



**ANALISIS PENURUNAN KOMPRESI DIESEL
GENERATOR DI MV. CH BELLA : SEBUAH STRATEGI
OPTIMALISASI KINERJA DENGAN PENDEKATAN
METODE ANALISIS SWOT DAN AHP**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

BRAMANA EKA PUTRA

NIT. 572011237693 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENURUNAN KOMPRESI DIESEL GENERATOR DI MV. CH BELLA : SEBUAH STRATEGI OPTIMALISASI KINERJA DENGAN PENDEKATAN METODE ANALISIS SWOT DAN AHP

Disusun Oleh:

BRAMANA EKA PUTRA

NIT. 572011237693 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2024

Dosen Pembimbing I
Materi



Dr. A. AGUS TJAHHJONO, M.M., M. Mar.E.

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 197110620 199903 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



ANICITUS AGUNG NUGROHO, S. Si. T. M.Si

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19780417 200912 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T, M.Mar.E

Penata Tingkat I, (III/d)

NIP.19730331 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ Analisis penurunan kompresi diesel generator di MV. CH Bella : Sebuah strategi optimalisasi kinerja dengan pendekatan metode analisis SWOT dan AHP di MV. CH Bella” karya,

Nama : Bramana Eka Putra

NIT : 572011237693 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Jumat, tanggal 23 Agustus 2024

Semarang, 23 Agustus 2024

PENGUJI

Penguji I : Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

Penguji II : Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19710620 199903 1 001

Penguji III : Anicitus Agung Nugroho, S. Si. T. M.Si
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19780417 200912 1 001

Mengetahui :

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. Sukirno., M.MTr., M.Mar
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bramana Eka Putra

NIT : 572011237693 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis penurunan kompresi diesel generator di MV. CH Bella : Sebuah strategi optimalisasi kinerja dengan pendekatan metode analisis SWOT dan AHP di MV. CH Bella”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 12 AGUSTUS 2024

Yang menyatakan pernyataan,



BRAMANA EKA PUTRA
NIT. 572011237693 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- Jangan berharap masalahmu akan dimudahkan, namun berharaplah kamu akan jadi seseorang yang lebih kuat.
- Tidak ada istilah gagal dalam hidup, yang ada hanya sukses dan belum tercapai.
- Ketika impian mu terlihat tidak bisa di capai, jangan rubah impian mu, tapi rubahlah cara mengejanya.

Persembahan :

1. Keluarga besar saya, terutama kedua orang tua sayang
2. Institusi Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya Penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis penurunan kompresi diesel generator di MV. CH Bella : Sebuah strategi optimalisasi kinerja dengan pendekatan metode analisis SWOT dan AHP di MV. CH Bella”, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran dan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Sukirno., M.MTr., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. Bapak Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Anicitus Agung Nugroho, S. Si. T. M.Si selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan yang telah sabar dalam memberikan

bimbingan dalam penyusunan skripsi.

5. Seluruh tim penguji skripsi ini.
6. Seluruh dosen PIP Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
7. Perusahaan *Chang Myung Shipping Co Ltd* dan seluruh *crew* kapal MV. CH Bella yang telah memberikan kesempatan untuk tempat penelitian dan praktik laut serta membantu proses Penulisan skripsi ini.
8. Bapak Hardoso dan Ibu Tri Sulistya Ningsih selaku orang tua yang telah memberikan doa dan dukungannya.
9. Seluruh teman-teman angkatan LVII terutama teman-teman Prodi Teknika yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, Penulis menyadari bahwa dalam Penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang, 12 Agustus 2024

Penulis



Bramana Eka Putra
NIT. 572011237693 T

ABTRAKSI

Putra, Bramana Eka. 2024. “Analisis penurunan kompresi diesel generator di MV. CH Bella : sebuah strategi optimalisasi kinerja dengan pendekatan metode analisis SWOT dan AHP”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E., pembimbing II : Anicitus Agung Nugroho, S. Si. T.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penurunan kompresi pada diesel generator di MV. CH Bella dan mengembangkan strategi optimalisasi kinerja yang efektif. Penurunan kompresi pada *diesel generator* dapat menyebabkan penurunan efisiensi dan kinerja keseluruhan sistem. Untuk memahami penyebab dan dampaknya, serta merumuskan solusi optimal, digunakan pendekatan metode analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) dan AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Metode SWOT digunakan untuk mengidentifikasi faktor *internal* dan *eksternal* yang mempengaruhi kinerja diesel generator. Analisis ini membantu dalam memahami kekuatan dan kelemahan sistem, serta peluang dan ancaman yang ada di lingkungan *eksternal*. Selanjutnya, metode AHP digunakan untuk memberikan bobot pada masing-masing faktor yang telah diidentifikasi dalam analisis SWOT, sehingga dapat menentukan prioritas strategi yang paling efektif. Pada tanggal 25 Oktober 2023, terjadi kerusakan pada diesel generator yang menyebabkan pengoperasian yang ada di dalam kapal terganggu dalam hal kebutuhan listrik di *engine room*, akomodasi, *bridge* dan *deck*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan kompresi disebabkan oleh faktor-faktor seperti keausan komponen, pemeliharaan yang kurang optimal, kualitas *Sparepart* yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan kondisi operasional yang tidak ideal. Strategi optimalisasi kinerja yang diusulkan oleh Peneliti ialah perbaikan rutin dan berkala, meningkatkan kualitas *sparepart*, serta penerapan teknologi terbaru dalam pemantauan dan diagnosis kondisi *diesel generator*. Dengan menggunakan pendekatan gabungan SWOT dan AHP, penelitian ini memberikan panduan yang komprehensif dan sistematis untuk meningkatkan kinerja diesel generator di MV. CH Bella. Implementasi strategi yang diusulkan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya perawatan, memperpanjang umur pakai *diesel generator*.

Kata kunci : penurunan kompresi, diesel generator, SWOT, AHP

ABSTRACT

Putra, Bramana Eka. 2024. "*Analysis of Compression Drop in Diesel Generators on MV. CH Bella: A Performance Optimization Strategy Using SWOT and AHP Methods.*" Thesis. Diploma IV Program, Nautical Studies, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E., Supervisor II: Anicitus Agung Nugroho, S. Si. T.

This research aims to analyze the compression drop in diesel generators on MV. CH Bella and develop an effective performance optimization strategy. Compression drop in diesel generators can lead to reduced efficiency and overall system performance. To understand the causes and impacts, as well as to formulate optimal solutions, SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) and AHP (Analytic Hierarchy Process) analysis methods were used. The SWOT method was utilized to identify internal and external factors affecting the performance of the diesel generator. This analysis helps in understanding the system's strengths and weaknesses, as well as the opportunities and threats in the external environment. Subsequently, the AHP method was employed to assign weights to each factor identified in the SWOT analysis, thus determining the most effective strategic priorities. On October 25, 2023, a failure occurred in the diesel generator, causing operational disruptions on the ship, particularly in meeting electrical needs in the Engine Room, accommodation, Bridge, and Deck. The research findings indicate that the compression drop was caused by factors such as component wear, suboptimal maintenance, spare parts quality not meeting specifications, and non-ideal operational conditions. The performance optimization strategies proposed by the researcher include routine and periodic maintenance, improving spare parts quality, and implementing the latest technology in monitoring and diagnosing the condition of the diesel generator. Using a combined SWOT and AHP approach, this research provides a comprehensive and systematic guide to improving the performance of diesel generators on MV. CH Bella. The proposed strategy implementation is expected to enhance operational efficiency, reduce maintenance costs, and extend the service life of the diesel generators.

Keywords: compression drop, diesel generator, SWOT, AHP

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABTRAKSI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
A. Deskripsi Teori.....	6
B. Kerangka Berfikir.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Metode Penelitian.....	21
B. Tempat Penelitian.....	22
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	22
D. Teknik Pengumpulan Data.....	25
E. Instrumen Penelitian.....	27
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	31
G. Pengujian Keabsahan Data.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	44
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	44
B. Deskripsi Data.....	46
C. Temuan.....	47

D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	50
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	80
A. Simpulan.....	80
B. Keterbatasan Penelitian	81



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia. Indonesia memiliki lebih dari 17.000 pulau, di mana hanya sekitar 7.000 pulau yang berpenghuni. Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Sumatra, dan Papua merupakan pulau utama di Indonesia. Selain itu, Indonesia juga memiliki pulau-pulau kecil seperti Bali, Karimun Jawa, Gili, dan Lombok yang merupakan tujuan wisata lokal maupun internasional. Ibukota negara Indonesia adalah Jakarta, yang terletak di Pulau Jawa. Dilihat dari segi geografis, kepulauan Indonesia terletak antara $5^{\circ} 54'08''$ bujur utara hingga $11^{\circ} 08' 20''$ bujur selatan dan $95^{\circ}00'38''$ sampai $141^{\circ}01'12''$ bujur timur. Beberapa pulau terletak di garis khatulistiwa. Karena itu, siang dan malam memiliki waktu yang hampir sama, yaitu 12 jam. Atas dasar letak geografis yang luas, wilayah Indonesia dibagi menjadi 3 zona waktu yaitu WIB (Waktu Indonesia Barat), WITA (Waktu Indonesia Tengah), dan WIT (Waktu Indonesia Timur). Dari satu pulau ke pulau lainnya dapat terjadi perbedaan waktu hingga 8 jam (Farhaeni & Martini, 2023)

Generator merupakan kumparan atau gulungan tembaga yang terdiri dari stator (kumparan statis) dan rotor (kumparan berputar) yang berfungsi untuk membangkitkan listrik. *Diesel generator* (DG) terdiri dari beberapa bagian, yaitu sistem pelumasan, sistem bahan bakar, sistem pendinginan, dan generator sinkron. Sistem pelumasan berfungsi untuk mengurangi getaran dan gesekan antara bagian-bagian yang bergerak dan untuk membuang panas dengan

pemberian minyak pelumas pada semua bearing dan dinding dalam dari tabung-tabung silinder. Sistem bahan bakar berfungsi untuk menggerakkan mesin agar dapat berputar. Sistem pendingin berfungsi untuk membuang panas agar tidak terjadi kerusakan ataupun gangguan pada DG. Generator sinkron berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik arus bolak balik (Nurjabar & Bangsa, 2019).

Permasalahan di atas kapal MV. CH Bella yang muncul pada tanggal 29 Maret 2023 saat akan *arrival* di Busan, South Korea, Pada saat *Engineer* melakukan persiapan untuk menggunakan 2-3 DG yang akan digunakan pada saat *loading* di pelabuhan karena menggunakan *ship crane* dan untuk memastikan bahwa ketiga DG berjalan dengan lancar dan tidak terjadi *trouble* pada saat di gunakan di pelabuhan, Sebelum sampai di pelabuhan, *engineer* melakukan percobaan ketiga DG tersebut, *engineer* melakukan percobaan ke DG No. 1 dan tidak ada terjadi *trouble shooting*, Setelah melakukan percobaan pada DG No. 1, *engineer* melakukan percobaan ke DG No. 2 dan disana terjadi *trouble* yaitu DG sangat sulit untuk di *start* dan pada saat *indicator cook* di buka, *cylinder head* No. 2 dan 3 pada DG No. 2 mengalami penurunan tekanan kompresi pada *cylinder head* tersebut dan *engineer* setelah itu melakukan percobaan pada DG No. 3 dan sama saja halnya terjadi penurunan tekanan kompresi di *cylinder head* No. 3 dan 4 pada DG No. 3.

Salah satu *Engineer* melaporkan kejadian tersebut kepada *chief engineer* tentang kerusakan tersebut, Setelah itu *chief engineer* segera ke *engine room* untuk mencari dan memastikan *trouble* pada DG No. 1 dan 2.

Setelah di analisa dan melakukan percobaan oleh *chief engineer* dapat dipastikan terjadi kerusakan di *cylinder head* yang tertuju pada komponen katup *in* dan *out cylinder head* dan tergores nya *seating valve in* dan *out* yang ada di *cylinder head* dan menyebabkan udara masuk dan udara keluar terjadi kebocoran yang menyebabkan kompresi di *cylinder head* yang tidak sempurna dan melibatkan *injector* yang terjadi penyumbatan pada *nozzle* sehingga pengabutan bahan bakar ke ruang bakar yang tidak sempurna dan menyebabkan bahan bakar sulit terbakar, hal ini menyebabkan kesulitan dalam pengoperasian generator, gangguan operasional kapal dan termasuk kinerja yang kurang optimal.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka Peneliti tertarik untuk membuat skripsi dengan judul “Analisis Penurunan Kompresi Diesel Generator di MV. CH Bella : Sebuah Strategi Optimalisasi Kinerja Dengan Pendekatan Metode Analisis SWOT dan AHP”.

B. Fokus Penelitian

Fokus dalam tujuan atau topik pembahasan penelitian yang akan dilakukan merupakan fokus penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti fokus pada pembahasan terhadap optimalisasi kinerja DG guna kelancaran pengoperasian kapal di MV. CH Bella. Prosedur fokus penelitian ini dilaksanakan untuk mempermudah pencarian informasi berupa solusi dari permasalahan yang ditemukan peneliti. Dalam penelitian ini, fokus penelitiannya yaitu meninjau terkait strategi optimalisasi pada DG yang dilaksanakan secara tepat.

C. Rumusan Masalah

Penulis menemukan latar belakang masalah, sehingga diperoleh rumusan masalah yang di butuhkan untuk menjawab pertanyaan pada penelitian ini, kemudian diulas pada bagian-bagian selanjutnya. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Faktor apa saja yang menjadi penyebab penurunan kompresi DG ?
2. Bagaimana dampak penurunan tekanan kompresi DG ?
3. Bagaimana upaya peningkatan tekanan kompresi DG ?
4. Bagaimana strategi optimalisasi kinerja kompresi DG dengan metode SWOT ?
5. Mengetahui pengaruh katup, seating valve, dan injector, perawatan terhadap kinerja DG, yang akan mempengaruhi kinerja DG dengan analisis AHP ?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah untuk menjawab pertanyaan yang ada dalam rumusan masalah yaitu :

1. Mengetahui faktor yang menyebabkan turunnya kompresi DG.
2. Mengetahui dampak yang ditimbulkan dari turunnya kompresi pada DG.
3. Mengetahui upaya pencegahan dari turunnya kompresi pada DG.
4. Mengetahui strategi optimalisasi kinerja DG dengan analisis SWOT.
5. Mengetahui strategi pengambilan keputusan optimalisasi kinerja DG dengan metode AHP.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan peneliti terhadap permasalahan pada *diesel generator*. Terdapat beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Manfaat yang ingin dicapai penulis dalam skripsi ini adalah :

- a. Untuk meningkatkan pemahaman, keahlian, dan wawasan tentang DG di atas kapal, sangat penting untuk mengidentifikasi dan menganalisis data yang di kumpulkan dari lokasi penelitian.
- b. Diharapkan menjadi referensi pada saat melaksanakan praktik laut, ketika mendapatkan masalah dalam kurangnya tekanan kompresi pada DG supaya dapat menjadi referensi untuk mengatasi atau memecahkan masalah tersebut.
- c. Penulisan skripsi ini memiliki tujuan akademis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di bidang teknika.

2. Manfaat Praktis

- a. Menjadi bahan referensi untuk pembaca agar lebih mengerti dan memahami terutama yang terdapat di lingkungan kapal atau pelayaran.
- b. Mengetahui akibat yang akan timbul jika perawatan tidak berjalan berdasarkan dengan ketentuan prosedur bagi pembaca.
- c. Mengetahui bagaimana pentingnya perawatan untuk kinerja mesin bagi pembaca.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori digunakan sebagai landasan teoritis untuk mendukung pembahasan dalam skripsi yang diajukan oleh Penulis. Untuk mencapai tujuan skripsi ini secara optimal, data yang akurat sangat diperlukan. Oleh karena itu, Penulis telah mengumpulkan berbagai data dari jurnal internasional, buku, *ebook*, dan sumber-sumber relevan di internet yang terkait dengan judul penelitian ini. Dalam bab ini, penulis akan menjelaskan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi, yaitu “Analisis Penurunan Kompresi Diesel Generator di MV. CH Bella : Sebuah Strategi Optimalisasi Kinerja Dengan Pendekatan Metode Analisis SWOT dan AHP”.

1. *Engine* 4 tak

Motor adalah gabungan dari alat-alat yang bergerak (dinamis) yang bila bekerja dapat menimbulkan tenaga (Imko dkk, 2019: 27). Sedangkan pengertian motor bakar adalah motor yang sumber tenaganya diperoleh dari hasil pembakaran gas didalam ruang bakar. Motor bakar sendiri mempunyai pengertian motor dimana gas pembakarnya berasal dari hasil campuran antara bahan bakar dengan udara dalam suatu perbandingan tertentu, sehingga gas tersebut terbakar dengan mudah sekali didalam ruang bakar, apabila timbul loncatan bunga api listrik tegangan tinggi pada elektroda busi. Dan alat yang mencampur bahan bakar dan udara supaya menjadi gas pada motor bakar ini adalah karburator.

Motor bakar 4 tak *otto* atau yang sering disebut motor bakar adalah salah satu dari *internal combustin engine* dimana pada motor 4 tak *piston* akan bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB), dimana setiap kali bergerak dari TMA ke TMB maupun dari TMB ke TMA terhitung satu kali langkah (Nurdiansyah dkk, 2021: 644).

Pada mesin 4 langkah terdapat sistim mekanisme katup masuk dan katup buang, tujuannya untuk pengaturan pemasukan campuran bahan bakar dengan udara dan pengaturan pengeluaran gas bekas pembakaran (Harling dan Urbata, 2020: 80). Pada mekanisme katup ini diberi celah katup atau jarak diujung batang katup masuk dan katup buang tujuannya untuk mencegah pemuaiian diwaktu mesin bekerja. Pemberian celah ini akan mempengaruhi terhadap kinerja mesin.

2. Siklus Diesel 4 tak adalah sebagai berikut (Utomo, 2020: 164)

a. Tak Satu /Langkah hisap

Piston bergerak dari *top dead centre* menuju ke *bottom dead center*. Katup *in* membuka, katup *out* tertutup otomatis, terjadi proses penghisapan udara murni masuk ke dalam silinder mesin melalui *intage manifold*, poros engkol berputar 1800 RPM.

b. Tak dua/Langkah kompresi

Piston bergerak dari *bottom dead center* ke *top dead center*, katup *in* dan katup *out* tertutup maka kapasitas udara yang telah di kompresikan oleh *piston* dalam ruang bakar silinder yaitu antara 3/4 atau lebih dari seluruh *volume* silinder. Dalam hal ini kompresi udara

(kepadatan) yang terjadi sampai dengan tekanan tinggi yaitu antara 35-40 kg/cm², poros engkol berputar 1800 RPM.

c. Tak tiga/Langkah usaha

Katup *in* dan katup *out* tertutup sedikit *piston* mencapai *top dead center*, panas udara yang dikompresi suhu mencapai antara 600C sampai dengan 800C, kemudian pada saat bersamaan *injector nozzle* menyembrotkan bahan bakar yang berbentuk kabut sehingga langsung terbakar. Setelah terjadi pembakaran bahan bakar maka tekanan dalam silinder dengan cepat naik mencapai tekanan 50 kg/cm² sehingga mendorong *piston* dari *top dead center* menuju ke *bottom dead center* menghasilkan suatu langkah usaha dari motor tersebut.

d. Tak Empat/ Langkah pembuangan

Merupakan langkah dimana *klep in* tertutup, *klep out* terbuka. *Piston* bergerak dari *bottom dead center* ke *top dead center*, maka yang terjadi sisa-sisa pada proses pembakaran dibuang melalui katup buang dan kemudian diteruskan menuju *manifold* jalur pembuangan.

3. Katup *In* Dan *Out* di *Cylinder Head*

Katup merupakan salah satu komponen mesin yang mempunyai fungsi atau peran yang sangat penting dalam proses pembakaran bahan bakar suatu mesin (Sumiyanto dkk, 2021: 84). Katup atau bisa disebut *valve* adalah suatu alat atau bagian dari mesin motor yang bersifat dinamis yang terpasang pada *cylinder head*.



Gambar 2.1 Katup *in* dan *out* pada *cylinder head* DG

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Katup berfungsi untuk membuka dan menutup saluran hisap dan saluran buang (Sianturi, 2019)

Cylinder head adalah salah satu komponen utama mesin yang dipasangkan pada blok silinder dan diikat menggunakan baut (Tjiptady dkk, 2021: 33).

Cylinder head bertugas mengatur aliran bahan bakar dan udara ke dalam ruang bakar serta memastikan pembakaran berlangsung efisien (Sitanggang dkk, 2024: 373)



Gambar 2.2 Cylinder Head pada DG

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Fungsi *cylinder head* antara lain untuk menempatkan mekanisme katup, ruang bakar dan juga sebagai tutup silinder. Kepala silinder ditempatkan di atas blok silinder (Nono dkk, 2017). Salah satu syarat utama kepala silinder adalah harus tahan terhadap tekanan dan temperatur yang tinggi selama mesin bekerja. Oleh sebab itu umumnya kepala silinder dibuat dari bahan besi tuang. Namun akhir-akhir ini banyak kepala silinder dibuat dari paduan aluminium, terutama motor-motor kecil. Kepala silinder yang terbuat dari paduan aluminium memiliki kemampuan pendinginan lebih besar dibandingkan dengan yang terbuat dari besi tuang

4. *Nozzle Injector* (*nozzle* penyemprotan bahan bakar)

Injector Salah satu komponen utama dalam sistem bahan bakar diesel di antaranya adalah *injector* atau pengabut atau *Nozzle*. *Injector* berfungsi untuk menghantarkan bahan bakar diesel dari *injection pump* ke dalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi dimana torak (*piston*) mendekati posisi TMA.



Gambar 2.3 *Injector DG*

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Nozzle injector berperan untuk menyemprotkan bahan bakar menuju mesin untuk dicampur dengan udara supaya bahan bakar dapat bercampur dengan udara maka bahan bakar dikabutkan dengan halus sehingga berganti jadi uap (Rahman dkk, 2022: 31). Sistem EFI dapat menciptakan campuran udara serta bahan bakar yang pas sebab disesuaikan dengan jumlah serta temperatur udara yang masuk, kecepatan mesin, temperatur air pendingin, posisi *throttle*, posisi *crankshaft*, serta keadaan berarti yang lain.

Mengingat fungsi dari sebuah *injector* yang memiliki peranan begitu penting dalam system pembakaran, maka perlu dijaga fungsinya agar tetap stabil. Untuk itu perlu adanya perawatan terhadap *injector* beserta seluruh komponen-komponennya agar tetap berfungsi sebagaimana mestinya, demi optimalnya proses pembakaran dalam ruang bakar. Hal itu dimaksudkan untuk memberikan daya yang optimal terhadap kinerja mesin. Jelaslah bahwa peranan *injector* dalam sistem pembakaran itu sangat penting. Pengabutan bahan bakar ke dalam ruang bakar ditentukan oleh bagus tidaknya kondisi *nozzle* pada *injector*. Bila mana *nozzle* tengah dalam keadaan berkendala, maka *nozzle* tidak bisa mengabutkan bahan bakar secara optimal. Jika hal itu terjadi, maka proses pembakaran pun akan ikut terganggu dan nantinya akan mempengaruhi daya pada mesin tersebut.

Proses pembakaran yang sempurna di dalam silinder dilihat dari sisi *injector* tergantung syarat– syarat sebagai berikut (Herlina dkk, 2019: 2).

- a. Derajat pengabutan bahan bakar.
- b. Suhu yang cukup tinggi untuk memperoleh pembakaran yang sempurna

dari campuran bahan bakar dengan udara.

- c. Kecepatan relatif yang tinggi antara partikel bahan bakar dengan udara.
- d. Pencampuran yang baik antara partikel bahan bakar dengan udara.

5. Cara Kerja *Injector* Bahan Bakar (Herlina dkk, 2019: 3)

a. Sebelum Penginjeksian

Bahan bakar bertekanan tinggi yang mengalir dari pompa injeksi melalui saluran minyak pada badan *nozzle* menuju ke penampung minyak pada bagian bawah badan *nozzle*.

b. Penginjeksian Bahan Bakar

Bila tekanan bahan bakar pada penampung minyak naik, maka tekanan ini akan menekan permukaan ujung *nozzle*. Bila tekanannya melebihi kekuatan pegas, maka *nozzle* akan terdorong ke atas oleh tekanan bahan bakar dan *nozzle* terlepas dari dudukan badan *nozzle*. Kejadian ini menyebabkan *nozzle* menyembrotkan bahan bakar ke ruang bakar.

c. Akhir Penginjeksian

Bila pompa injeksi berhenti mengalirkan bahan bakar tekanan bahan bakar turun dan tekanan pegas mengembalikan *nozzle* ke posisi semula. Pada saat ini *nozzle* tertekan kuat pada dudukan badan *nozzle* dan menutup saluran bahan bakar. Sebagian bahan bakar tersisa di antara *nozzle* dan badan *nozzle*, melumasi semua komponen dan kembali ke pipa aliran.

Perawatan terhadap *injector* harus sesuai dengan jam kerjanya, pengetesan *injector* yang benar dan penyimpanan suku cadang yang teratur, agar memperpanjang umur dari peralatan tersebut. Untuk itu perlu di perhatikan tahapan-tahapan pelaksanaan yang berkaitan langsung dengan perawatan secara keseluruhan.

6. Tujuan Perawatan (Herlina dkk, 2019: 3)

- a. Memperpanjang usia kegunaan pesawat (mesin). Hal ini terutama penting di negara berkembang
- b. Karena kurangnya sumber daya modal untuk penggantian pesawat (mesin) baru.
- c. Menjamin ketersediaan peralatan maupun suku cadang yang dipasang pada pesawat (mesin), antara lain :
 Selalu siap bila diperlukan sesuai dengan rencana, tidak rusak selama beroperasi, dapat bekerja dengan efisien dan kapasitas yang diinginkan.
- d. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan sebagainya.
- e. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
 Menghemat waktu, biaya dan material karena peralatan terhindar dari kerusakan besar.
- f. Kerugian baik material maupun personel akibat kerusakan dapat dihindari sedini mungkin, karena terjadinya kerusakan dan atau

timbulnya kerusakan tambahan akibat kerusakan awal dapat segera dicegah.

Dalam pengoperasian DG banyak didapati gangguan-gangguan atau penyimpangan-penyimpangan yang dapat menghambat kelancaran pengoperasian. Diantaranya disebabkan oleh *injector* bahan bakar yang tidak dapat bekerja dengan baik yang pada akhirnya mesin penggerak utama tersebut mengalami hambatan yaitu berkurangnya tenaga yang dihasilkan mesin penggerak utama. Untuk memperkecil terjadinya hal-hal tersebut harus menempuh beberapa hal yaitu (Herlina dkk, 2019: 4)

a. Membuka *Injector* Bahan Bakar

Membuka *injector* bahan bakar harus sesuai dengan jam kerjanya (*running hours*) yang telah dijelaskan didalam buku petunjuk DG yaitu 0-8000 *hours* atau dari pemantauan kondisi *injector* bahan bakar.



Gambar 2.4 Pelepasan *Injector* dari *Cylinder Head* DG

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

b. Perbaiki Pada Bagian *Injector* Bahan Bakar

Perbaiki pada bagian-bagian *injector* bahan bakar dengan memakai

carborundum paste (valve compounds)

sebagai alat *lapping/ skir* dengan cara diputar dengan membentuk angka delapan sampai permukaannya rata dan bintik-bintiknya hilang pada permukaan *nozzle* dan dudukannya, kemudian dilanjutkan dengan menggunakan minyak lumas.



Gambar 2.5 Perbaikan Injector DG

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

c. Pengetesan *Injector* Bahan Bakar

Pengetesan *injector* bahan bakar menggunakan sebuah alat yang sudah dirancang untuk tekanan tinggi agar bisa dilihat hasil pengabutannya. Pompa tekanan tinggi digunakan untuk melakukan tes pada *injector* bahan bakar dan penyetelan tekanan penyemprotan bahan bakarnya harus disesuaikan dengan ketentuan yang dijelaskan dalam buku petunjuk mesin penggerak utama.



Gambar 2.6 Pengetesan *Injector*

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

d. Pemilihan Bahan Bakar

Pemilihan bahan bakar harus sesuai dengan mutu penyalaan yang baik dan dikonsumsi oleh mesin penggerak utama harus dibersihkan melalui alat pembersih bahan bakar agar kotoran dapat dibuang dan tidak ikut terbawa ke dalam penyemprotan bahan bakar pada *injector* bahan bakar.

e. Penggantian Bagian-Bagian Alat *Injector* Bahan Bakar

Penggantian bagian-bagian alat *injector* bahan bakar yang rusak tersebut dengan suku cadang yang baru yang ada diatas kapal.

7. *Seat Ring Valve Cylinder Head*

Menurut (Fisher, 2023: 22) menyebutkan *Seat ring* adalah “*A part of the valve body assembly that provides a seating surface for the closure member and can provide part of the flow control orifice.*” Dengan kata lain *seat ring* merupakan bagian dari katup (*valve*) yang menyediakan

permukaan tempat duduk untuk membantu merapatkan dan sebagai lubang untuk mengontrol suatu aliran.



Gambar 2.7 Penggantian *Seating Valve* pada *Cylinder Head DG*

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Secara bahasa, “*seat*” berarti tempat duduk atau kursi. Sedangkan “*ring*” berarti cincin atau gelang. Sehingga *seat ring* bisa diartikan sebagai tempat duduk yang berbentuk seperti cincin ataupun gelang.

(Boelling dan Abele, 2018: 255) menyebutkan bahwa *seat ring* harus mengandung kriteria fungsional, yaitu mekanis, termal, dan aliran fungsi. Mekanis yang berarti *seat ring* mampu menahan beban mekanis karena dalam pengoperasiannya melakukan kontak dengan katup (*valve*).

Menurut (Sathishkumar et al, 2017: 133), “*Seat ring is a surface inside the body of a valve that comes into contact with the disc, which is a moveable component that restricts and allows flow through the valve.*” Suatu permukaan yang berada di dalam katup (*valve*) yang bersentuhan

dengan *disk*, yang merupakan komponen yang dapat bergerak secara terbatas dan aliran dapat melewatinya.

Sedangkan termal berarti *seat ring* harus tahan terhadap panas. Dan aliran fungsi yang berarti *seat ring* berfungsi untuk mengalirkan suatu aliran. Secara umum, fungsi dari *seat ring* adalah untuk menutup celah pada katup (*valve*) sehingga katup kedap dan tidak terjadi kebocoran. Karena berfungsi untuk menahan benturan dan tahan terhadap panas, pemilihan material dari *seat ring* ini sangatlah penting untuk menunjang fungsi dari *valve* itu sendiri.

8. *Booster Pump* Bahan Bakar Yang Ada Di *Diesel Generator*

Pompa sebagai salah satu mesin aliran fluida hidrolis pada dasarnya digunakan untuk memindahkan fluida (*incompressible fluids*) dari suatu tempat ke tempat lain melalui suatu media perpipaan (Mustain dkk, 2020: 27). Aliran fluida terjadi karena terdapat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran.

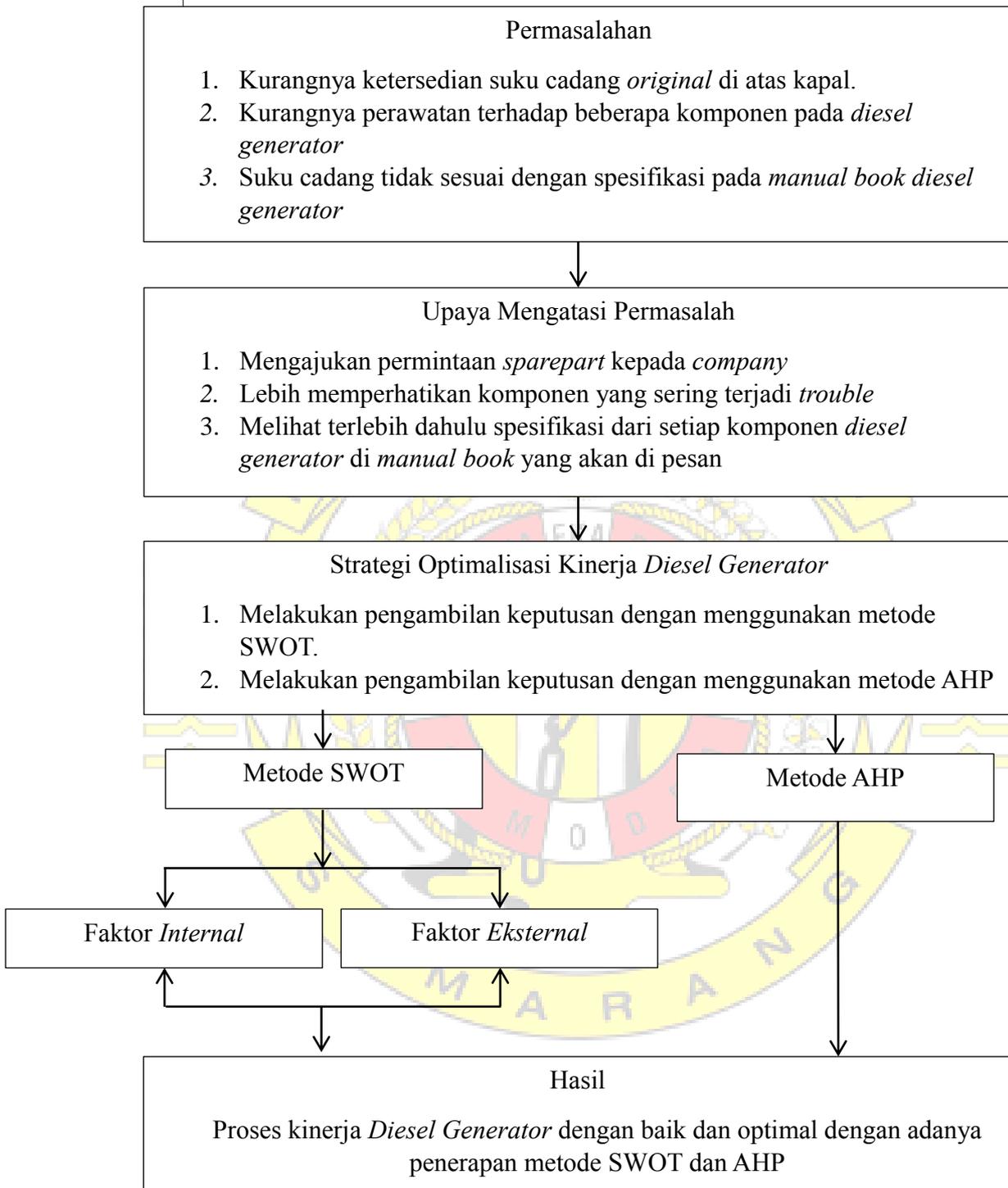


Gambar 2.8 Perbaikan *Booster Pump* Pada DG

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

(Fuazen dkk, 2019) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa *bosch pump* merupakan mesin yang akan meningkatkan cairan tekanan, Disebut *bosch pump* karena berfungsi sebagai pompa pendorong atau meningkatkan tekanan Disebut *booster pump* karena berfungsi sebagai pompa pendorong atau meningkatkan tekanan. Berbagai merk pompa dapat dirakit menjadi *booster pump*, pada umumnya jumlah pompa yang digunakan dua atau lebih (dapat juga digunakan satu pompa).

B. Kerangka Berfikir



Gambar 2.9 Kerangka Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan mengenai pengoptimalan kinerja DG pada MV. CH Bella. Berikut kesimpulan yang diperoleh oleh peneliti :

1. Penyebab penurunan tekanan kompresi pada DG disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kurangnya perawatan pada komponen DG yang sudah melebihi *running hours* yang tertera di *manual book*, komponen *Sparepart* DG yang tidak sesuai spesifikasi yang tertera di *manual book*, pelaksanaan PMS yang kurang baik.
2. Dampak kerusakan pada katup *in* dan *out* pada *cylinder head* DG berdampak pada penurunan kompresi dikarenakan rusaknya atau terkikisnya bagian katup yang menyebabkan ketidakrapatan pada ruang pembakaran.
3. Upaya dalam menangani penurunan kompresi pada DG adalah dengan melakukan perawatan dan rutin melakukan inspeksi terhadap DG, melakukan penggantian pada *sparepart* yang sudah melewati *running hours* yang telah ditentukan sesuai spesifikasi di *manual book*.
4. Strategi dalam pengambilan keputusan dengan metode SWOT adalah dengan menerapkan pengambilan keputusan dengan membuat koesioner dan membagikan koesioner tersebut kepada responden yang kemudian diisi oleh para responden berdasarkan pengalaman mereka. Hasil dari metode ini

menunjukkan bahwa strategi berada pada kuadran I dengan strategi S-O. Strategi S-O melibatkan respon cepat *crew* dalam menangani DG dan komunikasi efektif dari *engineer* yang berpengalaman terkait DG.

5. Strategi dalam pengambilan keputusan dengan metode AHP adalah dengan menerapkan pengambilan keputusan dengan membuat koisioner dan dibagikan ke *engineer* yang benar-benar menguasai bidang tersebut. Dari hasil rekapitulasi metode AHP menunjukkan bahwa prioritas pertama pada kriteria adalah *renew* pada katup DG.

B. Keterbatasan Penelitian

Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Peneliti, terdapat beberapa faktor pembatas yang mempengaruhi dan mengurangi hasil penelitian ini. Informasi mengenai keterbatasan-keterbatasan ini dapat menjadi acuan penting, pedoman, atau sumber informasi bagi penelitian selanjutnya. Berikut adalah gambaran dari keterbatasan-keterbatasan pada penelitian ini:

1. Keterbatasan pengetahuan Peneliti dalam menyusun laporan hasil penelitiannya mengharuskan Peneliti untuk terus mengembangkan diri agar dapat mencapai hasil yang optimal.
2. Minimnya waktu penelitian saat melaksanakan praktek sehingga penelitian harus dilakukan dengan batasan waktu yang terbatas.
3. Kuesioner karena masih terdapat jawaban kuesioner yang tidak konsisten menurut pengamatan peneliti, karena responden yang cenderung kurang teliti sehingga mempengaruhi hasil dari penelitian.

C. Saran

Berdasarkan dari pengalaman dan masalah yang terjadi pada saat Peneliti melaksanakan penelitian di atas MV. CH Bella, Peneliti dapat memberikan saran atas masalah yang terjadi. Maka dari itu Peneliti dapat memyampaikan saran sebagai berikut :

1. Melakukan peningkatan kualitas perawatan dan pengecekan secara rutin pada kinerja DG, sehingga DG dapat bekerja dengan optimal.
2. Sebaiknya *crew* kapal melakukan pemantauan terhadap DG dengan memperhatikan kelayakan dan kualitas *sparepart* yang sesuai dengan spesifikasi di *manual book*.
3. Diharapkan *crew* kapal melakukan perawatan dan perbaikan komponen mekanik pada DG dengan cara memperbarui *sparepart* mesin yang mengalami masalah.
4. Hendaknya *crew* kapal dapat mengidentifikasi masalah menggunakan metode SWOT yang memungkinkan mengurangi resiko permasalahan yang akan datang.
5. Hendaknya *crew* kapal dapat menggunakan metode AHP sebagai alternatif untuk mengidentifikasi strategi yang optimal dalam menangani masalah yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, F., Sumpala, A. T., & Arysespajayadi. (2021). SPK Pemilihan Jurusan Siswa Baru Menggunakan Metode AHP dan MOORA Pada SMKN 1 Kolaka. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 7(1), 87-96.
- Aistiawan, M. R. S., & Andesta, D. (2022). *Analisis Strategi Pemasaran dengan Menggunakan Metode SWOT Guna Peningkatan Penjualan Produk Lemari di UD Abdi Rakyat*. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1).
- Amalia, N. R., Yulianti, F., & Kadir, A. (2023). *Analisis Strategi Pemasaran Dalam Meningkatkan Penjualan Pada Cafe Bree Sweetandfreeze Banjarmasin (Menggunakan Analisis SWOT)*. *Jurnal Rimba: Riset Ilmu Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, 1(3), 41-48.
- Anggoro, D. A., & Supriyanti, W. (2019). *Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Ahp Untuk Pemilihan Siswa Berprestasi Di Sman Kebakkramat*. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 6(3), 163-171.
- Asmara, A. S., Anwar, A. S., & Ardiyanti, Y. (2023). *Penggunaan Metode SWOT Untuk Analisis Strategi Pemasaran Kerupuk Cai Pindang*. prosiding konferensi nasional penelitian dan pengabdian universitas buana perjuangan karawang, 3(1), 1134-1146.
- Assylla, S., & Nugraha, N. (2022). *Perancangan Strategi Pemasaran dengan Pendekatan Analisis SWOT dan Metode TOPSIS*. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 2(2), 129-140.
- Azhar, Z. (2020). *Faktor Analisis Prioritas Dalam Pemilihan Bibit Jagung Unggul Menggunakan Metode AHP*. In *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)* (Vol. 1, No. 1, pp. 347-350).
- Boelling, C., & Abele, E. (2018). *Simulation of multi-stage fine machining processes at the example of valve guide and valve seat*. *Applied Mechanics and Materials*, 885, 255-266.
- Bora, M. A., & Sahli, M. (2020). *Analisa Strategi Pemasaran Penjualan Martabak Menggunakan Metode SWOT*. *Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI)*, 5(02), 25-35.
- Darmanto, E., Latifah, N., & Susanti, N. (2014). *Penerapan metode AHP (Analythic Hierarchy Process) untuk menentukan kualitas gula tumbu*. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 75-82.

- Desmiati, I., Uthary, L., Aryzegovina, R., & Putra, D. E. (2022). *Analisis Pemasaran Ikan Segar Laut Di Kecamatan Padang Utara Kota Padang Dengan Pendekatan SWOT*. *Jurnal Pundi*, 6(1).
- Etruly, N., & Mahardika, F. (2022). *Pemilihan Strategi Pemasaran Menggunakan Metode SWOT dan QSPM Pada PT. XYZ*. *Competence: Journal of Management Studies*, 16(2), 112-129.
- Farhaeni, M., & Martini, S. (2023). *Pentingnya Pendidikan Nilai-Nilai Budaya Dalam Mempertahankan Warisan Budaya Lokal Di Indonesia*. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 3(2).
- Fisher, A. (2023). *Teknologi Katup*. Surabaya: Penerbit Teknik.
- Fuazen, F., Iqbal, U., & Sarwono, E. (2019). *Analisa Sistem Kinerja Booster Pump Di Sepakat 2 A. Yani Cabang Pdam Tirta Khatulistiwa, Jalan Imam Bonjol, Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat*. *Suara Teknik: Jurnal Ilmiah*, 10(2).
- Gustian, D., Nurhasanah, M., & Arip, M. (2019). *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Karyawan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process*. *Jurnal Komputer Terapan*, 5(2), 1-12.
- Harefa, K. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW)*. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 136-145.
- Harling, V., & Urbata, A., (2020). *Pengaruh variasi penyetelan katup terhadap putaran pada engine stand motor bensin*. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 8(2), 80.
- Herdianto, E., Sihabudin, S., & Saepudin, S. (2022). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Merk Parfum Pada Wanita Menggunakan Metode AHP*. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, 4(3), 99-105.
- Herlina, Y., Pratama, G. D., & Waspodo, F. (2019). *Mengamati Turunnya Kinerja Injector Motor Induk Di Kapal KM. Zaisan Star II PT. Zaisan Citra Mandiri*. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 1(1), 1-9.
- Imko, M. R., Lewerissa, Y. J., & Saputra, T. A. (2019). *Analisis Pemakaian Bahan Bakar Jetski Bertenaga Motor Matic 115 Cc*. *Jurnal Voering*, 4(1), 26-32.
- Khotib, I. R., & Samanhudi, D. (2022). *Merancang Strategi Pemasaran Untuk Meningkatkan Jumlah Hunian Pasien Pada Klinik Pratama Rawat Inap Sifa Husada Nglaban-Nganjuk Menggunakan Metode SWOT*. *Juminten*, 3(2), 73-84.

- Khusna, I. M., & Mariana, N. (2021). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Padi Berkualitas Dengan Metode AHP Dan Topsis*. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(2), 162-169.
- Kusbandono, D. (2019). *Analisis Swot Sebagai Upaya Pengembangan Dan Penguatan Strategi Bisnis (Study Kasus Pada Ud. Gudang Budi, Kec. Lamongan)*. *JPIM (Jurnal Penelitian Ilmu Manajemen)*, 4(2), 921-932.
- Kusuma, C., & Weny, W. (2023). *Analisis Strategi Pemasaran Melalui Metode Swot Di Ud Maju Jaya, Tebing Tinggi*. *Jurnal Media Ekonomi (Jurmek)*, 28(1), 1-9.
- Latief, N., Mandey, S. L., & Tampenawas, J. L. (2021). *Strategi SWOT Dalam Meningkatkan Penjualan Pada Umkm Rumah Makan Padang Raya Santiago Sario Manado*. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 9(2).
- Lusiana, I., & Novitaningtyas, I. (2020). *Strategi Promosi Aplikasi Motorku Express Berdasarkan Analisis SWOT*. *Jurnal Bisnisman: Riset Bisnis Dan Manajemen*, 2(2), 1-14.
- Mustain, I., & Abdullah, U. (2020). *Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal*. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 27-33.
- Nisaa, I., & Wibowo, A. (2020). *Penentuan Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique For Order By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS): Studi Kasus Akademi Teknologi Bogor*. *Explore IT: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, 12(2), 62-74.
- Nono, F. G. B., Yudo, H., & Budiarto, U. (2017). *Studi Perbandingan Mesin Outboard Honda GX200 Bahan Bakar Bensin Premium dan Bahan Bakar Elpiji yang Dimodifikasi dengan Konverter Gas pada Kapal Nelayan Tradisional Tanjung Mas*. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(1), 223-236.
- Nurdiansyah, D., Soeparman, S., & Siswanto, E. (2021). *Studi Komparasi Performa Motor Bakar 4 Tak Karburator dan Motor Bakar 6 Tak Mub-2 Karburator Berbahan Bakar Pertamina*. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 12(3), 643-651.
- Nurjabar, B., & Bangsa, I. A. (2023). *Analisis Metode Pemeliharaan Diesel Generator Menggunakan Beban Tiruan Pada Sistem Backup Tenaga Listrik*. *Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (AJIEE)*, 5(1), 21-29.
- Nurjanah, N. (2020). *Analisis Pemilihan Vendor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Studi Kasus pada PT Bukit Asam Unit Tarahan*. *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(02), 12-18.

- Oktapiani, R., Subakti, R., Sandy, M. A. L., Kartika, D. G. T., & Firdaus, D. (2020). *Penerapan Metode Analytic Al Hierarchy Process (Ahp) Untuk Pemilihan Jurusan Di Smk Doa Bangsa Palabuhanratu*. Jurnal Swabumi, 8(2), 106-113.
- Rahman, A. F., Armila, A., & ARIEF, R. K. (2022). *Analisis Pengaruh Jumlah Lubang Nozzle Injektor terhadap Torsi pada Pembesaran Piston Motor Matic Injection*. TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika, 9(1).
- Rangkuti, F. (2015). *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Roni, K. A., & Wati, D. A. (2021). *Strategi Pemasaran Ternak Sapi Kelompok Tani Mulya Dengan Analisis Swot Di Kabupaten Tebo*. Jurnal Manajemen Sains, 1(3), 208-218.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi penelitian*. Penerbit KBM Indonesia, Yogyakarta.
- Sathishkumar, S., Hemanathan, R., Gopinath, R., & Dilipkumar, D. (2017). *Design And Analysis Of Gate Valve Body And Seat Ring*. Int. J. Mech. Eng. Technol, 8(3), 131-141.
- Sidik, R. (2020). *Strategi Bersaing Dengan Metode Swot Pada Ukm Kerajinan Tas Purnama Tanggulangin*. Jurnal Sosial Ekonomi dan Politik (JSEP), 1(2).
- Subiyantoro, E., Muslikh, A. R., Andarwati, M., Swalaganata, G., & Pamuji, F. Y. (2022). *Analisis pemilihan media promosi UMKM untuk meningkatkan volume penjualan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika, 8(1), 1-8.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 137.
- Sumiyanto, S. (2021). *Analisa Perbandingan Kualitas Katup Original, Katup Original Ex-Pakai Dan Katup Imitasi Sepeda Motor YJZ 110*. Cc. Jurnal Universitas Dian Nusantara, 1(1), 84-97.
- Sutrisno, S., Mayasari, N., Rohim, M., & Boari, Y. (2023). *Evaluasi Keputusan Kelayakan Bonus Karyawan Menggunakan Metode AHP-WP*. Jurnal Krisnadana, 3(1), 49-58.

- Syafety, F. D. P., & Samanhudi, D. (2023). *Analisis Strategi Pemasaran Menggunakan Metode Swot Pada Air Mineral Dalam Kemasan Bariklana Al-Amien Sumenep*. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 8(2), 351-358.
- Syafirullah, L., Prabowo, A. S., & Maharrani, R. H. (2023). *Metode AHP Dalam Menentukan Bakal Calon Presiden RI 2024 Generasi Milenial Politeknik Negeri Cilacap*. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(11), 819-829.
- Syaiful, F. F., & Elihami, E. (2020). *Penerapan Analisis Swot Terhadap Strategi Pemasaran Usaha Minuman Kamsia Boba Milik Abdullah Di Tengah Pandemi Covid-19 Di Kabupaten Bangkalan*. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 1(2), 343-359.
- Utami, E., & Widodo, D. S. (2022). *Perumusan Strategi Perusahaan CV "X" Kebumen Dengan Metode SWOT*. In *Prosiding Seminar Nasional Unimus (Vol. 5)*.
- Utomo, B. (2020). *Hubungan Antara Konsumsi Bahan Bakar Dengan Berbagai Perubahan Kecepatan Pada Motor Diesel Penggerak Kapal*. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(2), 163-170.
- Van Harling, V. N., & Urbata, A. (2020). *Pengaruh variasi penyetelan katup terhadap putaran pada engine stand motor bensin*. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 8(2), 79-85.
- Winarso, D., & Yasir, F. (2019). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Produk Receiver Parabola dan Kipas Angin Pada Toko Irsan Jaya Rangkuti Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. *Jurnal Fasilkom*, 9(2), 464-475.
- Wiswasta, B., dkk. (2018). *Data Kualitatif SWOT*. Yogyakarta, Penerbit Akademika.
- Wita, D. A., Siagian, Y., & Rohminatin, R. (2023). *Penerapan Metode Ahp Penentuan Penerima Bantuan Indonesia Pintar Pada Sdn 010069 Punggulan*. *JUTSI: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(1), 49-56.
- Zamzami, E., Setiawan, A. B., & Farida, I. N. (2022, August). *Aplikasi Presensi Menggunakan Metode AHP Sebagai Sistem Pengambilan Keputusan Karyawan Teladan Pada Pemkot Kediri*. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 6, No. 2, pp. 062-069)*

LAMPIRAN 1

Hasil Wawancara Penelitian

Berikut wawancara Peneliti dengan *Second Engineer* dengan pertanyaan dan pembahasan sebagai berikut :

Peneliti : "Selamat malam bas"

Second Engineer : "Iya det, ada yang bisa saya bantu det ?"

Penelitin : "Mohon izin bertanya bas, saya mau bertanya tentang Diesel Generator kemarin kenapa tidak bisa bekerja saat di *Start* kemarin ?"

Second Engineer : "Banyak kemungkinan ketika *diesel generator* tidak bisa menyala dan bekerja secara optimal saat kita menekan tombol *Start*, salah satu nya berasal dari komponen yaitu katup *in* dan *out* yang terjadi akibat pengikisan atau aus nya pada katup yang menyebabkan udara masuk yang tidak rapat ketika katup *in* terkikis, *exhaust gas* yang berasal dari ruang bakar akan keluar secara percuma karena disebabkan tidak rapatnya katup *out* yang menyebabkan penurunan kompresi secara perlahan pada *diesel generator* yang akhirnya pada saat kita menekan tombol *Start diesel generator* susah menyala dan bekerja secara optimal".

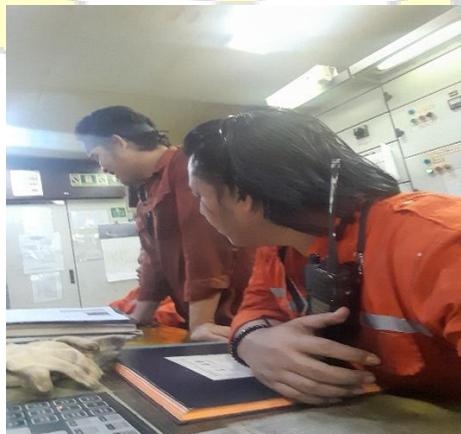
Peneliti : "Apakah penyebab tersebut akan berpengaruh besar terhadap kinerja dan pada komponen lain yang ada di *diesel generator* ?"

Second Engineer : "Sangat berpengaruh besar pada komponen lain, karena pada saat katup mengalami pengikisan atau keausan maka *diesel generator* tersebut tidak akan bekerja secara optimal dan dapat mempengaruhi komponen yang lain seperti *seating valve* dan *bosch pump*".

Peneliti : "Lalu, apa yang biasanya dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut?"

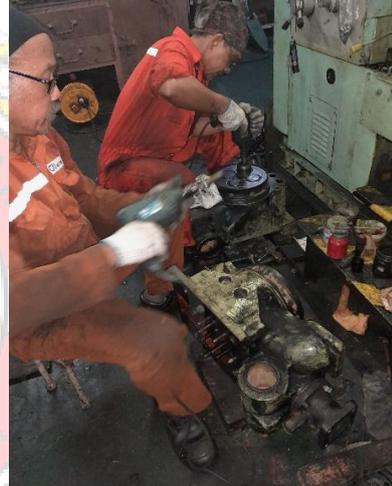
Second Engineer : "Untuk mengatasi masalah tersebut maka *Engineer* harus melakukan *plan maintenance system* secara rutin, dan menyediakan cadangan *sparepart* di *workshop* yang sering terjadi *troubel shoting* pada *diesel generator*. Dan menyediakan *spare cylinder head* agar pada saat *Engineer* membutuhkan cadangan *cylinder head* maka *Engineer* sudah siap *renew* secara langsung ke *diesel generator*".

Peneliti : "Terima kasih banyak atas penjelasannya bas, Informasi ini sangat bermanfaat dan membantu untuk penelitian saya".



Wawancara dengan *Second Engineer*

LAMPIRAN 2

a. Pelepasan *injector*d. Pelepasan *cylinder head*b. Pembersihan *cylinder head*e. Pembersihan *seating valve*c. Pelepasan *booster pump*f. Pengangkatan *cylinder head*

Gambar 1 dokumentasi perbaikan

LAMPIRAN 3

Hasil Data Kuisisioner Metode SWOT

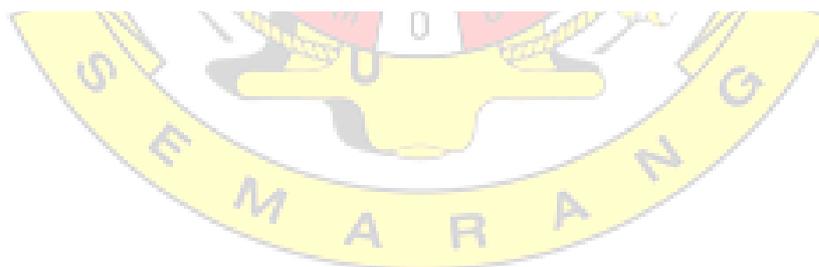
NO	NAMA LENGKAP	NIT	KELAS	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	O3	O4	T1	T2	T3	T4
1	KEVIN DEMETRIUS MARCELI	572011237729	T7A	3	2	3	2	-1	-1	-1	-3	4	3	2	2	-3	-4	-3	-1
2	ALIF FILIARDHI	572011227670	T7B	4	3	2	4	-3	-3	-3	-3	2	2	3	3	-4	-3	-3	-4
3	DWI KARTINI	572011217625	T7A	3	1	1	3	-1	-2	-1	-2	2	3	4	1	-3	-1	-2	-3
4	NAVARRO SAIFUL GHAZI	572011237702	T7C	4	4	2	4	-3	-4	-3	-3	4	4	3	1	-3	-3	-2	-2
5	REKI SUSANTO	572011227659	T7B	4	2	2	3	-4	-4	-3	-4	3	3	3	2	-3	-2	-1	-1
6	ASEP SETYAWAN NUGROHO	572011217622	T7A	4	3	2	4	-4	-4	-2	-3	1	4	2	4	-1	-1	-4	-2
7	SUBIYANTORO NAINGGOLAN	572011237720	T7C	4	3	4	3	-3	-2	-4	-4	3	2	1	3	-3	-4	-1	-4
8	ARIQ HIBATULLAH NUR BUW	572011227672	T7B	3	2	1	2	-1	-3	-1	-3	4	4	4	2	-2	-1	-2	-3
9	DONY ARIF PRATAMA	572011227651	T7B	4	3	2	4	-4	-4	-4	-3	4	4	3	4	-3	-4	-1	-3
10	ANDHIKA MANSYUR PURNA	572011227648	T7B	4	4	2	3	-2	-1	-2	-1	2	3	2	4	-4	-3	-3	-4
11	MUHAMMAD SYAFI	572011237716	T7C	3	3	2	3	-3	-3	-4	-3	3	4	3	3	-4	-2	-1	-4
12	EKO WIDI ARSOMO	572011237725	T7A	4	4	3	2	-4	-3	-3	-3	2	4	1	2	-4	-4	-3	-2
13	RIZKI ADI PRIYANTO	572011227685	T7A	4	2	4	4	-3	-4	-2	-2	3	1	4	3	-1	-1	-1	-2
14	FARHAN ILMIA MAULANA	572011237726	T7A	4	2	2	4	-4	-1	-2	-1	2	3	2	2	-2	-1	-1	-1
15	ADITYA SYAFII	572011237706	T7C	4	1	4	3	-3	-4	-4	-4	2	2	2	1	-2	-4	-3	-3
16	MUHAMMAD NADHIF ZAMA	572011237701	T7C	3	2	3	3	-4	-3	-2	-2	3	4	3	2	-3	-4	-3	-4
17	WILDAN AUL A R	572011227681	T7B	4	2	3	4	-2	-4	-2	-4	3	4	3	4	-2	-2	-3	-4
18	MUHAMAD BUDI SETIONO	572011227678	T7B	4	4	3	2	-1	-3	-3	-3	1	3	4	2	-1	-4	-3	-2
19	FARHAN WAHYU RIAN PRAT	572011237695	T7C	4	4	3	1	-2	-2	-3	-3	2	2	4	3	-2	-4	-4	-3
20	DIKY CANDRA WIJAYA	572011237709	T7C	3	3	3	4	-3	-3	-1	-3	2	4	2	3	-2	-3	-3	-1
21	M. THIRAFI HARDITA	572011227657	T7B	3	2	3	4	-2	-4	-3	-4	3	4	2	4	-2	-4	-4	-3
22	WILDAN NURSARIF DWIYO	572011227665	T7B	4	1	1	3	-3	-4	-3	-4	3	3	3	4	-4	-3	-3	-3
23	MUHAMMAD TYO FADHILA	572011237732	T7A	4	3	2	4	-4	-4	-2	-4	2	3	3	4	-3	-2	-4	-1
24	AHMAD NURUDIN	572011237691	T7C	3	3	2	3	-3	-2	-4	-2	2	3	4	3	-2	-3	-3	-2
25	ARDI YOGA PAMUNGKAS	572011227649	T7B	4	2	4	2	-4	-3	-3	-3	4	2	3	3	-2	-3	-4	-1
26	ALAN SHEVA PRATAMA	572011237722	T7C	4	2	3	4	-4	-4	-3	-3	3	2	4	4	-2	-2	-4	-4
27	ALFONDA ERIKO ISTANTO	572011227646	T7B	3	3	2	3	-3	-2	-4	-3	2	4	3	2	-1	-3	-2	-3
28	EKANANDA YANUARDHI	572011217626	T7A	2	3	4	3	-4	-2	-2	-2	3	2	2	1	-3	-2	-3	-2
29	RIDHWAN ZAIN WIJAYA YUS	572011237718	T7C	4	2	2	2	-2	-1	-1	-1	3	2	4	2	-2	-3	-3	-2
30	ZAKARIA BAGUS MAULANA	572011227688	T7A	3	4	2	3	-4	-2	-3	-1	3	3	3	2	-2	-3	-2	-3
31	ROBERTUS COSTANTIN FARR	572011227686	T7A	3	3	4	4	-3	-4	-4	-4	2	4	3	4	-3	-4	-2	-4
32	RIZAL NURDIN MUARIF	572011237705	T7C	2	4	3	4	-3	-4	-2	-4	3	3	2	4	-4	-2	-3	-4
33	RIO DENTA PERKASA	572011227661	T7B	3	3	4	4	-4	-2	-3	-1	3	3	2	1	-4	-4	-4	-4
34	ACHSYA FADHIL YULIAND	572011237690	T7C	3	4	3	3	-3	-4	-4	-4	3	2	3	4	-4	-4	-2	-4
35	IRFANUDIN HUSNI RAZZAQ	572011237728	T7A	4	2	2	4	-4	-4	-4	-4	3	3	2	4	-4	-4	-4	-1
36	RISKY ARDIKANANDA	572011237734	T7A	4	4	3	2	-3	-2	-2	-1	3	1	3	1	-2	-4	-3	-1
37	MOCHAMMAD DENY JANUA	561911227723	T7B	2	4	4	4	-3	-4	-2	-4	2	4	4	4	-2	-3	-4	-4
38	MUHAMMAD BENY MAULANA	572011227680	T7B	4	3	3	4	-4	-1	-2	-1	3	3	2	4	-3	-4	-3	-1
39	ANDY SUSILO	572011227671	T7B	3	2	2	4	-3	-1	-4	-4	3	4	3	2	-1	-4	-1	-1
40	ALDIAN GARDA KUSUMA	572011227669	T7B	1	2	3	3	-3	-3	-3	-2	2	3	3	4	-1	-1	-3	-1
41	BAGUS SADEWA	572011227673	T7B	4	4	3	4	-3	-3	-3	-3	4	2	2	2	-1	-1	-1	-3
42	FIGORISMA SATRIA BIMANT	572011227654	T7B	3	3	2	3	-4	-3	-4	-4	3	2	3	3	-3	-4	-4	-4
43	MUHAMMAD DICKY TARUN	572011237731	T7A	2	2	2	4	-3	-4	-4	-3	2	3	4	4	-3	-3	-3	-3
44	LUNACE RAHMA KINAYOH	572011217610	T7A	4	4	4	3	-1	-3	-2	-4	4	3	2	4	-3	-3	-3	-4
45	NICOLAS JAYA DININGRAT	572011237717	T7C	3	4	3	4	-3	-2	-3	-2	4	3	4	1	-4	-1	-1	-3
46	Taufiq Efendi Budiantor	572011217640	T7A	4	2	3	3	-3	-4	-2	-4	1	4	4	3	-4	-3	-4	-1
47	Akhmad Gilang Ramadh	561911237328	T7C	2	3	3	4	-1	-3	-2	-4	2	1	3	2	-4	-4	-1	-3
48	BENNI YUDATAMA	572011237723	T7C	4	4	3	3	-2	-3	-1	-3	4	3	2	2	-1	-2	-3	-1
49	DIMAS RAMADANI	572011217624	T7A	2	3	2	4	-4	-4	-3	-2	3	3	4	4	-1	-3	-4	-3
50	FIKRI SAUFIN MUBAROK	572011237696	T7C	3	2	3	2	-1	-3	-3	-1	2	3	3	1	-1	-1	-4	-3
51	RIZKY ALAMSYAH	572011227663	T7B	4	2	4	4	-4	-4	-4	-2	2	3	4	2	-1	-3	-1	-2
52	MUHAMMAD RAFI SYARIFU	572011227682	T7B	4	3	4	4	-3	-4	-4	-2	3	2	4	1	-1	-1	-4	-4
53	RISQI PRAYOGA	572011237719	T7C	4	3	2	2	-4	-3	-4	-1	4	2	3	3	-3	-3	-3	-3
54	DHIMAS NAUFAL ARYASEN	572011217600	T7A	4	4	4	4	-3	-4	-3	-1	4	2	4	2	-1	-2	-3	-3
55	AGUM GYMNASIAR	572011237721	T7C	4	3	4	3	-3	-4	-4	-2	3	2	3	2	-2	-3	-4	-2
56	LORENZO HEYTING BASKOR	572011237713	T7C	3	4	3	4	-4	-2	-4	-1	3	4	3	1	-2	-2	-2	-4
57	AGUNG ANZALNA RAHMAN	572011227644	T7B	4	4	2	3	-4	-2	-3	-4	3	4	3	1	-3	-3	-3	-1
58	MUHAMMAD ADAM ISA PU	572011237715	T7C	4	4	4	4	-4	-4	-4	-2	2	3	2	3	-2	-1	-3	-3
59	MOH EFENDI KURNIAWAN	572011227676	T7A	3	3	3	4	-4	-2	-4	-4	3	2	4	4	-1	-1	-4	-4
60	HENDRIK MANGIHUT TUA	572011237697	T7C	4	2	4	3	-4	-2	-2	-3	3	3	3	2	-1	-2	-4	-3
61	FARIN ARFIANTO	572011237710	T7C	3	3	3	3	-4	-1	-4	-4	3	3	3	2	-1	-3	-3	-3
62	RANGGA RIZKY WIDJAYUDA	572011237704	T7C	4	2	4	3	-2	-4	-3	-4	2	2	2	2	-3	-2	-3	-3
63	AFZA SABIQ FAUZAN	572011227668	T7B	3	2	3	2	-3	-2	-4	-4	2	2	4	2	-3	-2	-3	-4
64	MOHAMAD ZAIN AHLA PRA	572011237700	T7C	3	3	2	4	-3	-4	-1	-2	1	4	2	3	-2	-4	-4	-3
65	FAJAR BAYU SATRIA	572011227653	T7B	3	4	2	3	-4	-2	-3	-2	4	4	2	4	-2	-4	-2	-3
			JUMLAH	222	187	183	213	-199	-191	-185	-182	176	190	193	172	-157	-176	-186	-175
			RATA-RATA	3.42	2.88	2.82	3.28	-3.06	-2.94	-2.85	-2.80	2.71	2.92	2.97	2.65	-2.42	-2.71	-2.86	-2.69

LAMPIRAN 4

Petunjuk Pengisian Kuisisioner AHP

Tabel 3.2 Bobot AHP Sup Kriteria

No	Kriteria	Skala Perbandingan																	Kriteria
1	Katup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Piston</i>
2	Katup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Minyak Lumas
3	Katup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Sea Water Jacket Cooling</i>
4	Katup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Cylinder</i>
5	<i>Piston</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Minyak Lumas
6	<i>Piston</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Sea Water Jacket Cooling</i>
7	<i>Piston</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Cylinder</i>
8	Minyak Lumas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Sea Water Jacket Cooling</i>
9	Minyak Lumas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Cylinder</i>
10	<i>Sea Water Jacket Cooling</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Cylinder</i>



LAMPIRAN 5

Hasil Kuisisioner AHP Responden 1

Responden : KIM DO YOUN					
KRITERIA					
Kriteria	Katup	<i>Seating Valve</i>	<i>Injector</i>	<i>Bosch Pump</i>	<i>Plunger Barrel</i>
Katup	1	7	6	6	7
<i>Seating Valve</i>	1/7	1	1/6	1/6	1/6
<i>Injector</i>	1/6	6	1	7	6
<i>Bosch Pump</i>	1/6	6	1/7	1	4
<i>Plunger Barrel</i>	1/7	6	1/6	1/4	1
Jumlah	2	26.00	7.48	14.42	18.17
ALTERNATIF					
1. KATUP					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	1/7	1/8		
<i>Cleaned</i>	7	1	1/6		
<i>Renew</i>	8	6	1		
Jumlah	16.00	7	1.29		
2. SEATING VALVE					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	7	1/6		
<i>Cleaned</i>	1/7	1	1/5		
<i>Renew</i>	6	5	1		
Jumlah	7.14	13	1.37		
3. INJECTOR					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	6	6		
<i>Cleaned</i>	1/6	1	6		
<i>Renew</i>	1/6	1/6	1		
Jumlah	1.33	7	13.00		
4. BOSCH PUMP					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	1/7	1/6		
<i>Cleaned</i>	7	1	1/7		
<i>Renew</i>	6	7	1		
Jumlah	14	8.14	1.31		
5. PLUNGER BARREL					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	1/2	1/8		
<i>Cleaned</i>	2	1	1/5		
<i>Renew</i>	8	5	1		
Jumlah	11	6.50	1.33		

LAMPIRAN 6

Hasil Kuisisioner AHP Responden 2

Responden : YOHANES TANDILILING					
KRITERIA					
Kriteria	Katup	Seating Valve	Injector	Bosch Pump	Plunger Barrel
Katup	1	6	5	6	5
Seating Valve	1/6	1	1/5	1/4	1/4
Injector	1/5	5	1	7	6
Bosch Pump	1/6	4	1/7	1	5
Plunger Barrel	1/5	4	1/6	1/5	1
Jumlah	1.73	20	6.51	14.45	17.25
ALTERNATIF					
1. KATUP					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	8	7-Jan		
<i>Cleaned</i>	1/8	1	1/2		
<i>Renew</i>	7	2	1		
Jumlah	8.13	11	45299.50		
2. SEATING VALVE					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	7	1/6		
<i>Cleaned</i>	1/7	1	1/5		
<i>Renew</i>	6	5	1		
Jumlah	7.14	13	1.37		
3. INJECTOR					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	8	1/4		
<i>Cleaned</i>	1/8	1	1/6		
<i>Renew</i>	4	6	1		
Jumlah	5.13	15	1.42		
4. BOSCH PUMP					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	1/8	1/5		
<i>Cleaned</i>	8	1	1/5		
<i>Renew</i>	5	5	1		
Jumlah	14	6.13	1.40		
5. PLUNGER BARREL					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	1/6	1/8		
<i>Cleaned</i>	6	1	1/6		
<i>Renew</i>	8	6	1		
Jumlah	15	7.17	1.29		

LAMPIRAN 7

Hasil Kuisisioner AHP Responden

Responden : M SENDY NUGROHO					
KRITERIA					
Kriteria	Katup	Seating Valve	Injector	Bosch Pump	Plunger Barre
Katup	1	6	5	5	6
Seating Valve	1/6	1	1/4	1/4	1/6
Injector	1/5	4	1	4	6
Bosch Pump	1/5	5	1/4	1	6
Plunger Barrel	1/6	6	1/6	1/6	1
Jumlah	1.73	22.00	6.67	10.42	19.17
ALTERNATIF					
1. KATUP					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	1/6	1/8		
<i>Cleaned</i>	6	1	7		
<i>Renew</i>	8	1/7	1		
Jumlah	15	1.31	8.13		
2. SEATING VALVE					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	6	1/5		
<i>Cleaned</i>	1/6	1	1/7		
<i>Renew</i>	5	7	1		
Jumlah	6.17	14	1.34		
3. INJECTOR					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	7	6		
<i>Cleaned</i>	1/7	1	1/7		
<i>Renew</i>	1/6	7	1		
Jumlah	1	15.00	7.14		
4. BOSCH PUMP					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	1/4	1/6		
<i>Cleaned</i>	4	1	1/7		
<i>Renew</i>	6	7	1		
Jumlah	11	8.25	1.31		
5. PLUNGER BARREL					
	<i>Repair</i>	<i>Cleaned</i>	<i>Renew</i>		
<i>Repair</i>	1	1/3	1/7		
<i>Cleaned</i>	3	1	6		
<i>Renew</i>	7	1/6	1		
Jumlah	11	1.50	7.14		

LAMPIRAN 8

SM KLCSM

SHIP'S PARTICULAR				
Ship's Name	MV CH Bella		Call Letter	D 5 Q X 5
Flag/Port of registry	Rep. of Korea / BBU		Official No.	JJR-106109
IMO No.	9489235		MMSI No.	441746000
Owner	Chang Myung Shipping Co., Ltd		Manager	SM KLC CO., LTD.
Tech. Manager	KLCSM CO., LTD		Navigation Area	Ocean Going
Ship Builder	Zhejiang ZhengHe Shipbuilding Corporation		Class / Class No.	KB / 1070522
Hull No.	ZH3016		Class Notations	BULK CARRIER 'ESP' (CSR) BC-A (Hold Nos. 2 & 4 may be empty) GRAB[20] CLEAN IWS CDG IHM LG LI UMA BWE BWT STCM
Keel Laid	03 rd Feb 2010			
Launched	10 th Jun 2010			
Delivered	17 th Aug 2010			
L. O. A.	177.40 m			
L. B. P.	168.0 m		Breadth	28.2 m
Gross Tonnage	19,992		Depth	14.2 m
Lightweight	7,969		Net Tonnage	11,905
Inmarsat C, TLX No.	444074610-1		TPC	45.1
FBB Tel. No.			VSAT Tel. No.	070-7438-7112
Keel to Hatch coaming top	16.5 m		E-mail	chbella@sksat.kr
Keel to highest top (Mast top)	42.65 m		Hatch cover height	2.1 m
			Keel to mid. light post	35.0 m
Draft	Zone	Freeboard	Draft	Deadweight
	Tropical	3.810 m	10.413 m	34,106.70 M/T
	Summer	4.023 m	10.200 m	33,144.30 M/T
	Winter	4.236 m	9.987 m	32,184.10 M/T
Hold Capacity (Cub. m)	NO.1-6790.3, NO.2-9073.3, NO.3-9076.1, NO.4-9076.3, NO.5-8195.8			
Max. Loadable Each Hold (MT)	NO.1-6477.5, NO.2-8846.4, NO.3-8850.4, NO.4-8850.3, NO.5-8001.5			
Hatch Size (m)	NO.1 (14.400 M x 15.200 M), NO.2 (19.200 M x 16.800 M), NO.3 (19.200 M x 16.800 M), NO.4 (19.200 M x 16.800 M), NO.5 (19.200 M x 16.800 M),			
Length Between Each Center of Hatch (m)	NO.1 - NO.2 : 26.00, NO.2 - NO.3 : 28.40, NO.3 - NO.4 : 28.40, NO.4 - NO.5 : 27.50,			
How many mooring lines can the ship deploy	8 lines on winches' drum and 4 lines by warping end			
How many crane on upper deck and height of crane post top	4 Cranes (2 Provision cranes // 2 F.O & Suez mooring boat davits) 24.00 m // 10.00 m			
Width of crane at widest part	Deck crane 24.0 m // Provision crane 10.0 m F.O/Suez mooring boat davit 3.0 m			
Hatch cover opening type and direction	Folding Type			
Height of hatch coaming top on deck centerline	No.1 : 1.625 m // No.2 ~ No.5 : 1.309 m			
Distance from stern of ship to aft hatch centre	31.59 m			
Distance from stern of ship to forward face of bridge/acc.	28.30 m			
Gangway position mid. or stern / distance from stern / length	1. Acc. Ladder (Aft) - 14.00 m / 12.00 m 2. Acc. Ladder (Mid.) - 79.00 m / 12.00m			
Hatch No. for helicopter landing / marked "H" or "WINCH"	No. 3 hatch / "WINCH ONLY"			
Max. take off weight / minimum clearance for helicopter landing	2.35 tonnes / Not fitted			
Main Engine	STX - MAN - B&W 6S42MC (MK7)			
Main Engine M.C.R. / C.S.R.	6,480KW x 136.0r/min // 5,832KW x 131.3r/min			
Electronic Generator	HYUNDAI HIMSEN / 575 KW X 900 RPM x 3 SETS			
Emergency Generator	120 KW X 1800 RPM x 1 SET			
Pumping Cap. of B.W.Pump / Eductor	600M ³ /H x 2 set / 58M ³ /H x 2 set			
 Master of M.V CH BELLA				

Gambar 2 Ship' Particular MV.CH Bella

LAMPIRAN 9

IMO CREW LIST

Page No.
1 of 1

Arrival Departure

1. Name of ship M/V CH BELLA				2. Port of Arrival Taichung, Taiwan				3. Date of Arrival 25th Apr 2023			
4. Nationality of ship Republic of Korea				5. Port arrived from Amamapare, Indonesia							
6. No.	7. Family name, given names	8. Rank	SEX	9. Passport Number	10. Passport Expired Day	11. Nationality	12. Date of birth	13. Seaman Book Number & Expired Date		14. Date and place of signed on	
1	HWANG KYOUNSIK	MASTER	M	M41604305	12-4-28	KOREA	14-11-76	MP951-22528	Unlimited	14-4-23	Amamapare
2	HENDRY	C/O	M	E1599078	22-11-32	INDONESIA	13-11-89	H066915	13-9-25	03-2-23	Bang Saphan
3	ESPANA BAYU PAMBUDI	2/O	M	C3777902	09-9-24	INDONESIA	04-5-94	G105831	27-9-24	16-3-23	Son Duong
4	WILDAN RAMADHAN	3/O	M	C9549414	27-6-27	INDONESIA	03-1-98	F001681	17-5-24	25-8-22	Son Duong
5	LEE JUNHEE	C/E	M	M66780095	25-4-28	KOREA	15-3-78	MS093-00032	Unlimited	25-3-23	Port Kelang
6	YOHANIS TANDILILING	1/E	M	C7185941	11-9-25	INDONESIA	09-10-76	F129832	10-4-25	06-8-22	Mnara Banyuwangi
7	MUHAMAD SENDY NUGROHO	2/E	M	C4676928	08-8-24	INDONESIA	10-6-95	G042840	10-2-24	25-8-22	Son Duong
8	AHMAD ALFIAN SYAFEI	3/E	M	C8094600	09-8-26	INDONESIA	01-8-93	F001922	23-5-24	03-2-23	Bang Saphan
9	SARIYONO	BSN	M	C9699190	28-6-27	INDONESIA	20-3-71	H033765	06-7-25	25-8-22	Son Duong
10	SEPUDIN	A/B A	M	C8426585	12-1-27	INDONESIA	19-1-88	G107707	10-11-24	16-3-23	Son Duong
11	RODMAR BERNAL MOLETA	A/B B	M	P5829009A	29-1-28	PHILIPPINES	17-6-79	C0903206	22-11-26	16-3-23	Son Duong
12	JIGGER FENIS TENORIO	A/B C	M	P7014671B	17-6-31	PHILIPPINES	15-12-85	C1183038	16-12-27	16-3-23	Son Duong
13	RONNEL PALOMO PANES	O/S	M	P6312230B	17-2-31	PHILIPPINES	22-12-87	C1284963	10-6-28	16-3-23	Son Duong
14	FRENTJE LETWART	OL 1	M	C8101461	21-10-26	INDONESIA	20-7-65	F238297	08-5-24	22-7-22	Pulau Laut
15	MOH HAFI	OLR A	M	C7912286	02-12-26	INDONESIA	24-6-96	G124588	16-12-24	16-3-23	Son Duong
16	EDI TURSILA	OLR B	M	C7301279	05-7-26	INDONESIA	10-6-89	F259968	28-8-24	25-8-22	Son Duong
17	DANY SUHAENDY	OLR C	M	C7933276	07-6-26	INDONESIA	09-7-86	F024990	18-5-24	03-2-23	Bang Saphan
18	ROBERTUS	WPR	M	C7873961	06-4-26	INDONESIA	16-11-88	F239609	10-5-24	22-7-22	Pulau Laut
19	ABDUL WAHID	C/CK	M	C8533704	09-3-27	INDONESIA	03-4-89	F132668	03-7-25	22-7-22	Pulau Laut
20	LHUE BOY ABSALON GARCIA	FTR	M	P0240180B	14-1-29	PHILIPPINES	05-9-94	C1552822	25-10-29	16-3-23	Son Duong
21	MUH RIZAL SAPUTRA	D/C	M	C8079369	22-7-26	INDONESIA	20-10-00	G081956	05-9-24	22-7-22	Pulau Laut
22	BRAMANA EKA PUTRA	E/C	M	C8541953	20-4-27	INDONESIA	29-3-01	H020562	01-4-25	25-8-22	Son Duong

15. Date and signature by master, authorized agent or officer



HWANG KYOUNSIK
MASTER OF M/V CH BELLA

This form is accompanied in the following countries, either as an IMO form or as a national form based on the same layout (in some cases subject to minor modifications or conditions to be observed by the declarant)*; Argentina, Australia, Belgium, Brazil, Canada, Chile, Cuba, Ecuador, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Liberia, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Peru, Poland, Russian Federation, Spain, Seychelles, Sweden, United Kingdom, United States, Yugoslavia.

* See supplement relating to the Annex to the Convention on Facilitation of International Maritime Traffic, 1965, as amended, for further details & available from IMO, 4 Albert Embankment, London SE1 7SR, sales number IMO-350E)

Gambar 3 Crew List MV. CH Bella

Lampiran 10

Daftar Riwayat Hidup



1. Nama : Bramana Eka Putra
2. NIT : 572011237693 T
3. Tempat/Tanggal lahir : Banjarmasin, 29 Maret 2001
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Agama : Islam
6. Alamat : Jl. Sriwijaya Tengah II, Nusukan, Banjarsari 57127
7. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Hardoso
 - b. Ibu : Tri Sulistya Ningsih
8. Riwayat Pendidikan
 - a. SDN Tegalmuyo 125 Surakarta : 2008-2014
 - b. SMP Al-Azhar Syifa Budi Surakarta : 2014-2017
 - c. SMK Negeri 2 Surakarta : 2017-2020
 - d. PIP Semarang : 2020- sekarang
9. Pengalaman Praktik Laut
 - a. Perusahaan : *Chang Myung Shipping Co Ltd*
 - b. Nama Kapal : MV. CH Bella
 - c. Jenis Kapal : *Bulk Carrier*
 - d. Masa prala : 15 Agustus 2022-17 Agustus 2023