualitas bahan yang sesuai agar tercapai kualitas impeller yang baik dan melakukan perawatan rutin terhadap pompa dan sistem-sistem pendukungnya sesuai dengan PMS.
2. Melakukan perbaikan dan perawatan secara rutin pada pompa agar tidak terjadi kerugian daya listrik dan agar tidak menimbulkan gangguan-gangguan terhadap beroperasinya sistem pendinginan.
3. Membuat dokumentasi, laporan kerja dan wawancara kerja

setelah dilakukannya PMS, sebagai bukti bahwa PMS benar-benar sudah dikerjakan.

Berikut adalah beberapa saran untuk studi analisis penyebab kerusakan impeller pada pompa pendingin air laut mesin induk di kapal:

1. Pengumpulan Data Historis: Mulailah dengan mengumpulkan data historis tentang kerusakan impeller pada pompa pendingin air laut di kapal tersebut. Data ini termasuk riwayat perawatan, pemeliharaan, penggantian impeller, insiden kerusakan, dan semua informasi terkait.
2. Inspeksi Mendalam: Lakukan inspeksi mendalam pada impeller yang rusak dan komponen pompa lainnya. Identifikasi dengan cermat jenis kerusakan yang terjadi, seperti korosi, patah, keausan, atau kekakuan, dan catat kondisi lingkungan operasional yang mungkin mempengaruhi kerusakan.
3. Analisis Data Operasional: Teliti data operasional kapal yang terkait dengan penggunaan sistem pendinginan mesin. Perhatikan variabel seperti tekanan, suhu, aliran air laut, dan frekuensi operasi untuk mencari korelasi dengan kerusakan impeller.
4. Pemantauan Getaran: Gunakan alat pemantauan getaran untuk memantau kondisi impeller dan komponen pompa lainnya selama operasi. Analisis getaran dapat membantu mendeteksi ketidakseimbangan, keausan, atau kerusakan struktural lainnya yang mungkin terjadi.
5. Uji Non-Destructive Testing: Lakukan uji non-destructive testing (NDT) seperti ultrasonik, radiografi, atau dye penetrant untuk mendeteksi retakan atau kelemahan material lainnya pada impeller tanpa merusaknya secara fisik.
6. Analisis Debris: Periksa debris atau partikel yang terdapat dalam sistem pendinginan untuk menentukan apakah ada benda asing yang masuk dan menyebabkan kerusakan pada impeller.

7. Analisis Kimia: Lakukan analisis kimia terhadap air laut yang digunakan dalam sistem pendinginan untuk menentukan tingkat korosi dan kontaminasi yang mungkin menyebabkan kerusakan pada impeller.
8. Kolaborasi Tim: Melibatkan berbagai departemen seperti teknik, operasional, dan perawatan kapal dalam studi analisis untuk memastikan pemahaman yang menyeluruh tentang masalah dan kolaborasi dalam merumuskan solusi yang tepat.

Dengan menerapkan saran-saran ini dan melakukan studi analisis menyeluruh, kapal dapat mengidentifikasi penyebab kerusakan impeller dengan lebih baik dan mengembangkan strategi pemeliharaan yang efektif untuk mencegah kerusakan serupa di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Bianchi.Bustraan. 1983.Pompa.Jakarta.Pradnya Paramita.

Kukuh Subekti, 2014. Metode electroplating pada pelapisan tembaga-nikel untuk menurunkan sifat korosi logam. Yogyakarta

PIP-MKS, 2004, *PEDOMAN PENULISAN SKRIPSI, MAKASSAR*. Tim PIP

Purwanto, HerryGianto.1978. Macam - macam pompa dan penggunaannya.Semarang. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Sularso,Haruo Tahara. 2006.Pompa dan Kompresor.Jakarta.Pradnya Pramita.

Tretheway, K.R and Chamberlain, J. 1991. Korosi. Penerbit : PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Aslang, *“Motor Diesel dan Turbin Gas I”*, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Makassar, 2000.

Harsanto, **“Motor Bakar”**, Penerbit Djambatan, 1997.

Hery Sonaryo – Haryanto – Triyono, **“Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal”**

P. Van Maanen, **“Motor Diesel Kapal”**, Jilid I, PT. Triakso Madra, Jakarta,

Suharto, Ir, **“Manajemen Perawatan Mesin”**, Rineka Cipta,

V. L. Maleev, ME., DR. AM. **“Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel”**, Penerbit Erlanggan, 1991.

Wiranto Arismunandar, **“Penggerak Motor Bakar”**, ITB Bandung,

Jones, R. (2018). **Marine Engineering**: Theory and Practice. Publisher XYZ.

Smith, J. (2020). **Ship Systems and Equipment Maintenance**. Publisher ABC.

International Maritime Organization. (2015). **Guidelines for the Maintenance and Inspection of Fire Protection Systems and Appliances**. IMO Publishing.

Turan, O., & Yigit, T. (2017). **Handbook of Marine Engineering**. Springer.

Naval Sea Systems Command. (2016). **Machinery Installation and Operation**. U.S. Government Printing Office.

White, J. (2019). Marine Engineering: **Principles and Practice**. Butterworth-Heinemann.

Maritime and Coastguard Agency. (2018). **Code of Safe Working Practices for Merchant Seafarers**. The Stationery Office.

SNAME - Society of Naval Architects and Marine Engineers. (2020). Marine Engineering Knowledge: General. SNAME.

LAMPIRAN

Gambar : POMPA SEBELUM PERBAIKAN



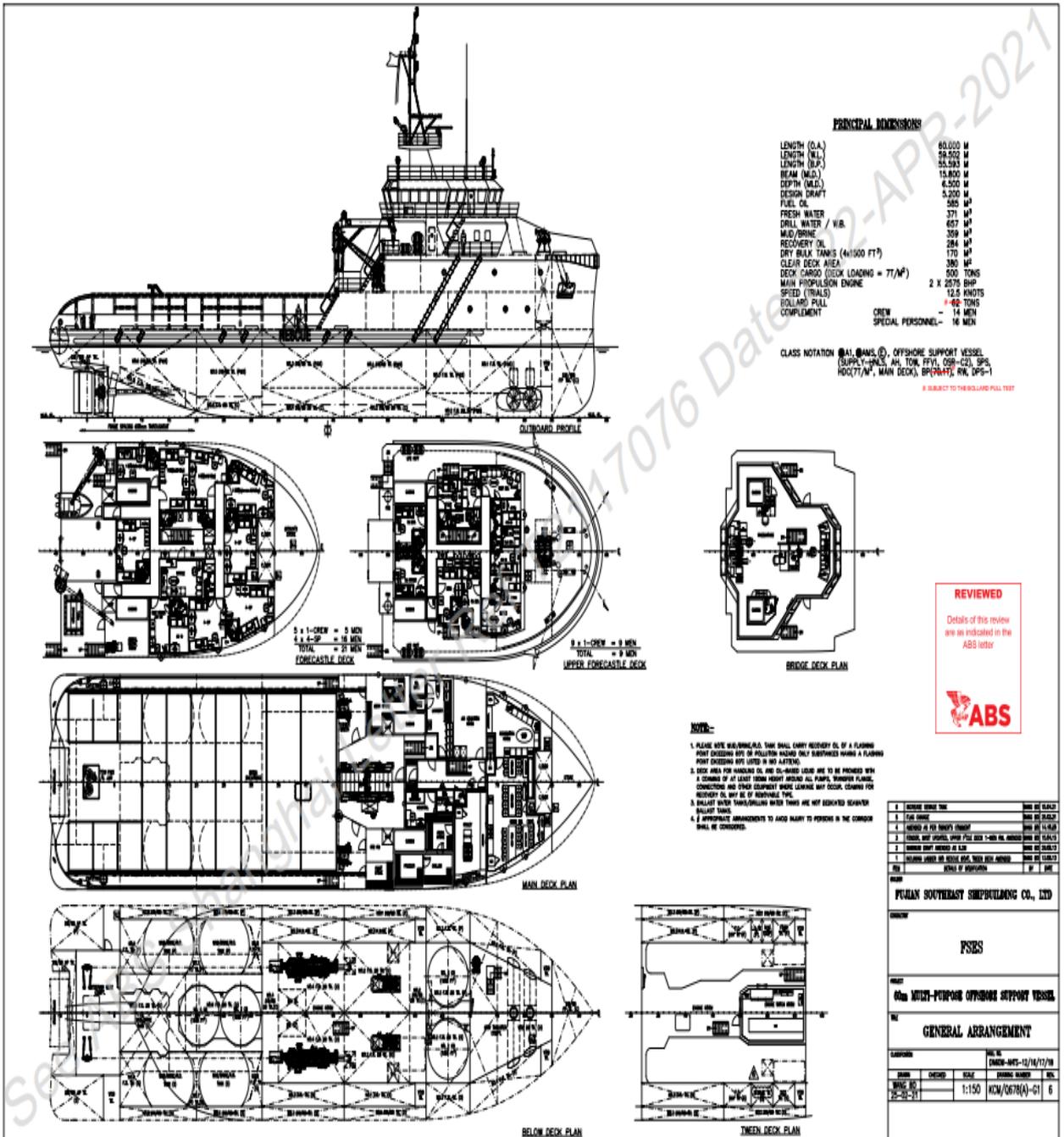
Sumber : AHTS RAWABI OPAL

Gambar : POMPA SESUDAH PERBAIKAN



Sumber : AHTS RAWABI OPAL

Gambar : PARTICIPAL DIMENSIONS



Sumber : AHTS RAWABI OPAL

Gambar: BEARING



Sumber : AHTS RAWABI OPAL

Gambar : SHAFT AND BEARING BEFORE



Sumber : AHTS RAWABI OPAL

Gambar : SHAFT AND BEARING AFTER



Sumber : AHTS RAWABI OPAL

Gambar : MECHANICAL SEAL



Sumber : AHTS RAWABI OPAL

ERLANGGA-SKRIPSI

ORIGINALITY REPORT

16%	16%	3%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	6%
2	eprints.pipmakassar.ac.id Internet Source	3%
3	Submitted to Clarkston Community Schools Student Paper	2%
4	eprints.amikompurwokerto.ac.id Internet Source	<1%
5	repo.uinbukittinggi.ac.id Internet Source	<1%
6	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1%
7	www.slideshare.net Internet Source	<1%
8	septictank-bio-biofive.blogspot.com Internet Source	<1%
9	idr.uin-antasari.ac.id Internet Source	<1%
10	library.universitaspertamina.ac.id Internet Source	<1%

RIWAYAT HIDUP



A.ERLANGGA, Lahir di Belopa 01 Januari 2001, anak pertama dari pasangan A.Akhiruddin. dan Anita.R. Penulis memulai pendidikan sekolah dasar pada tahun 2007 di SDN 24 Kampung Tangnga sampai tahun 2013, kemudian melanjutkan Pendidikan sekolah SMPN 1 BELOPA pada tahun 2013. sampai tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 1 LUWU sampai

Tahun 2019. Pada tahun 2019 melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar sebagai angkatan XL, mengambil jurusan TEKNIKA, selama 2 tahun Pendidikan dalam asrama penulis diarahkan untuk melaksanakan Praktek Laut (Prala) selama 1 tahun untuk mendapatkan pengalaman dan ilmu diatas kapal, setelah 1 tahun penulis telah melaksanakan Praktek Laut (Prala) di kapal milik PT. VALLIANZ OFFSHORE MARINE, yaitu DI AHTS.RAWABI OPAL berbendera Indonesia dari tanggal 12 Desember 2021 sampai dengan 12 Desember 2022. Dan pada tahun 2023 penulis Kembali ke kampus untuk melanjutkan Pendidikan ke semester 7 dan 8 sehingga dapat menyelesaikan skripsi, saat ini penulis telah menyelesaikan pendidikan Diploma IV dan Ahli Teknik Tingkat III (ATT - III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.