

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang penulis lakukan yaitu jenis penelitian deskriptif kualitatif. Menurut Poerwandari, 1998 dalam (Samuel Simanjuntak, 2021) penelitian deskriptif kualitatif yaitu penelitian yang menghasilkan pengolahan data yang sifatnya deskriptif. Penelitian deskriptif kualitatif adalah salah satu dari jenis penelitian yang termasuk dalam jenis penelitian kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan strategi penelitian dimana di dalamnya peneliti menyelidiki kejadian, fenomena kehidupan individu-individu dan meminta seorang atau sekelompok individu untuk menceritakan realita yang terjadi pada objek yang diteliti. Informasi ini kemudian diceritakan kembali oleh peneliti dalam kronologi deskriptif (Kusumastuti Adhi & Ahmad Mustamil Khoiro, 2019). Pengertian lain tentang penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu dapat berupa bentuk, aktivitas, karakteristik perubahan, hubungan, kesamaan dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena yang lainnya (Syaodih Sukmadinata Nana, 2016). Pada dasarnya penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha untuk mendeskripsikan dan menginterpretasikan sesuatu, misalnya situasi dan kondisi dengan hubungan yang ada, pendapat-pendapat yang berkembang akibat atau efek yang terjadi dan sebagainya.

Menurut Sutrisno Hadi, 2001 dalam (Samuel Simanjuntak, 2021) riset berarti usaha menemukan, mengembangkan dan menguji suatu pengetahuan secara ilmiah. Penelitian didefinisikan sebagai suatu usaha untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan yang dilakukan melalui metode ilmiah.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pendekatan secara analisis kualitatif yang bersifat deskriptif bertujuan memahami situasi sosial, peristiwa, peran, interaksi dan kelompok. Penelitian juga menekankan pada obyektivitas dan kejujuran yang diwujudkan dengan menjelaskan tujuan penelitian kepada informan. Data dan informasi yang digunakan pada penelitian ini didapat dari tinjauan pustaka, observasi dan wawancara. Informasi yang didapat dari observasi langsung, catatan, wawancara dan foto kegiatan. Informasi tersebut dalam bentuk dokumen dan catatan peristiwa yang diolah menjadi data.

3.2. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini yaitu pada saat penulis melaksanakan praktek layar (PRALA). Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini yaitu selama penulis melaksanakan praktek berlayar selama 12 bulan lebih diatas kapal dimana taruna praktek berlayar dari 2 februari 2023 sampai 5 februari 2024.

3.3. Sumber dan Jenis Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti. Data primer memiliki nilai yang sangat penting dalam penelitian karena merupakan sumber data paling akurat dan dapat diandalkan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada dan kemudian disusun berdasarkan pengaturan tertentu untuk memudahkan pencarian saat dibutuhkan. Biasanya data sekunder dapat diperoleh melalui publikasi ilmiah, laporan pemerintah, basis data dan sumber-sumber media yang relevan.

Adapun sumber data yang dikumpulkan dan digunakan dalam penyusunan laporan karya ilmiah ini yaitu dengan mencari data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung dari Kapal. Data pada penelitian ini diperoleh dengan cara metode observasi, yaitu dengan mengamati, mengukur dan mencatat secara langsung di lokasi penelitian. Data sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang didapat dari sumber kepustakaan seperti literature, bahan kuliah, jurnal dan data dari perusahaan serta hal-hal lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Pengumpulan data penelitian, yaitu :

- a. Penyebab keretakan silinder liner
- b. Dampak terjadinya keretakan silinder liner
- c. Upaya yang dilakukan agar keretakan tidak terjadi

3.4. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menyelesaikan penyusunan ini berdasarkan data, fakta serta informasi yang pernah dilakukan selama melaksanakan praktek layar (PRALA). Dari semua data, fakta dan informasi tersebut maka dijadikan bahan acuan dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini. Adapun Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

3.4.1 Metode Observasi

Penulisan menggunakan metode observasi pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap suatu obyek dalam periode tertentu dan mengadakan pencatatan secara sistematis tentang hal-hal yang diamati. Banyaknya periode observasi yang dilakukan dan panjangnya waktu pada setiap periode observasi tergantung pada jenis data yang dikumpulkan. Apabila observasi dilakukan pada sejumlah orang dan hasil observasi itu akan digunakan untuk mengadakan perbandingan antara orang-orang tersebut, maka hendaknya observasi terhadap masing-masing orang dilakukan dalam situasi yang relatif sama.

Sebelum observasi dilaksanakan, penulis telah menetapkan terlebih dahulu aspek apa saja yang akan diobservasikan dari tema yang diambil oleh penulis. Aspek tersebut hendaknya sudah dirumuskan secara operasional, sehingga semua perubahan dan dampak dari keretakan *silinder liner* nantinya akan dicatat dalam observasi serta perumusannya sesuai dengan pemikiran penulis (Kh M, 2002).

3.4.2 Metode Wawancara

Menurut Sutrisno Hadi (1989:192) dalam (Samuel Simanjuntak, 2021) wawancara sebagai suatu proses tanya jawab lisan antara dua orang atau lebih yang berhadapan secara fisik, keduanya dapat melihat muka yang lain dan mendengarkan suara dengan telinga sendiri, merupakan alat pengumpulan informasi secara langsung mengenai beberapa jenis data sosial, baik yang terpendam (*latent*) maupun yang *manifestes*. Wawancara adalah penyampaian yang baik untuk mengetahui tanggapan, pendapat, keyakinan, perasaan, motivations, serta proyeksi seseorang terhadap masa depannya seperti : kemampuan yang cukup besar untuk menggali masa lalu seseorang serta rahasia-rahasia hidupnya. Selain itu wawancara juga dapat digunakan untuk menangkap reaksi orang dalam bentuk ekspresi dalam pembicaraan saat tanya jawab sedang berlangsung. Di tangan seseorang pewawancara yang mahir, wawancara merupakan alat pengumpulan data yang sekaligus dapat mengecek dan sebagai bahan ricek ketelitian dan kemantapannya. Keterangan verbal dicek dengan ekspresi muka serta gerak-gerik tubuh, sedangkan ekspresi dan gerak-gerik dicek dengan pertanyaan verbal (Kh M, 2002).

3.4.3 Metode Studi Pustaka

Menurut Nazir (1998:112) dalam (Samuel Simanjuntak, 2021) studi kepustakaan merupakan langkah yang penting, dimana seorang

peneliti menetapkan topik penelitiannya. Langkah selanjutnya adalah melakukan kajian yang berkaitan dengan teori topik penelitian. Dalam pencarian teori, peneliti akan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari kepustakaan yang berhubungan. Sumber kepustakaan dapat diperoleh dari : buku, jurnal, majalah, hasil penelitian (tesis dan disertasi), dan sumber lainnya yang sesuai (internet, koran, dll). Bila peneliti telah memperoleh kepustakaan yang relevan, maka segera disusun secara teratur untuk dipergunakan dalam penelitian. Studi kepustakaan meliputi proses umum seperti : mengidentifikasi teori secara sistematis, penemuan pustaka dan analisis dokumen yang memuat informasi yang berkaitan dengan topik penelitian.

3.5 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2016:300) penentuan informan yang sering digunakan dalam penelitian kualitatif adalah *purposeive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan dan tujuan tertentu. Pertimbangan tertentu yang dimaksud memilih sumber data disini, adalah orang yang memiliki ijazah laut lebih tinggi yang berada pada lokasi penelitian.

3.6 Teknik Analisis Data

Metode yang digunakan untuk menganalisis data dalam Karya Ilmiah Terapan ini memaparkan metode SWOT adalah metode perencanaan strategis

yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*), SWOT akan lebih baik dibahas dengan menggunakan tabel yang dibuat dalam kertas besar, sehingga dapat dianalisis dengan baik hubungan dari setiap aspek.

Analisis SWOT dapat diterapkan dengan cara menganalisis dan memilah berbagai hal yang mempengaruhi keempat faktornya, kemudian menerapkan dalam gambar matrik SWOT, dimana aplikasinya adalah bagaimana kekuatan (*strengths*) mampu mengambil keuntungan (*advantage*) dari peluang (*opportunities*) yang ada, bagaimana cara mengatasi kelemahan (*weaknesses*) yang mencegah keuntungan (*advantage*) dari peluang (*opportunities*) yang ada, selanjutnya bagaimana kekuatan (*strengths*) mampu menghadapi ancaman (*threats*) yang ada dan terakhir adalah bagaimana cara mengatasi kelemahan (*weaknesses*) yang mampu membuat ancaman (*threats*) menjadi nyata atau menciptakan sebuah ancaman baru.

Matrik SWOT adalah sebuah alat pencocokan empat jenis yaitu Strategi SO (kekuatan peluang), Strategi WO (kelemahan peluang), Strategi ST (kekuatan ancaman) dan strategi WT (kelemahan ancaman). Dari ke empat jenis strategi yang dijelaskan diatas akan diambil beberapa faktor-faktor yang akan mendukung penelitian Karya Ilmiah Terapan. Sesuai dengan judul yang dibahas oleh penulis dan masalah yang dialami penulis di Kapal SPOB Tirta Samudra XX.

Tabel 3.1 Metode Analisis SWOT

INTERNAL <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> EKSTERNAL	Strengths	Weaknesses
Opportunities	Strategi SO: mengembangkan suatu strategi dalam memanfaatkan kekuatan (S) untuk mengambil manfaat dari peluang (O) yang ada.	Strategi WO: mengembangkan suatu strategi dalam memanfaatkan peluang (O) untuk mengatasi kelemahan (W) yang ada.
Threats	Strategi ST: mengembangkan suatu strategi dalam memanfaatkan kekuatan (S) untuk menghindari ancaman (T).	Strategi WO: mengembangkan suatu strategi dalam mengurangi kelemahan (W) dan menghindari ancaman (T).

a. Strategi SO

Strategi ini dibuat berdasarkan suatu objek yang diamati. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan seluruh kekuatan yang berasal dari luar, maka hasil yang paling optimal akan mudah dicapai.

b. Strategi ST

Strategi ini untuk mengurangi atau meminimalisir ancaman, menerapkan strategi ini maka hasil dari proses akan menjadi optimal.

c. Strategi WO

Strategi ini diterapkan berdasarkan pemanfaatan peluang-peluang yang ada dari luar disertai dengan cara meminimalisir kelemahan-kelemahan yang dimiliki agar segera diperbaiki.

d. Strategi WT

Strategi ini didasarkan pada kerugian yang bersifat defensif dan berusaha meminimalkan kelemahan-kelemahan yang ada serta menghindari ancaman-ancaman yang berasal dari luar, agar pelaksanaan suatu proses pertemuan kelemahan dan ancaman yang ada dapat segera diatasi.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian



Gambar 4.1 Kapal SPOB Tirta Samudra XX

Sumber : Dokumentasi SPOB Tirta Samudra XX-2023

Kapal SPOB Tirta Samudra XX merupakan salah satu kapal milik Perusahaan Usda Seroja Jaya. Kapal SPOB Tirta Samudra XX merupakan Kapal Tanker produk minyak yang dibangun pada tahun 2010. Nomor IMO kapal tersebut adalah 9577915, kemudian untuk nomor MMSI nya adalah 525015648. Kapal SPOB Tirta Samudra memiliki *callsign* PNLX, kemudian bobot mati musim panas adalah 3500 DWT. Kapal SPOB Tirta Samudra XX

saat ini sudah berlayar 14 tahun di bawah Bendera Indonesia dari sejak kapal ini dibangun.

Silinder Liner adalah bagian dari mesin disel yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses pembakaran yang menghasilkan tenaga atau usaha dengan pemanfaatan usaha dan suhu yang tinggi yang bersamaan dengan penyemprotan bahan bakar. *Main Engine* adalah mesin penggerak utama untuk membangkitkan tenaga penggerak yang berfungsi sebagai pendorong kapal. Penggerak utama ini dapat berupa mesin disel dan mesin uap.



Gambar 4.2 Liner

Sumber : Dokumentasi SPOB Tirta Samudra XX-2023

Dalam penelitian ini, objek yang digunakan yaitu *liner* yang berperan penting dalam proses pembakaran pada mesin diesel penggerak utama di atas kapal untuk menjalankan kapal. Liner berperan sebagai tempat terjadinya pembakaran yang menghasilkan tenaga atau usaha di dalam mesin dan tempat berlangsungnya proses kerja mesin, langkah hisap, kompresi, usaha dan langkah buang. Gambar di atas merupakan gambar liner yang mengalami keretakan. Apabila pada liner mengalami keretakan maka harus segera

dilakukan *overhaul* yakni mengganti liner yang telah retak dengan yang baru, sebelum berpengaruh buruk pada kinerja mesin tersebut.

4.1.1 Spesifikasi *Main Engine*



Gambar 4.3 Mesin Penggerak Utama

Sumber : Kapal SPOB Tirta Samudra XX- Dokumentasi 2023

Pada Kapal SPOB Tirta Samudra XX mempunyai mesin penggerak utama diesel weichai empat langkah buatan China dengan No. 17183800806 model X6170ZC520-2 tahun pembuatan 2010.10 mempunyai 6 cylinder liner mode pemasukan udara dengan *turbocharger* dan berpendingin, berdaya tetapan 382/520, kecepatan rotasi 1200 r/min, konsumsi bahan bakar 195g/kw.h, mode suplai *oil* memakai pompa mekanis tingkat emisi IMO II/China Tier I dengan berat 3100 kg ION 420 kW-1238 r/min MON 378 kw- 1238 r/min Advance Angle 17-18 CA (Sumber : Manual Book SPOB Tirta Samudra XX).

4.1.2 Spesifikasi *cylinder liner*



Gambar 4.4 *Cylinder liner weichai*

Sumber : Kapal SPOB Tirta Samudra XX- Dokumentasi 2023

Cylinder liner main engine Weichai dengan struktur geometris sempurna dengan besi tuang berbahan metal yang ditabur dengan grafit atau timah hitam didalam perlit, berkode X6170ZC520-2 dengan arti produksi mesin tahun 2010 dengan kapasitas 6 silinder panjang liner 35 cm diameter piston 170 mm bertenaga 520 hp (Sumber : Manual Book Kapal SPOB Tirta Samudra XX).

4.1.3. Jadwal Perawatan

TABEL 4.1 JADWAL KEGIATAN PMS

NO	KEGIATAN	JADWAL PERAWATAN	PEMERIKSAAN atau PENANGANAN
1	Penggantian <i>L.O Carter Me</i>	1000 Jam	Mengganti <i>L.O carter</i> dengan yang baru
2	Pemeriksaan Liner Sesuai Jam Kerja	6.000 - 11.000 Jam	Pengecekan liner sesuai PMS dan melakukan penggantian apabila terjadi keretakan maupun keausan
3	Penggantian <i>Filter F.O Me</i>	1000 Jam	Penggantian Filter F.O sesuai PMS
4	Penggantian <i>Racor Filter Me</i>	1000 Jam	Penggantian <i>racor filter</i> sesuai jam <i>running</i>
5	Penggantian <i>L.O Filter Me</i>	1000 Jam	Penggantian sesuai PMS

6	Membersihkan Sistem Pendingin	2-3 BULAN	Membersihkan <i>intercooler</i> dan <i>cooler</i>
---	-------------------------------------	-----------	--

(Sumber : Manual Book Kapal SPOB Tirta Samudra XX)

Tabel diatas adalah jadwal PMS sesuai Manual Book Kapal SPOB Tirta Samudra XX kegiatan penggantian LO dan LO filter. Berdasarkan hasil observasi penulis selama melakukan praktek laut di SPOB Tirta Samudra XX, penulis melihat dan mengamati langsung di lapangan bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah keretakan liner. Untuk mencegah keretakan liner rutin dilakukan pengecekan sesuai dengan PMS (*Planned Maintenance System*) agar tidak melebihi jam kerja yakni tidak lebih dari 11.000 jam kerja. Selanjutnya segera dilakukan *overhaul*, guna untuk menjaga efektifitas dan mencegah keretakan liner. Kemudian merawat sistem pelumasan secara berkala, dengan cara membersihkan dan mengecek *filter duplex & filter LO (Lubricating Oil) strainer* dari kotoran, perawatan pada separator, cek *sounding* pada *sumptank* untuk mengetahui sisa volume LO (*Lubricating Oil*) dan mengecek secara rutin pompa LO (*Lubricating Oil*). Hal lain yang perlu diperhatikan yaitu mengoperasikan penggunaan *telegraph* dengan baik dan benar, kecuali saat kondisi darurat seperti cuaca buruk, karena jika *telegraph* dioperasikan tidak sesuai urutan (prosedur) maka dapat berpengaruh pada kinerja mesin yang berdampak pada keretakan liner.

4.1.4. Fakta Kondisi

Fakta kondisi yang terjadi saat melaksanakan dinas jaga pada saat itu tekanan LO turun, yang normalnya sekitar 4,2 bar tertulis pada *manual book* dan terdapat pada layar monitor pada ECR (*Engine Control Room*). Pada saat penulis mengamati tekanan LO (*Lubricating Oil*) saat berdinas jaga di ECR (*Engine Control Room*) mengalami penurunan yang biasanya sekitar 4,2 bar mengalami penurunan sampai 2,1 bar sehingga mengganggu proses pelumasan pada piston dengan liner maka penyebabnya volume LO (*Lubricating Oil*) tersebut juga pasti akan berkurang dan jika piston dan liner tidak terlumasi maka dapat menjadi faktor penyebab keretakan liner.

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Faktor yang menyebabkan terjadinya keretakan liner

1. Naiknya temperature air tawar sistem pendingin

Dari data observasi peneliti menemukan di atas Kapal SPOB Tirta Samudra XX tentang faktor penyebab terjadinya keretakan silinder liner yaitu kenaikan temperature sistem pendingin air tawar yang normalnya 61°C menjadi 85°C.

Untuk membuktikan hasil observasi ini maka penulis menyempurnakan bukti dari penelitian ini berupa gambar sebagai berikut :



Gambar 4.5 Temperature Normal Air Tawar dan Naiknya Temperature Air Tawar

Sumber : Kapal SPOB Tirta Samudra XX - Dokumentasi 2023

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan pada temperatur air tawar sehingga membuat *overheating*, bawasannya pada gambar 1 memperlihatkan temperatur normal 61°C dan gambar 2 memperlihatkan kenaikan temperatur *fresh whater* 85°C yang berarti temperatur *fresh water* normal adalah 61°C sedangkan temperatur tidak normal pada gambar nomor 2 yaitu 85°C. Jadi dapat disimpulkan temperatur pada pendingin air tawar tidak normal.

Untuk memperkuat validitas penelitian peneliti melakukan wawancara dengan *chief engineer* yang bernama Laela Amin, beliau menyatakan bahwa terjadinya keretakan silinder liner adalah karena naiknya temperatur air tawar. Adapun bukti wawancara tersebut

penulis sampaikan pada lampiran 2.

Untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara maka penulis melakukan studi pustaka pada penelitian ini. Pada log book kamar mesin di Kapal SPOB Tirta Samudra XX dan dibuktikan pada gambar tabel :

Tabel 4.2 Studi Pustaka Log Book Kamar Mesin SPOB Tirta Samudra XX

NO	WAKTU	FAKTOR	DAMPAK	UPAYA	KETERANGAN
1	3 Juni 2020	Naiknya temperatur air tawar	<i>Overheating</i> <i>temeprature</i> 86°C	Membersihkan <i>cooler</i>	Membersihkan <i>cooler</i> setiap 2-3 bulan
2	8 Juni 2020	Turunya <i>pressure</i> <i>L.O</i>	Tidak lancarnya sistem pelumas <i>Pressure</i> 2.0 bar	Membersihkan dan mengganti filter L.O	Membersihkan atau mengganti filter L.O sesuai manual book yakni 1000 <i>running hours</i>
3	12 Juni 2020	Retaknya liner <i>main</i> <i>engine</i> <i>diesel</i>	<i>Slow down</i>	Melakukan <i>overhaul</i> dan mengganti liner	Pengecekan rutin setiap 11.000 <i>running hours</i> dan melakukan penggantian liner

(Sumber : Engine Log Book SPOB Tirta Samudra XX 2023)

2. Turunnya tekanan LO (*Lubricating Oil*)

Dari data hasil observasi yang penulis lakukan selama penelitian di atas kapal tentang faktor menurunnya tekanan L.O pada saat pengoperasian mesin penggerak utama pada Kapal SPOB Tirta Samudra XX diperoleh penyebab menurunnya tekanan L.O yaitu filter L.O yang kotor mengakibatkan L.O yang masuk untuk kebutuhan pelumasan mesin penggerak utama berkurang.

Untuk membuktikan hasil observasi ini maka penulis menyempurnakan bukti dari penelitian berupa gambar sebagai berikut :



Gambar 4.6 Tekanan L.O Normal dan Tekanan L.O Tidak Normal

Sumber : Kapal SPOB Tirta Samudra XX - Dokumentasi 2023

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan pada tekanan L.O sehingga mengganggu sistem pelumasan, bawasannya pada gambar 1 *pressure gauge* menunjukkan angka 4,2 bar yang berarti *pressure* L.O normal sedangkan gambar 2

menunjukkan *pressure* L.O 2,1 bar yang berarti *pressure* L.O tidak normal.

Untuk memperkuat validitas peneliti melakukan wawancara dengan *Chief Engineer* yang bernama Laela Amin, beliau mengatakan bahwa faktor keretakan silinder liner adalah turunya tekanan L.O pada sistem pelumasan. Adapun bukti dari wawancara tersebut terlampir pada lampiran 2.

Untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara maka penulis melakukan studi pustaka pada penelitian ini. Pada log book kamar mesin di Kapal SPOB Tirta Samudra XX dan dibuktikan pada tabel 4.1.

4.2.2 Dampak yang ditimbulkan dari keretakan silinder liner di Kapal SPOB Tirta Samudra XX

1. Slow down

Dari data observasi yang penulis lakukan selama penelitian di atas kapal tentang keretakan silinder liner mesin penggerak utama Kapal SPOB Tirta Samudra XX diperoleh dampak dari faktor yang ditimbulkan adalah *overheating* pada mesin penggerak utama mengakibatkan *slow down*.

Untuk memperkuat hasil observasi ini peneliti melakukan studi dokumentasi untuk menyempurnakan bukti penelitian berupa gambar.

2. Pembakaran dalam silinder liner tidak sempurna

Dari data observasi yang penulis lakukan selama penelitian di atas kapal tentang keretakan silinder liner mesin penggerak utama pada Kapal SPOB Tirta Samudra XX diperoleh dampak dari retaknya silinder liner yaitu pembakaran mesin tidak sempurna dikarenakan masuknya sistem pendingin pada ruang pembakaran yaitu campurnya udara, gas dan air yang dapat mengakibatkan bahan bakar tidak bisa terbakar secara maksimal. Dikarenakan pembakaran yang sempurna harus mempunyai oktan number 88-93, selain air masuk ke dalam ruang bakar kompresi tidak sesuai *standart* pembakaran pada ruang liner tersebut.

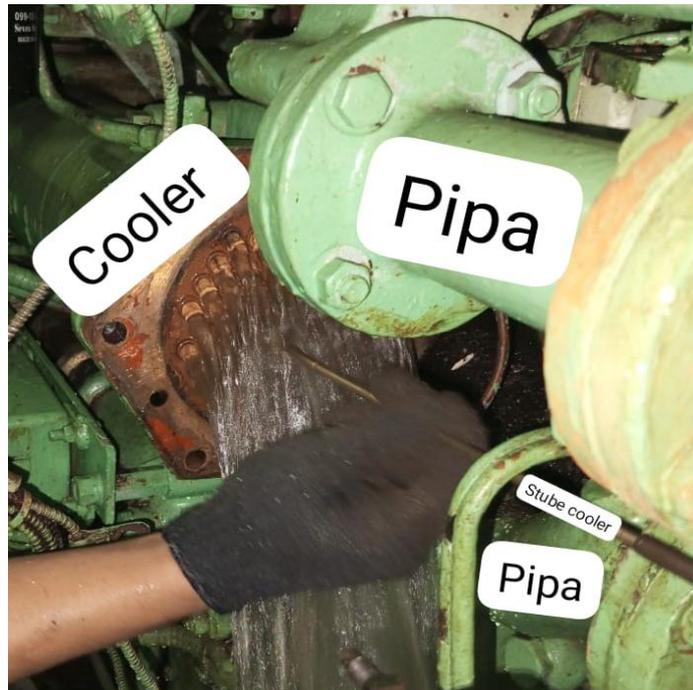
4.2.3 Upaya yang dilakukan agar tidak terjadinya keretakan liner di SPOB

Tirta Samudra XX

1. Membersihkan *cooler*

Dari data observasi yang penulis lakukan selama penelitian di atas kapal tentang naiknya temperatur air tawar pada saat pengoperasian mesin penggerak utama di kapal SPOB Tirta Samudra XX diperoleh upaya yang dilakukan untuk mengatasi naiknya temperatur sistem pendingin pada mesin penggerak utama yaitu pembersihan *cooler*.

Untuk memperkuat hasil observasi, peneliti melakukan studi dokumentasi untuk menyempurnakan bukti penelitian berupa gambar :



Gambar 4.8 Perawatan Sistem Pendingin

Sumber : Kapal SPOB Tirta Samudra XX –Dokumentasi 2023

Untuk memperkuat hasil observasi maka penulis melakukan wawancara dengan *Chief Engineer* yang bernama Laela Amin, beliau mengatakan upaya yang dilakukan untuk mencegah keretakan silinder liner yaitu membersihkan *cooler* sesuai manual book yakni 2-3 bulan sekali.

Adapun bukti wawancara tersebut penulis sampaikan pada lampiran 2. Untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara maka penulis melakukan studi pustaka pada penelitian ini pada log book kamar mesin di Kapal SPOB Tirta Samudra XX dan dibuktikan pada tabel 4.1.

2. Membersihkan filter L.O.

Dari data observasi yang penulis lakukan selama penelitian di atas kapal tentang turunya tekanan L.O pada saat pengoperasian mesin penggerak utama di Kapal SPOB Tirta Samudra XX diperoleh upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunya tekanan L.O pada mesin penggerak utama yaitu pembersihan dan penggantian filter LO.

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



Gambar 4.9 Filter L.O Kotor dan Filter L.O Bersih

Sumber : Kapal SPOB Tirta Samudra XX – Dokumentasi 2023

Dari gambar di atas dapat dilihat gambar nomor 1 filter yang sudah dibersihkan sedangkan gambar 2 filter dalam keadaan kotor dan belum dibersihkan.

Untuk memperkuat hasil observasi maka penulis melakukan wawancara dengan *Chief Engineer* yang bernama Laela Amin, beliau mengatakan upaya yang dilakukan untuk mencegah turunya *pressure*

L.O yaitu pembersihan dan penggantian filter L.O.

Adapun bukti wawancara tersebut penulis sampaikan pada lampiran wawancara. Untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara maka penulis melakukan studi pustaka pada penelitian ini pada log book kamar mesindi Kapal SPOB Tirta Samudra XX dan dibuktikan pada tabel 4.1.

3. Melakukan pengantian *liner*

Dari data observasi yang penulis lakukan selama penelitian di atas kapal tentang retaknya liner pada saat pengoperasian mesin penggerak utama di Kapal SPOB Tirta Samudra XX diperoleh upaya yang dilakukan untuk mengatasi keretakan liner mesin penggerak utama yaitu melakukan penggantian liner itu sendiri.

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



Gambar 4.10 Penggantian liner mesin penggerak utama

Sumber : Kapal SPOB Tirta Samudra XX – Dokumentasi 2023

Dari gambar di atas dapat dilihat proses pengantian liner di Kapal SPOB Tirta Samudra XX. Penulis melakukan studi pustaka pada penelitian ini pada log book kamar mesin di Kapal SPOB Tirta Samudra XX dan dibuktikan pada tabel 4.1.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Naiknya temperature air tawar

Keretakan silinder liner mesin penggerak utama pada kapal SPOB Tirta Samudra XX disebabkan karena terjadinya kenaikan temperatur air tawar dapat dilihat dari *thermometer infra red* dan dapat dilihat dari *thermometer gauge* pada modul indikator mesin penggerak utama yang temperatur normalnya 61°C sedangkan di Kapal SPOB Tirta Samudra XX mengalami kenaikan temperatur 85°C yang mengakibatkan *overheating* lalu mengalami *slow down*. *Slow down* dapat terjadi karena suhu mesin penggerak utama mengalami kenaikan yang sangat tidak wajar dan upaya yang dilakukan untuk mencegah kenaikan temperatur air tawar di Kapal SPOB Tirta Samudra XX melakukan pembersihan pada cooler sesuai prosedur perawatan 2-3 bulan.

Faktor penyebab keretakan silinder liner pada penelitian sebelumnya ada beberapa faktor yaitu masalah pada pompa *sea whater*, *fresh water cooler* mengalami kotor atau penyumbatan serta terjadinya masalah pada filter *seashest* akibat penyumbatan. Maka dapat disimpulkan faktor keretakan slinder liner adalah dari kurang

maksimalnya sistem pendingin *fresh water* maupun *sea water*.

Dampak yang terjadi jika kenaikan temperatur air tawar yaitu mesin penggerak utama terutama pada liner maupun udara masuk akan mengalami kenaikan panas yang lebih sehingga terjadi *overhead*. Dapat dikatakan dampak dari *overhead* sangat berbahaya salah satunya terjadinya keretakan silinder liner. Dari penelitian yang sudah ada dampak yang ditimbulkan dari keretakan silinder liner yaitu kehilangan daya mesin. Kehilangan daya mesin menjadi konsekuensi serius efeknya tidak hanya kehilangan daya tetapi juga berdampak negatif pada efisiensi keseluruhan mesin. Penurunan kompresi selain kehilangan daya menjadi masalah serius karena kompresi yang optimal sangat penting untuk proses pembakaran yang efisien.

Upaya yang dilakukan di Kapal SPOB Tirta Samudra XX agar tidak terjadi kenaikan temperatur yaitu dengan cara membersihkan cooler, sesuai jam kerja yang sudah ditentukan sedangkan penelitian terdahulu ditemukan upaya yang dilakukan agar tidak mengalami kenaikan *temperature* adalah melakukan perawatan pada pompa *sea water*. Perawatan pompa *sea water* juga menjadi aspek krusial dalam menjaga performa sistem pendingin oleh karena itu perawatan terhadap komponen-komponen sistem pendingin khususnya pompa *sea water* harus dilakukan secara teratur serta melakukan pembersihan terhadap *fresh water cooler*. Agar pendinginan mesin optimal kita harus selalu membersihkan *cooler* dari kotoran.

Adapun prosedur untuk melakukan pembersihan *cooler* sesuai dengan *manual instruction book* yaitu :

- a. Pada saat melakukan pembersihan pada *cooler dan intercooler* maka harus menutup *valve* pada sistem pendingin mesin penggerak utama yang akan dibersihkan.
- b. Lepaskan baut yang ada pada *cover cooler* dengan menggunakan peralatan yang sudah disiapkan.
- c. Buka *cover cooler*.
- d. Setelah terbuka *cover cooler* lalu sogok menggunakan rotan.
- e. *Cooler* yang sudah disogok lalu bilas menggunakan *sea whater*.
- f. Pada saat melakukan pembilasan pada *cooler, sea whater* harus di tampung didalam tempat agar pada saat melakukan pembilasan *sea whater* tidak masuk ke got.
- g. Setelah dikonfirmasi *cooler* sudah bersih maka bersihkan *cover cooler* menggunakan sikat kawat.
- h. Setelah *cover* sudah bersih maka pasang kembali *cover cooler* pasang baut dan kencangkan.

4.3.2 Turunnya Tekanan LO (*Lubricating Oil*)

Keretakan silinder liner mesin penggerak utama pada Kapal SPOB Tirta Samudra XX faktor yang menyebabkan turunnya kotornya filter *lubricating oil* yakni mesin penggerak utama yang seharusnya *pressure* normalnya adalah 4,2 bar sedangkan di Kapal SPOB Tirta

Samudra XX menunjukkan 2,1 bar dapat disimpulkan *pressure lubricating oil* pada mesin penggerak utama di Kapal Tirta Samudra XX tidak normal adapun dampak yang terjadinya akibat tidak normalnya sistem pelumasan sehingga terjadi kenaikan temperatur LO. Cara yang dilakukan untuk menaikkan *pressure lubricating oil* pada mesin penggerak utama SPOB Tirta Samudra XX dengan membersihkan filter LO dan mengganti filter LO.

Faktor penyebab keretakan silinder liner pada penelitian sebelumnya ada beberapa faktor yaitu *sump tank* kekurangan minyak lumas, saringan minyak lumas yang kotor atau tersumbat kemudian ausnya roda gigi dan busing pompa minyak yang macet atau rusak. Jadi dapat disimpulkan bahwasannya turunya *pressure LO* ada beberapa faktor. Permasalahan yang dialami peneliti saat ini adalah kotornya filter LO.

Dampak jika terjadi penurunan tekanan *lubricating oil* pelumasan ada beberapa faktor yaitu keausan material mesin penggerak utama, kenaikan temperatur mesin penggerak utama serta menurunnya performa mesin penggerak utama. Saat ini yang peneliti alami adalah kenaikan temperatur *lubricating oil* dikarenakan sirkulasi *lubricating oil* terhambat sehingga gaya gesek pada liner semakin besar dan mengakibatkan keretakan liner.

Upaya yang dilakukan agar tidak terjadi penurunan tekanan L.O ada beberapa cara dari penelitian terdahulu yaitu dengan cara menambah

minyak pada *sump tank*, membersihkan filter L.O, memberi *greas* pada gear pompa supaya tidak macet. Kemudian yang penulis lakukan selama praktek laut agar tidak terjadinya penurunan L.O adalah membersihkan dan mengganti filter L.O sesuai jam kerja yang sudah ditentukan.

Adapun prosedur untuk melakukan pembersihan dan penggantian filter L.O sesuai dengan *manual instruction book* yaitu :

- a. Pada saat melakukan pembersihan pada filter L.O maka harus membuka cover filter *lubricating oil*.
- b. Lepaskan baut yang ada pada cover filter L.O dengan menggunakan peralatan yang sudah disiapkan.
- c. Buka cover filter L.O.
- d. Setelah terbuka cover filter L.O keluarkan filter L.O.
- e. Cuci filter L.O menggunakan solar.
- f. Pada saat mencuci filter L.O harus di tampung didalam tempat agar pada saat mencuci filter menggunakan solar tidak berserakan.
- g. Tembak filter menggunakan udara kompresor.
- h. Setelah dikonfirmasi filter L.O sudah bersih maka pasang filter, pasang cover filter lalu kencangkan baut.

4.3.3 Pelaksanaan *overhaul cylinder liner*

Setelah semua upaya dilakukan selanjutnya proses *overhaul* terhadap silinder liner dapat dilakukan. Adapun prosedur yang dilakukan untuk *overhaul cylinder liner* Kapal SPOB Tirta Samudra XX adalah

sebagai berikut :

- a. Tutup kran air pendingin yang menuju ke mesin induk dan kemudian keringkan air tawar pendingin tersebut dari mesin induk dengan membuka *drain valve*.
- b. Lepaskan *in manifold* dan *ex house manifold* .
- c. Lepaskan cover *cylinder head* .
- d. Lepaskan *push rod* dengan cara menarik ujung *push rod* .
- e. Siapkan kunci torsi (*torque wrench*) dan pipa panjang sebagai tumpuan untuk melepas *cylinder head* dari *cylinder blok* dengan cara mengayun kunci torsi tersebut.
- f. Setelah baut terlepas, pasangkan *tracker* pada *cylinder head* dan setelah itu angkat menggunakan *chain block*.
- g. Setelah *cylinder head* terlepas dari mesin induk, langkah selanjutnya adalah melepas *piston* dari *cylinder liner* dan *cylinder blok* dengan cara membuka deksel *crank case* terlebih dahulu.
- h. Buka baut pengikat *connecting rod* dengan *crank shaft* menggunakan kunci.
- i. Setelah baut dan mur terlepas dari *connecting rod* angkat *bottom connecting rod* dan lepaskan *crank pin bearing* dari *connecting rod*.
- j. Angkat piston menggunakan *chain block* lalu letakkan ditempat yang aman.
- k. Setelah *piston* terlepas dari mesin induk, proses selanjutnya adalah melepas *cylinder liner* dari mesin induk.

1. Setelah *cylinder liner* terlepas dari mesin induk langkah selanjutya adalah dengan memeriksa keretakan yang mungkin terjadi.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pembahasan pada observasi, wawancara dan studi dokumen pada bab-bab sebelumnya dalam penelitian “Analisis Terjadinya Keretakan Silinder Liner Mesin Diesel Penggerak Utama Pada Kapal SPOB Tirta Samudra XX”, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor yang menyebabkan terjadinya keretakan silinder liner mesin disel penggerak utama Kapal SPOB Tirta Samudra XX yaitu naiknya temperature air tawar dan turunya *pressure lubricating oil*.
2. Dampak yang ditimbulkan oleh kinerja liner yang tidak optimal yaitu *slowdown* yang disebabkan *overheat* dan naiknya temperature *lubricating oil* yang disebabkan karena turunya *pressure lubricating oil*.
3. Upaya yang dilakukan agar *liner* bekerja normal di Kapal SPOB Tirta Samudra XX yaitu selalu membersihkan *cooler* kemudian melakukan pembersihan pada filter *lubricating oil* agar *pressure* tetap normal. Secara keseluruhan upaya ini dilakukan untuk mengurangi resiko kerusakan dan terganggunya operasional kapal. Hal ini berkontribusi pada tujuan operasional Kapal SPOB Tirta Samudra XX dengan meminimalkan resiko kerusakan serta menciptakan lingkungan kerja yang kondusif bagi awak kapal. Faktor penyebab terjadinya ketidaknormalan kinerja *liner* salah

satunya dikarenakan kurangnya perhatian pada sistem pendingin maupun sistem pelumasan

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan kepada KKM atau masinis yang ada di Kapal dan juga untuk perusahaan sebagai pemilik kapal agar kerja *liner* optimal adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perawatan dan pemeliharaan terhadap *cylinder liner* sesuai dengan jam kerja yang sudah ada di PMS.
2. Mengingat dampak yang dapat dihasilkan karena keretakan *cylinder liner* begitu besar terhadap kinerja mesin diesel penggerak utama sebaiknya perusahaan harus tanggap terhadap permasalahan yang terjadi, baik itu kondisi fisik, suku cadang, dan alat alat penunjang kegiatan pekerjaan yang menyangkut kelancaran operasional kapal.
3. Upaya untuk menjaga agar *liner* selalu optimal, maka setiap memulai pekerjaan di pagi hari penting diadakannya *toolbox meeting* di *ECR* untuk membahas pentingnya melaksanakan jadwal perawatan dan pemeliharaan sesuai PMS dan mengevaluasi setiap pekerjaan yang sudah dikerjakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Firdaus. 2019. *Cylinder liner* : Fungsi, Bahan Pembuat & Penyebab Baret.
Available from : <https://otoklix.com/blog/cylinder-liner/>
- Alif. Tinjauan Pustaka dan Definisi Kapal. STIMART AMNI [Internet]. 2019;13–
26. Available from: <http://repository.stimart.ac.id>
- Andri Awal Ramadhani. Studi Analisa Penyebab Keretakan *Cylinder Liner* Pada
Auxiliary Engine di MV. Samudera Mas. Politeknik Ilmu Pelayaran
Makassar, 2023. Available from : eprints.pipmakassar.ac.id
- Arismunandar. 1986. Mesin Diesel. Available from :
https://id.wikipedia.org/wiki/Mesin_diesel
- Arset Natan. Analisis Keretakan Mesin Induk Di Atas Kapal MT. Semar 77.
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar; 2023.
- Bambang Susanto. 2014. Transportasi Laut, Urat Nadi Perekonomian Nasional.
Available from : <https://dephub.go.id/post/read/transportasi-laut-urat-nadi-perekonomian-nasional-60496>
- Boentarto. 1994. Mesin Penggerak Utama dan Permesinan Bantu Serta
Perawatannya (*Marine Engine*). Available from :
<https://repository.penerbiteureka.com/publications>
- Dimas I. Mesin Bakar, Teori - Teori dan Aplikasinya. 2019;1–64. Available from:
<http://repository.unimar-amni.ac.id>
- Dinamika Bahari. 2017. Silinder Liner *Main Engine*. Available from :
<https://www.google.com/search>.

- Elriza Audelita Azis. Analisa Keausan Ring Kompresi Pada Piston Mesin Diesel Penggerak Utama di KM. Tidar. Politeknik Pelayaran Sumatera Barat; 2023.
- Hanso B. Silinder Liner. 2016;4:1–23.
- Jemmy Radika, Syafitri (2022). Analisa Penyebab Terjadinya Keretakan Pada *Cylinder Liner* Mesin Diesel Generator Di Atas Kapal KM. HTS 38. Diploma thesis, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Available from : <http://eprints.pipmakassar.ac.id/id/eprint/245>
- Kh. M. Menggabungkan Metode Penelitian Kuantitatif Dengan Kualitatif. IPB; 2002.
- Khoirul Huda, SH. M. Kapal Laut Dalam Industri Pelayaran di Indonesia [Internet]. 1st ed. Dita Birahayu SM, editor. Surabaya : PT. Menuju Insan Cemerlang; 2013. Available from: <http://www.hangtuah.ac.id>
- Kurniawan HA. Analisis Penyebab Terjadi Blow-By Pada Mesin Diesel Generator di MV. Andhika Nareswari. 2022; Available from : <http://repository.pip-semarang.ac.id>
- Kusumastuti Adhi dan Ahmad Mustamil Khoiro. Metode Penelitian Kualitatif, Semarang : Lembaga Pendidikan Sukarno Pressindo (LPSP), 2019. hlm. 9
- Muhammad Syafwansyah Effendi, Rabiatul Adawiyah NR. Pengaruh Posisi *Cylinder Liner* Terhadap Tingkat Keausan *Crank Shaft Bore* Pada *Connecting Rod Engine 3500 Series Caterpillar*. 2018; Available from : <http://e-prosiding.poliban.ac.id/index.php/snrt/>
- Muhammad Wahyu Aji Prayoga. Analisis Terjadinya Keretakan *Cylinder Liner*

- Main Engine* Pada MV. Sinar Praya. Politek Ilmu Pelayaran Semarang. 2020;
- Nanda Pratama Ivan. Analisis Penyebab Terjadinya Keretakan *Cylinder Liner Main Engine* di MV. Tanto Salam. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2023. Available from : *repository.pipsemarang.ac.id*
- Pratama, A. A., Astriawati, N., Waluyo, P. S., & Wahyudiyana, R. (2022). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama di Kapal MV. Nusantara Pelangi 101. Majalah Ilmiah Bahari Jogja, 20 (1), 1–11.
- Saputro. 2018. Pengertian Mesin Silinder Liner. Jilid 3 hal 114-115
- Septano B. Prinsip Kerja Motor Diesel. Jakarta; 17AD.
- Setyo Ardhito Kristian. Analisis Keretakan *Cylinder Liner* Pada Mesin Induk di KM. Tidar. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2020. Available from : *repository.pip-semarang.ac.id*
- Subakti Rizki Agung. Analisis Penyebab Keretakan *Cylinder Liner* Diesel Generator Kapal Motor Tonasa Line di PT. DOK Perkapalan Surabaya. Karya Tulis 2019. Available from : *repository.unimar-amni.ac.id*
- Sugiyono. Penelitian Kualitatif. 2009;
- Syaodih Sukmadinata Nana. Landasan Psikologi Proses Pendidikan, Bandung : PT. Remaja Rosdakarya, 2016. hlm. 72
- Tasdik Tona & Moh. Aziz Rohman. Analisa Penyebab Terjadinya Keretakan *Cylinder liner* Pada Mesin Diesel Generator di Kapal KM. HTS 38. Jurnal Venus 11 (2), 113-126, 2023. Available from : *jurnal.pipmakassar.ac.id*
- Thalha Alhamid dan Budur Anufia. Resume : Instrumen Pengumpulan Data.

Sorong; 2019.

Tri Yuswidjajanto. Mengenal Tahapan dan Prinsip Kerja Mesin Diesel. 2021;

Wakil Menteri Perhubungan : Bambang Susantono. Transportasi Laut, Urat Nadi
Perekonomian Nasional. 2014.

Lampiran 1. Draft Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

Tempat :

Tanggal :

Waktu :

Pewawancara :

Narasumber :

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Berapa angka yang ditunjukkan pada temperatur gas buang saat terjadi keretakan ?	
2.	Bagaimana kondisi liner saat terjadi keretakan ?	
3.	Apakah naiknya temperatur air tawar bisa menyebabkan keretakan silinder liner pada <i>main engine</i> ?	
4.	Apakah turunya <i>pressure lubricating oil</i> bisa menyebabkan keretakan silinder liner pada <i>main engine</i> ?	
5.	Apakah dampak dari keretakan silinder liner pada <i>main engine</i> ?	
6.	Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya keretakan silinder liner pada <i>main engine</i> ?	

Lampiran 2. Transkrip Hasil Wawancara

Hasil Wawancara *Chief Engineer*

Hasil wawancara penulis dengan *Chief Engineer* di Kapal SPOB Tirta Samudra XX yang dilaksanakan pada saat melaksanakan praktek laut.

Responden 1

Tempat : *Mess room* SPOB Tirta Samudra XX

Tanggal : 5 Februari 2023

Waktu : 12.00 - 13.00 wib

Pewawancara : Arief Yudha Pratama

Narasumber : Laela Amin (*Chief Engineer*)

Peneliti : “Selamat pagi *Chief*?”.

Chief Engineer: “Pagi det”.

Peneliti : “Izin bertanya mengenai *main engine*, *Chief*?”.

Chief Engineer: “Iya, silahkan det”.

Peneliti : “Berapakah angka yang ditunjukkan pada *temperature* gas buang saat terjadi keretakan bas?”.

Chief Engineer : “Baik, saya akan jawab ya det. Saat terjadi keretakan pada silinder liner mesin disel penggerak utama *temperature* gas buang menunjukkan angka 455°C yang normalnya gas buang jika tidak terjadi keretakan ada diangka 380°C det”.

Peneliti : “Baik bas. Seperti yang kita ketahui bahwa silinder liner sedang mengalami keretakan, lalu bagaimana kondisi liner setelah terjadi keretakan?”.

Chief Engineer : “Jadi begini det, yang awalnya liner bentuknya bulat presisi dan sempurna setelah terjadi keretakan liner akan mengalami cacat dan ada lubang seperti garis pada liner tersebut”.

Peneliti : “Baik bas, apakah naiknya *temperature* air tawar bisa menyebabkan keretakan silinder liner pada *main engine* ?”

Chief engineer : “Naiknya *temperature* air tawar sangat berpengaruh penting pada mesin disel penggerak utama dikarenakan mesin diesel harus mempunyai *temperature* normal untuk memperpanjang usia *sparepart*. Oleh karena itu, terjadinya kenaikan *temperature* air tawar bisa mengakibatkan keretakan pada liner dan part-part lainnya”.

Peneliti : “Baik bas, apakah turunnya *pressure lubricating oil* bisa menyebabkan keretakan silinder liner pada *main engine* ?”.

Chief engineer : “Sistem pelumasan sangat berpengaruh besar dalam pengoperasian mesin diesel penggerak utama dikarenakan disetiap mesin terdapat gaya gesek yang besar terutama pada piston dan *line*. Jadi untuk mengurangi gaya gesek pada part tersebut harus ada *lubricating oil*. Maka dari itu *pressure lubricating oil* harus sesuai batas normal, jika tidak akan terjadi gesekan dan mengakibatkan keretakan liner”.

Peneliti : “Baik bas, apakah dampak dari keretakan silinder liner pada *main engine* ?”.

Chief engineer : “Dampak yang ditimbulkan dari keretakan silinder liner yaitu turunnya RPM pada mesin diesel penggerak utama yang mengakibatkan *slow down*”.

Peneliti : “Siap bas, terimakasih untuk waktu dan ilmunya bas”.

Chief Engineer : “Sama-sama det, silahkan bertanya jika masih ada yang ingin ditanyakan”.

Demikian laporan hasil wawancara ini saya susun dengan harapan bisa menjadi referensi untuk pembuatan Karya Ilmiah Terapan dan memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan tentang bagaimana mengatasi penurunan tekanan udara bilas pada kapal. Akhir kata saya ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dan berpartisipasi dalam penyusunan laporan hasil wawancara.

Hasil Wawancara *Second Engineer*

Hasil wawancara penulis dengan *Second Engineer* di Kapal SPOB Tirta Samudra XX yang dilaksanakan pada saat melaksanakan praktek laut.

Responden 2

Tempat : *Mess room* SPOB Tirta Samudra XX

Tanggal : 5 Februari 2023

Waktu : 15.00 - 16.00 wib

Pewawancara : Arief Yudha Pratama

Narasumber : Angga Pranudin (*Second Engineer*)

Peneliti : “Selamat siang, bas ?”.

Second Engineer : “Selamat siang, det”.

Peneliti : “Izin bertanya seputar *main engine*, bas ?”.

Second Engineer : “Boleh det, silahkan apa yang mau ditanyakan ?”.

Peneliti : “Izin bas, berapakah angka yang ditunjukkan pada temperatur gas buang saat terjadi keretakan ?”.

Second Engineer : “Gas buang mesin penggerak utama yang normalnya 380°C, kemarin saat terjadinya keretakan liner menunjukkan angka 455°C”.

Peneliti : “Baik bas, lalu bagaimana kondisi liner saat terjadi keretakan ?”.

Second Engineer : “Kondisi liner sebelum terjadi keretakan berbentuk bulat rata dan presisi setelah terjadi keretakan liner mengalami perubahan bentuk dari segi volume warna dan ada lubang yang menyerupai garis”.

Peneliti : “Baik bas, apakah naiknya *temperature* air tawar bisa menyebabkan keretakan silinder liner pada *main engine* ?”

- Second engineer* : “Air tawar sangat berpengaruh penting bagi mesin penggerak utama dan harus mempunyai suhu yang normal. Jika air tawar mengalami kenaikan suhu maka akan mengakibatkan *overhead* dan bisa menyebabkan terjadi keretakan pada liner tersebut”.
- Peneliti : “Izin bertanya lagi bas, apakah turunya *pressure lubricating oil* bisa menyebabkan keretakan silinder liner pada *main engine* ?”.
- Second engineer* : “Sistem pelumasan sangat berpengaruh besar bagi mesin diesel penggerak utama dikarenakan sistem pelumasan berguna untuk memperkecil gaya jika *pressure lubricating oil* mengalami penurunan. Jadi pelumasan pada liner menjadi kurang optimal sehingga memicu keretakan liner tersebut”.
- Peneliti : “Baik bas, jadi apa saja dampak yang ditimbulkan dari keretakan silinder liner ?”.
- Second engineer* : “Dampak yang ditimbulkan dari keretakan silinder liner yaitu pembakaran pada ruang bakar tidak sempurna dikarenakan kompresi pada ruang bakar mengalami kebocoran dan masuknya air pendingin keruang bakar”.
- Peneliti : “Siap bas, terimakasih untuk waktu dan ilmunya bas”.
- Second Engineer* : “Sama-sama det, silahkan bertanya jika masih ada yang ingin ditanyakan”.

Demikian laporan hasil wawancara ini saya susun dengan harapan bisa menjadi referensi untuk pembuatan Karya Ilmiah Terapan dan memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan tentang bagaimana mengatasi penurunan tekanan udara bilas pada kapal. Akhir kata saya ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dan berpartisipasi dalam penyusunan laporan hasil wawancara.

Lampiran 3. Ship Particulars



PT. USDA SEROJA JAYA

SHIP PARTICULARS

NAME OF VESSEL	: SPOB. TIRTA SAMUDRA XX		
CALL SIGN	: PNLX		
TYPE OF VESSEL	: TWO SCREW SELF PROPELLED OIL BARGE		
FLAG	: INDONESIA		
PORT OF REGISTRY	: BELAWAN		
IMO NUMBER	: 9577915		
OWNER	: PT.USDA SEROJA JAYA		
GRT	: 2007 RT		
NRT	: 1266 RT		
LOA	: 88.50M		
DWT	: 3500 T		
BREADTH	: 15.00 M		
DEPTH MOULDED	: 4.60 M		
MAX HIGHT	: 16.00 M		
TROPICAL DRAFT	: 3.60 M ; Δ 4804.13 TONS		
TF DRAFT	: 3.674 M ; Δ 4804.13 TONS		
MAIN ENGINE	: WEICAI X6170ZC-19 PS/SB		
AUX. ENGINE	: DEUTZ (WEICAI) TYPE, TBD2268B6CD5 (2UNIT) EMERGENCY A/E WEICAI TYPE, TD226B4CDI (2UNIT)		
BUILDER	: YICHANG HUANGBO SHIPYARD SHANGHAI		
KEEL LAID	: 30 OKTOBER 2009		
LAUNCHED	: 22 MEI 2010		
E-MAIL ADRESS SHIP	: samudra22@hmcmail.com		
CARGO TANK CAPACITY	:		
	# 1 PS : 460,423 M ³	# 1 SB	: 454,715 M ³
	# 2 PS : 426,422 M ³	# 2 SB	: 424,005 M ³
	# 3 PS : 418,798 M ³	# 3 SB	: 416,837 M ³
	# 4 PS : 412,935 M ³	# 4 SB	: 414,042 M ³
	# 5 PS : 416,179 M ³	# 5 SB	: 415,535 M ³
	SUM PS : 2134,757 M ³	SUM SB	: 2125,134 M ³
	TOTAL : 4259,891 M ³		

Lampiran 4. Surat Pengantar Sign On



PT. USDA SEROJA JAYA

SHIPPING OFFICE
Dapur 12, Kel. Sei Belungut, Kec. Sungai Lela,
Kota Batam, Kepri 29439, Indonesia
☎ 462 778 3636
✉ shipping@usdaseroja.com
🌐 www.usdaseroja.com

SURAT PENGANTAR
0-447/I-USJ/CRW/BTH/2022

Kepada Yth,
Pimpinan Management Shipping
Di
BATAM
Hal : Kadet Prala V07A_STS20 - TIRTA SAMUDRA XX

Dengan hormat,

Bersama surat ini kami sampaikan V07A_STS20 - TIRTA SAMUDRA XX perihal sign on Kadet sehubungan dengan kekosongan Kadet di BATAM

Setelah di uji oleh perusahaan baik dari administrasi serta keahlian diputuskan untuk diangkat ke kapal, maka dengan ini mohon langsung dikoordinasikan pekerjaannya untuk kapal V07A_STS20 - TIRTA SAMUDRA XX

Nama / Jabatan : ARICE YUDHA PRATAMA / CADET MESIN

Demikian surat pengantar ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Batam, 02 FEBRUARY 2023
Hormat kami,


M. SYAD
Manager Of Shipping

Cc : Crewing Department
: Accounting Department, BATAM
: File

Lampiran 6. Surat Keterangan Kerja



PT. USDA SEROJA JAYA

SHIPPING OFFICE
Dapur 12 Kel. Sel. Peluncut Kec. Saguling
Kota Batam - Kepri 26435 Indonesia
☎ +62 778 363666
✉ shipping@usdaseroja.com
🌐 www.usdaseroja.com

No : 0446-II-USJ/CRW/BTH/2024
Lampiran : -
Perihal : Surat Keterangan Kerja

Kepada Yth.
Bapak Pimpinan BPJS Ketenagakerjaan
Di
Tempat

Beserta ini kami datangkan kepada bapak karyawan kami dengan data sebagai berikut:

Nama : **ARIEF YUDHA PRATAMA**
Tempat/tanggal lahir : **KULON PROGO 11/09/1997**
ALAMAT : **BARONG PENDUKUHAN IV RT/RW 011/007KEL.
NOMPORLEJO KEC GALUR PROVINSI
YOGYAKARTA KAB KULONPROGO**
Masa Kerja : **02 FEBRUARI 2023-05 FEBRUARI 2024**
Kapal / Jabatan : **V07A_SSI06 - SFROJA VI /CADET MESIN**
CR : **' 23028898221**

Demikian surat keterangan ini kami buat. untuk dapat digunakan seperlunya.

Batam, 05 FEBRUARI 2024
Hormat Kami,

Arsyad
Manager Of Shipping

Tembusan :
1. Kepala Disnaker setempat
2. Arsip

Lampiran 7. Lembar Observasi Pelaksanaan Praktek Laut

LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN PRAKTEK LAUT DI SPOB

TIRTA SAMUDRA XX

Nama : Arief Yudha Pratama

NIT : 123305201028

Hari/Tanggal : 2 Februari 2023

Judul : Analisis Terjadinya Keretakan Silinder Liner Mesin Diesel Penggerak Utama Pada Kapal SPOB Tirta Samudra XX

No	Aspek yang diobservasi	Indikasi	Keterangan
1.	<i>Overhaul</i> dilakukan pada <i>Silinder liner</i> dan <i>Silinder head</i>	Tidak Ada	Mengecek serta melakukan pengantian <i>sparepart</i> sesuai jam kerja
2.	Pemahaman kru kapal tentang pelaksanaan perawatan dan <i>overhaul</i>	Tidak Ada	Bekerja sesuai prosedur kerja dan melaksanakan <i>Plan Maintenance System (PMS)</i>
3.	Ketersediaan spare part Yang memadai	Tidak Ada	Tersedia <i>sparepart</i> untuk motor induk (terutama pada <i>silinder liner</i>)
4.	Upaya yang dilakukan untuk mencegah keausan pada silinder liner	Ada	Dilakukan perawatan yang sesuai dengan <i>Plan Maintenance System (PMS)</i>

(Sumber : SPOB Tirta Samudra XX)

Lampiran 8. Dokumen Lapangan

Gambar Overhaul



Gambar Pembersihan *Filter Lubricating Oil*



Gambar Liner



Gambar Penggantian *Lubricating Oil*



Lampiran 9. Lembar Persetujuan Seminar

	POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT	No. Dokumen	: FR-PRODI- TN-25	✓
		Tgl. Ditetapkan	: 03 / 01 /2022	
		Tgl. Revisi	: -	
		Tgl. Diberlakukan	: 03 / 01 /2022	
		PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN		

Judul : “ ANALISIS TERJADINYA KERETAKAN SILINDER LINER
MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA PADA KAPAL SPOB TIRTA
SAMUDRA XX”

Nama : Arief Yudha Pratama

NIT : 123305201028

Program Studi : Diploma III Teknologi Nautika

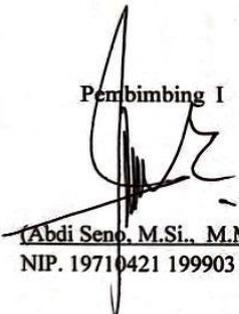
Kahlian : Ahli Teknika Tingkat III

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminarikan.

Padang Pariaman, Juli 2024

Menyetujui:

Pembimbing I

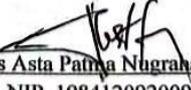

 (Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E)
 NIP. 19710421 199903 1 002

Pembimbing II


 (Dody Efrianto, S.Si., K.Sc.)
 NIP. 1979090 20052 1 02

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknologi Nautika


 (Markus Asta Patma Nugraha, S.Si.T., M.T.)
 NIP. 198412092009121003

Lampiran 10. Lembar Bimbingan Persetujuan Proposal I

	POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT	No. Dokumen	: FR-PRODI-TN-25	
		Tgl. Ditetapkan	:	
		Tgl. Revisi	:	
		Tgl. Diberlakukan	:	
LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN PROPOSAL / TUGAS AKHIR				

Nama : Arief Yudha Pratama

NIT : 123305201028

Program Studi : D III TEKNOLOGI NAUTIKA

Dosen Pembimbing I/I:

Judul : analisis terjadinya keretakan silinder liner main engine pada kapal x

No	Tanggal	Uraian	Paraf Dosen Pembimbing
1	20-5-2022	Perbaikan sesuaikan aturan dan penulisan KIT	f
2	26-5-2022	Perbaikan tata letak materi	f
3	29-5-2022	Perbaikan kerangka penelitian	f
4	15-6-2022	Perbaikan metodologi penelitian dan acc	f

Rekomendasi: **(Menenuhi/Tidak memenuhi syarat untuk diujikan)**

*Coret yang tidak sesuai

Padang pariaman,
Dosen Pembimbing I / I

(Iwan Kurniawan M.Pd.M.Mar.E)
NIP. 197102151997091001

Lampiran 11. Lembar Bimbingan Persetujuan Proposal II

	POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT	No. Dokumen	: FR-PRODI-TN-25	
		Tgl. Ditetapkan	:	
		Tgl. Revisi	:	
		Tgl. Diberlakukan	:	
LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN PROPOSAL / TUGAS AKHIR				

Nama : Arief Yudha Pratama

NIT : 123305201028

Program Studi : D. III TEKNOLOGI MARITIMA

Dosen Pembimbing II/II:

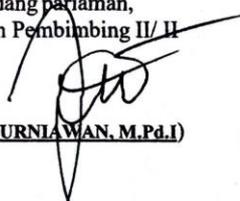
Judul : analisis terjadinya keretakan silinder liner main engine pada kapal x

No	Tanggal	Uraian	Paraf Dosen Pembimbing
1.	25-5-2022	Perbaikan penulisan judul	
2	2-6-2022	Perbaikan penulisan spasi dan huruf besar pada awal kalimat	
3	28-6-2022	Perbaikan spasi pada awal Paragraf	
4	5-7-2022	Perbaikan tata tulis	
5.	12-7-2022	Perbaikan Penulisan dan tata letak nara sumber	
6.	15-7-2022	Perbaikan daftar pustaka	
7	16-7-2022	acc dosen II	

Rekomendasi: (Menenuhi/Tidak memenuhi syarat untuk diujikan)*

*Coret yang tidak sesuai

Padang parjaman,
Dosen Pembimbing II/II


(M. KURNIAWAN, M.Pd.I)

Lampiran 12. Lembar Bimbingan Penyusunan KIT I

	POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT	No. Dokumen	: FR-PRODI- TN-25	
		Tgl. Ditetapkan	: 03 / 01 / 2022	
		Tgl. Revisi	: -	
		Tgl. Diberlakukan	: 01 / 03 / 2022	
		LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN KARYA ILMIAH TERAPAN		

Nama : ARIEF YUDHA PRATAMA
 NIT : 123305201028
 Program Studi : TEKNOLOGI NAUTIKA
 Dosen pembimbing I : ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E
 Judul : Analisis terjadinya keretakan silinder liner mesin disel penggerak utama pada kapal SPOB tirta samudra xx

No.	Materi Bimbingan	Tanggal Bimbingan	Paraf Pembimbing
1.	Lihat judul Penelitian ⇒ Disusulkan Bab I : Penulisan penulisan LB.	1 July 2024 3 July 2024	
2.	Penulisan penulisan Bab 1, 2 & 3 sesuaikan dgn panduan	4 July 2024	
3.	Atc Bab 1, 2, 3. Lanjut tulis Bab 4. 4.1: Gambaran Umum Objek Penelitian 4.2: Hasil Penelitian : sesuai dgn dng, WSP - lengkapi dgn valid 4.3. Penulisan : sesuai sama H? dgn dng.	16/7 2024	
4.	Lanjut penulisan Bab 4. manip. Faktor / Dampak / Ujara	18.7. 2024	
5.	Atc Bimbingan - sign drjha	24.7. 2024	

Padang Pariaman, Juni 2024
Dosen Pembimbing I

ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E
 NIP. 197104211999031002

2

Lampiran 13. Lembar Bimbingan Penyusunan KIT II

	POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT	No. Dokumen	: FR-PRODI- TN-25	
		Tgl. Ditetapkan	: 03/01/2022	
		Tgl. Revisi	: -	
		Tgl. Diberlakukan	: 03 / 01/2022	
		LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN KARYA ILMIAH TERAPAN		

Nama : ARIEF YUDHA PRATAMA
 NIT : 123305201028
 Program Studi : TEKNOLOGI NAUTIKA
 Dosen pembimbing II : DODY EFRIANTO , S.Si., M.Sc.
 Judul : Analisis terjadinya keretakan silinder liner mesin disel penggerak utama pada kapal SPOB tirta samudra xx

No.	Materi Bimbingan	Tanggal Bimbingan	Paraf Pembimbing
1)	Sertakan bukti silinder retak a) foto b) log book (dokumen teknis) b) waktu kejadian		
2)	Apabila ada pergantian, sertakan bukti		
3)	Serta lampirkan bukti tindakan lainnya terkait keretakan silinder		
4)	Alat apa yang digunakan untuk merawat		
5)	ACC		

Padang Pariaman, Juni 2024

Dosen Pembimbing II


DODY EFRIANTO, S.Si., K.Sc.

NIP. 19790902 20052 1 002

Lampiran 14. Berita Acara Keretakan Silinder Liner

BERITA ACARA KERETAKAN LINER MAIN ENGINE

Pada hari Jum`at 3 february 2023,Di kapal SPOB Tirta Samudra XX pada saat berada di dock Usda Seroja Batam,saat melakukan perbaikan ME di lakukan over haul telah di temukan keretakan pada cylinder liner bagian tengah ,setelah di teliti ulang dengan mengecek bagian dalam menggunakan Check Cleaner dan di temukan keretakan kurang lebih 8cm pada bagian cylinder liner.

Rekod terakhir ME saat perjalanan terakhir dari Pelabuhan Pelintang Dumai menuju Dock Usda Batam, 2 januari 2023 sampai 3 Januari 2023:

1. RPM ME = 900 Rpm
2. Tekanan Oli = 1,97 bar
3. Temperatur oli = 87^o-99^o
4. Temperatur Air Pendingin = 85^o-89^o
5. Gas Buang ME = 487^o

Rekod jumlah Running Hours Engine dan Running Hours L.O:

1. Running Hours Engine = 11.854 Jam
2. Running Hours L.O = 876 Jam

Tanggal Pergantian Oli terakhir ME = Jum`at, 14 oktober 2022

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar di ketahui bersama,Atas Perhatianya kami ucapkan terimakasih.



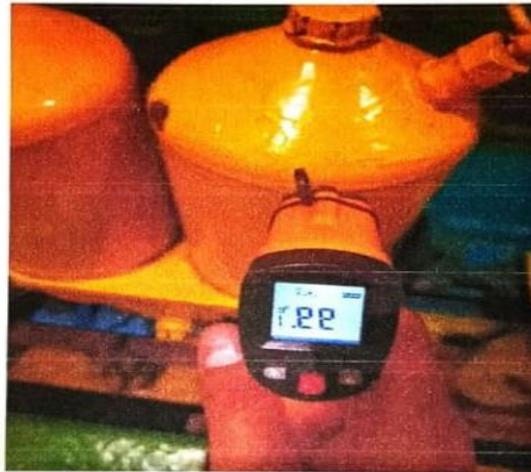
LAELA AMIN ALFASIH

Lampiran 15. Berita Acara Kenaikan Temperature L.O

BERITA ACARA NAIKNYA TEMPERATUR L.O ME

Pada hari Jum`at 30 Desember 2022, Di kapal SPOB Tirta Samudra XX pada saat melakukan perjalanan ke pelitung menemukan adanya kenaikan temperature L.O main engine yang sangat tidak wajar sehingga KKM memberi arahan menggunakan satu mesin kanan, setelah dilakukan pengecekan ternyata sistem pendingin bekerja kurang maksimal sehingga temperatur L.O meningkat menjadi 99°C yang umumnya temperature L.O tidak boleh melebihi dari 80°C.

Berikut foto kenaikan temperature L.O:



Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar di ketahui bersama, Atas Perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

CHIEF ENGINEER
SPOB TIRTA SAMUDRA XX
BEKAWAN
LAELA AMIN ALFASIH

Lampiran 16. Lembar Penguji I

	POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT	No. Dokumen	: FR-PRODI-TN-27	
		Tgl. Ditetapkan	: 03/01/2022	
		Tgl. Revisi	: -	
		Tgl. Diberlakukan	: 03/01/2022	

**LEMBAR PENGUJIAN
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : Analisis Terjadinya Keretakan Silinder Liner Mesin Disel Penggerak utama pada kapal SPOB Tirta Samudra XX

Nama : Arief Yudha Pratama

NIT : 123305202028

Program Studi : Diploma III Studi Teknologi Nautika

No.	Materi Revisi/Konsultasi	Tanggal Perbaikan
1.	Materi penyusunan kerangka, let pengantar, abstrak,	06/02/24
2.	gambar bisa terjadi retak temp 380°C → 29°C	
3.	hal 8, 12 dst teori; 34, 35, 49, terdapat lampiran 79 dan penulisan (di bawah)	
4.	kerangka perbaiki kalimat	
5.	perbaikan sangat singkat dan tidak ada prosedur pengujian cyl- liner, kepingan dan cara juga	
6.	terdapat revisi lampiran di bawah	

Padang Pariaman, 06/02/2024
Penguji I



(SARIFUDDIN M. Pd., M. Mar. E)
NIP. 19671209 199903 1 001

1. Penyelesaian revisi (jika ada) paling lambat 3 minggu kerja dari pelaksanaan ujian/seminar.
2. Jika sampai batas tersebut Taruna belum menyelesaikan revisi/ belum mendapatkan tanda tangan penguji, maka ujiannya dinyatakan gugur.

Lampiran 17. Lembar Penguji II

	POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT	No. Dokumen	: FR-PRODI-TN-25	
		Tgl. Ditetapkan	: 03/01/2022	
		Tgl. Revisi	: -	
		Tgl. Diberlakukan	: 03/01/2022	

LEMBAR PENGUJIAN KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : Analisis Terjadinya Keretakan Silinder Liner Mesin Diesel Penggerak utama pada kapal SPOB Tirta Samudra XX

Nama : Arief Yudha Pratama

NIT : 123305202028

Program Studi : Diploma III Studi Teknologi Nautika

No.	Materi Revisi/Konsultasi	Tanggal Perbaikan
1.	Revisi data teknis keton pelumasan KTT	
2.	Instrumen observasi & wawancara	
3.	Analisis swot	
4.	Absen	

Padang Pariaman,
Penguji II

2024



(EDI KURNIAWAN, M.Pd.T)
NIP. 19890319 202321 1 012

1. Penyelesaian revisi (jika ada) paling lambat 3 minggu kerja dari pelaksanaan ujian/seminar.
2. Jika sampai batas tersebut Taruna belum menyelesaikan revisi/ belum mendapatkan tanda tangan penguji, maka ujiannya dinyatakan gugur.

Lampiran 18. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Identitas Pribadi

1. Nama : Arief Yudha Pratama
2. NIT : 123305201028
3. Tempat, Tanggal Lahir : Kulon Progo, 11 September 1997
4. Alamat : Barongan, Nomporejo, Kulon Progo, DIY
5. Agama : Islam

Identitas Keluarga

1. Nama Ayah : Samijo
2. Nama Ibu : Eko Purwanti
3. Alamat : Barongan, Nomporejo, Kulon Progo, DIY

Praktek Laut

1. Perusahaan Pelayaran : PT. Usda Seroja Jaya
2. Nama Kapal : SPOB Tirta Samudra XX
3. Masa Layar : 2 Februari 2023 – 5 Februari 2024