



**KAJIAN PENANGANAN *EXHAUST GAS THERMAL OIL HEATER* (EGTOH) DI MV.SPIL RAHAYU:
SEBUAH PENDEKATAN DENGAN METODE SWOT
DAN AHP**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran Pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

IMMAWAN SYA'BANI NUR HIDAYAT
561911237335 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**KAJIAN PENANGANAN *EXHAUST GAS THERMAL OIL HEATER* (EGTOH)
DI MV.SPIL RAHAYU: SEBUAH PENDEKATAN DENGAN METODE
SWOT DAN AHP**

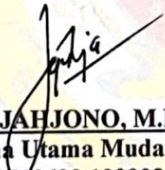
DISUSUN OLEH:


**IMMAWAN SYA'BANI NUR HIDAYAT
NIT. 561911237335 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,.....2024


Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan


**Dr. A AGUS TJAHOJONO, M.M., M.Mar.E.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19710620 199903 1 001**


**IMAM SAFI'I, S.Si. T., M.Si
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19771222 200502 1 001**

Mengetahui
Ketua Program Studi
Teknika


**Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Kajian Penanganan *Exhaust Gas Thermal Oil Heater* (EGTOH) di MV.SPIL Rahayu : Sebuah Pendekatan Dengan Metode SWOT Dan AHP” karya,

Nama : IMMAWAN SYA'BANI NUR HIDAYAT

NIT : 561911237335 T

Program Studi : D IV TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi TEKNIKA,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

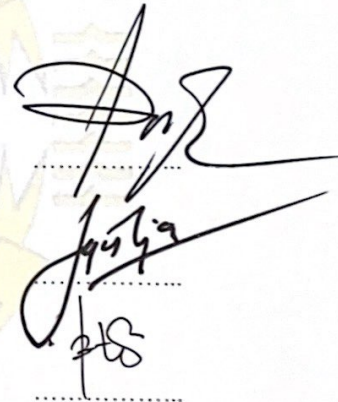
Semarang,2024

PENGUJI

Penguji I : **DIDIK DWI SUHARSO, S.Si. T., M.Pd.**
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19770920 200912 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 : **IRMA SHINTA DEWI, M.Pd**
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19730713 199803 2 003



Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang

Capt. SUKIRNO M.M.Tr., M.Mar.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 196712101999031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Immawan Sya'bani Nur Hidayat

N I T : 561911237335 T

Program studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Kajian Penanganan *Exhaut Gas Thermal Oil Heater* (EGTOH) di MV.SPIL Rahayu : Sebuah Pendekatan Dengan Metode SWOT Dan AHP”

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 yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat dan temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 7 Februari 2024
Yang membuat pernyataan,



IMMAWAN SYA'BANI NUR HIDAYAT
NIT. 561911237335 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

1. "Jadilah seperti bunga yang memberikan keharuman bahkan kepada tangan yang telah merusaknya." (Ali Bin Abi Thalib).
2. Jangan pernah berhenti berdoa kepada Allah SWT untuk diberikan kemudahan dalam segala urusan kebaikan.
3. *Allah's plan is better than our dreams.*

Persembahan :

1. Kepada kedua orang tua, Bapak Fendi Ariyanto dan Ibu Nur Aminatun yang senantiasa merawat, mendukung, mendoakan, menasihati, dan mengupayakan apapun termasuk semuanya untuk keberlangsungan kehidupan peneliti dengan baik.
2. Yazid akmal Abyudaya dan Ernawati Putri yang selalu menemani dan mendukung saya dalam keadaan apapun hingga menyelesaikan skripsi.
3. Wayang Kulit yang setia menemani dan menghibur saya hingga menyelesaikan skripsi.
4. Almamaterku Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh. Alhamulillah, segala puji dan rasa syukur sebagai pujian kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti diberi kemudahan dalam menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul "Kajian Penanganan *Exhaust Gas Thermal Oil Heater* (EGTOH) di MV.SPIL Rahayu : Sebuah Pendekatan Dengan Metode SWOT Dan AHP"

Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan pendidikan dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada program pendidikan Diploma IV (D. IV) Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, peneliti mendapat banyak doa, bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak. Sehingga, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Capt. Sukirno M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E. Mselaku Ketua Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Imam Safi'i, S.Si.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T. selaku Dosen Wali.
6. Seluruh dosen, perwira dan tenaga pengajar yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada peneliti selama melaksanakan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Seluruh sahabat dan keluarga, Teknika Charlie dan Mess Solo Raya terimakasih telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian studi ini.

8. Nakhoda, KKM beserta seluruh kru MV. SPIL Rahayu yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan praktik laut.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Demikian prakata dari peneliti, dengan segala kerendahan hati, peneliti menyadari masih banyak kekurangan sehingga peneliti mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Semarang, 07 FEBRUARI 2024

Yang membuat pernyataan,



IMMAWAN SYA'BANI NUR HIDAYAT

NIT. 561911237335 T

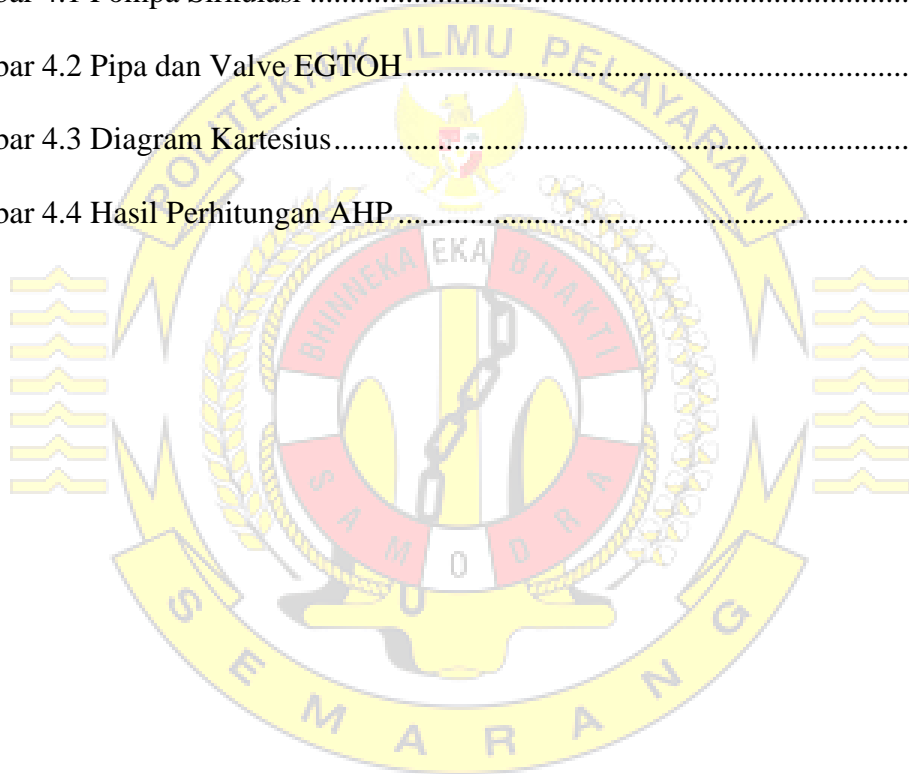
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	5
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Hasil Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
A. Deskripsi Teori.....	9
B. Kerangka Penelitian	21
BAB III METODE PENELITIAN	24

A. Metode Penelitian.....	24
B. Tempat Penelitian.....	26
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	27
D. Teknik Pengumpulan Data.....	29
E. Instrument Penelitian	32
F. Teknik Analisis Data Kualitatif	36
G. Pengujian Keabsahan Data.....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	50
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	50
B. Deskripsi Data.....	53
C. Temuan.....	55
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	59
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	98
A. Simpulan	98
B. Keterbatasan Penelitian.....	99
C. Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN - LAMPIRAN	112
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Exhaust gas thermal oil heater</i>	9
Gambar 2. 2 Sistem <i>exhaust gas thermal oil heater</i>	11
Gambar 2. 3 Kerangka Penelitian	22
Gambar 3.1 Bagan AHP.....	34
Gambar 3. 2 Diagram SWOT	42
Gambar 4.1 Pompa Sirkulasi	58
Gambar 4.2 Pipa dan Valve EGTOH.....	59
Gambar 4.3 Diagram Kartesius.....	68
Gambar 4.4 Hasil Perhitungan AHP	88



DAFTAR TABEL

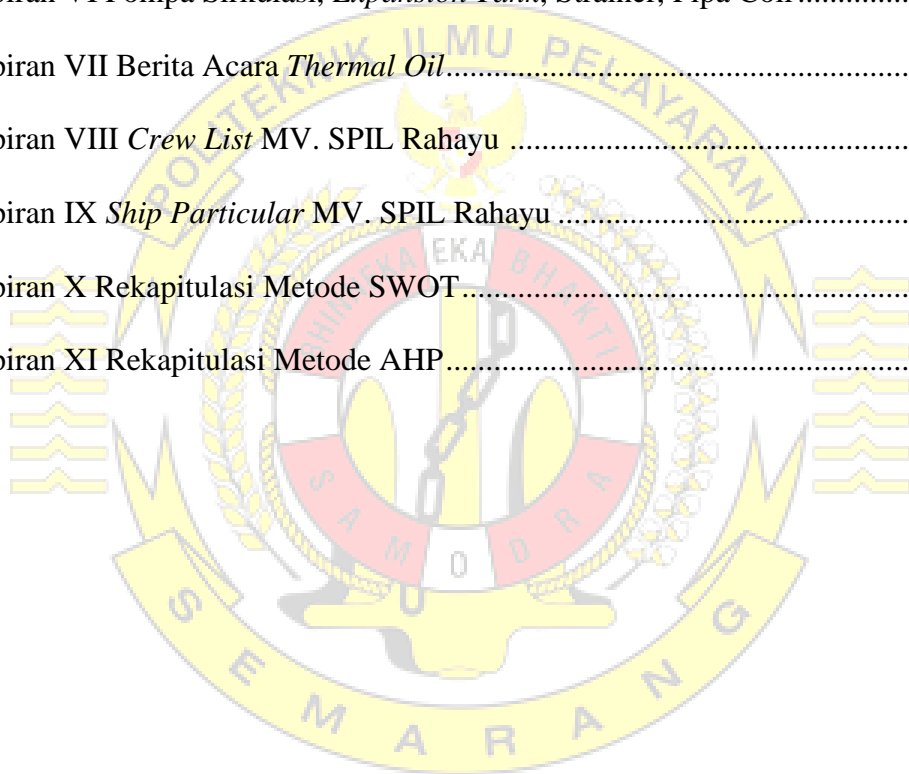
Tabel 3.1 Variabel Kuesioner	33
Tabel 3. 2 Bobot AHP Sub Kriteria	34
Tabel 3.3 Bobot AHP Sub Kriteria	35
Tabel 3.4 Faktor Internal.....	37
Tabel 3.5 Faktor Eksternal	37
Tabel 3.6 Matriks SWOT.....	38
Tabel 3.7 Pemberian bobot faktor internal dan eksternal	43
Tabel 3.8 Alternatif Strategi SWOT	45
Tabel 4.1 Gambaran umum kapal peneliti	53
Tabel 4.2 Gambaran umum EGTOH dikapal peneliti	54
Tabel 4.3 Spesifikasi Transfer Oil Fluid.....	54
Tabel 4.4 Hasil analisis faktor Internal	67
Tabel 4.5 Hasil analisis faktor eksternal	67
Tabel 4.6 Rata-rata dari 3 Matriks Jawaban Informan / Responden.....	80
Tabel 4.7 Bobot Prioritas Kriteria dengan Menentukan <i>Eigenvector</i>	80
Tabel 4.8 Mengukur logis dengan menguji konsistensi.....	81
Tabel 4.9 Nilai Vektor B	81
Tabel 4.10 Bobot prioritas kaitannya dengan kriteria Sirkulasi Oli	83
Tabel 4.11 Bobot prioritas kaitannya dengan kriteria Pompa.....	84
Tabel 4.12 Bobot prioritas kaitannya dengan kriteria Strainer	85
Tabel 4.13 Bobot prioritas kaitannya dengan kriteria Pipa.....	86
Tabel 4.14 Bobot prioritas kaitannya dengan kriteria Economizer.....	87

Tabel 4.15 Prioritas Global 87



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Transkrip Daftar Wawancara.....	112
Lampiran II Hasil Pengecekan LO thermal	118
Lampiran III Dampak Ketidakoptimalan EGTOH	119
Lampiran IV Upaya <i>crew</i> Penanganan Pada EGTOH.....	121
Lampiran V <i>Exhaust Gas Thermal Oil Heater</i>	123
Lampiran VI Pompa Sirkulasi, <i>Expansion Tank</i> , Strainer, Pipa Coil.....	124
Lampiran VII Berita Acara <i>Thermal Oil</i>	125
Lampiran VIII <i>Crew List</i> MV. SPIL Rahayu	126
Lampiran IX <i>Ship Particular</i> MV. SPIL Rahayu	127
Lampiran X Rekapitulasi Metode SWOT.....	128
Lampiran XI Rekapitulasi Metode AHP.....	131



ABSTRAKSI

Hidayat, Immawan Sya'bani Nur, NIT. 561911237335 T, 2023, "*Kajian Penanganan Exhaust Gas Thermal Oil Heater (EGTOH) di MV.SPIL Rahayu : Sebuah Pendekatan Dengan Metode 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: Imam Safi'i, S.Si.T., M.Si.

Sebagai sumber panas utama diatas kapal, EGTOH menggunakan LO thermal sebagai media penghantar panas. LO thermal memiliki peranan penting dalam pengoperasian EGTOH. Namun, beberapa masalah ditemukan pada pengoperasiannya sehingga EGTOH menjadi tidak optimal, hal tersebut menyebabkan operasional kapal menjadi terhambat dan berdampak pada kerugian perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui upaya dan strategi kinerja pada EGTOH agar dapat beroperasi kembali secara optimal. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif, yang menggunakan metode SWOT dan AHP sebagai upaya menemukan strategi yang tepat melalui analisis faktor internal dan eksternal. Untuk Menggunakan kuisoner dengan Rumus slovin sebagai teknik pengumpulan data, yang diambil dari taruna semester VII Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan ahli mesin tingkat satu. Hasil penelitian menyatakan bahwa faktor penyebab ketidakefektifan EGTOH adalah LO thermal yang mengental dan mengeras karena mengalami reaksi oksidasi. Dampaknya adalah EGTOH menjadi tidak bisa beroperasi serta pada pompa sirkulasi dan economizer. Upaya yang dilakukan pembersihan, pemanasan, pembersihan, dan flushing. Strategi pengambilan keputusan pada penelitian menggunakan metode SWOT dan AHP. Metode SWOT menunjukan kuadran I menghasilkan strategi S-O, strategi tersebut yaitu Respon yang cepat dalam penanganan LO thermal EGTOH dan komunikasi yang baik dari perwira kamar mesin yang berpengalaman terkait dengan EGTOH. Metode AHP berdasar perhitungan global priority alternative yang disarankan untuk mengoptimalkan kinerja EGTOH adalah penggantian.

Kata kunci: Kajian, penanganan, EGTOH, SWOT & AHP.

ABSTRACT

Hidayat, Immawan Sya'bani Nur, NIT. 561911237335 T, 2023, "*Assessment of Exhaust Gas Thermal Oil Heater (EGTOH) Handling at MV.SPIL Rahayu: An Approach with SWOT and AHP Methods*", Thesis. Diploma IV Program, Technika Study Program, Polytechnic of Shipping Science Semarang, Supervisor I: Dr. A Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E., Advisor II: Imam Safi'i, S.Si.T., M.Si.

As the main heat source on board, EGTOH uses LO thermal as a heat conducting medium. LO thermal has an important role in the operation of EGTOH. However, several problems were found in its operation so that EGTOH became not optimal, this caused the ship's operations to be hampered and had an impact on company losses. This research aims to find out the performance efforts and strategies on EGTOH so that it can operate optimally again. This research is a qualitative research, which uses SWOT and AHP methods as an effort to find the right strategy through analyzing internal and external factors. To use a questionnaire with the Slovin formula as a data collection technique, which was taken from the VII semester cadets of the Semarang Polytechnic of Shipping Science and first-level machinists. The results of the study state that the factor causing the EGTOH's non-optimality is LO thermal which thickens and hardens due to oxidation reactions. The impact is that the EGTOH becomes inoperable as well as on the circulation pump and economizer. Efforts are made to scrub, heat, clean, and flushing. Decision-making strategies in research using SWOT and AHP methods. The SWOT method shows quadrant I produces an S-O strategy, the strategy is a quick response in handling LO thermal EGTOH and good communication from experienced engine room officers related to EGTOH. AHP method based on the calculation of global priority alternative suggested to optimize EGTOH performance is replacement.

Keywords: Assessment, handling, EGTOH, SWOT & AHP.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Secara umum, istilah "maritim" merujuk pada hal-hal yang terkait dengan laut, pelayaran, dan perdagangan di laut. Indonesia dianggap sebagai negara maritim karena terbukti memiliki lebih dari 17.000 gugusan pulau, di mana setiap pulau dipisahkan oleh laut. Indonesia memiliki potensi maritim yang sangat besar dan penting. Dengan wilayah kepulauan yang luas dan garis pantai yang panjang, negara ini kaya akan sumber daya kelautan, termasuk keanekaragaman hayati, sumber daya energi, dan potensi pariwisata. (Sabir & Mokodompit., 2023). Dalam perkembangannya, Indonesia diakui sebagai negara maritim terbesar di dunia yang kemudian melalui Deklarasi Juanda diatur hal-hal terkait kedaulatan Indonesia sebagai negara kepulauan.

Salah satu dasar Wawasan Nusantara adalah Prinsip Kepulauan (*Archipelagic Principle*), yang mengartikan bahwa istilah "*archipelago*" sebagai lautan utama memiliki makna bahwa pulau-pulau selalu membentuk satu kesatuan yang utuh, sementara unsur lautan di antara pulau-pulau berperan sebagai penghubung, bukan sebagai pemisah (Suchyowati & Hendrawan., 2022). Pengangkutan laut paling banyak digunakan karena dapat memberikan keuntungan seperti: biaya angkutan lebih murah dibandingkan dengan alat angkut lainnya, sanggup membawa penumpang sekaligus mengangkut barang-barang dengan berat ratusan atau bahkan ribuan ton (Amin., 2020). Transportasi laut paling umum digunakan karena dapat memberikan berbagai

keuntungan, seperti biaya pengangkutan yang lebih hemat dibandingkan dengan sarana transportasi lainnya. Selain itu, transportasi laut mampu mengangkut penumpang dan barang-barang dengan berat mencapai ratusan atau bahkan ribuan ton (Amin., 2020). Terdapat beragam jenis moda transportasi, dan salah satunya adalah kapal, yang dianggap sebagai sarana yang sangat efisien, didukung oleh keuntungan ekonomis yang tinggi, khususnya mengingat kondisi geografis Indonesia yang berbasis kepulauan dan sebagai negara maritim terbesar. Penggunaan kapal efektif mencakup sebagian besar transportasi kargo global secara ekonomis dan dapat diandalkan. Oleh karena itu, upaya untuk mengoptimalkan efisiensi transportasi global dan mencapai penghematan ekonomi diarahkan pada operasi kapal yang hemat energi (Karatug & Arslanoglu., 2022). Untuk mencapai hal ini, kerja sama antara perusahaan dan kru di kapal menjadi hal yang sangat penting.

Ada beragam permesinan yang terdapat di kapal, yang dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu mesin penggerak utama dan permesinan bantu. Mesin penggerak utama, yang sering disebut sebagai *Main Engine*, berperan sebagai komponen utama dalam sistem penggerakan kapal. Selain itu, panas yang dihasilkan dari gas buang *main engine* dimanfaatkan untuk memanaskan bahan bakar HFO melalui perangkat penukar panas yang dikenal sebagai *economizer* (Pradana & Prasutiyon., 2021). Sementara itu, mesin bantu atau *auxiliary engine* perlu dioperasikan dengan bahan bakar berkualitas tinggi untuk meningkatkan kinerja mesin diesel sehingga dapat beroperasi secara optimal. Contohnya, Diesel Generator berfungsi sebagai penghasil listrik, dan

boiler serta *thermal* sebagai penghasil panas di atas kapal.

Penghasil panas di atas kapal umumnya menggunakan thermal oil yang bermanfaat dalam berbagai aplikasi dan industri di mana diperlukan suhu tinggi. Sebagai penghasil panas di atas kapal, thermal memiliki sistem kerja yang hampir identik dengan *boiler*. *Thermal Oil* bekerja dengan cara memanaskan oli yang ada dalam bejana hingga menghasilkan panas, yang nantinya panas tersebut akan digunakan untuk memanaskan bahan bakar di kapal. Minyak mentah, sebagai sumber energi yang penting, telah dianggap sebagai input penting dalam proses pertumbuhan ekonomi. Sebagai permintaan yang diturunkan untuk perdagangan internasional, pasar pelayaran laut minyak mentah melayani perdagangan internasional dan mencerminkan perkembangan dan kecenderungan lingkungan ekonomi internasional (Chen et al., 2019). Sebagai contoh bahan bakar jenis FO (*Fuel Oil*), di mana jenis bahan bakar ini memerlukan suhu tinggi agar densitasnya tetap stabil. Jika tidak digunakan, maka FO akan menjadi lebih kental, yang tentunya memiliki dampak negatif dan menghambat operasional kapal. Penipisan bahan bakar fosil konvensional yang cepat dan meningkatnya kepedulian terhadap lingkungan menuntut mendesak untuk melakukan penelitian untuk menemukan bahan bakar alternatif yang memenuhi kebutuhan bahan bakar dengan dampak lingkungan (Purayil et al., 2023).

Exhaust gas thermal oil heater memiliki beberapa bagian di antaranya yaitu tangki ekspansi yang berfungsi untuk penyimpanan oli, *circulating pump* guna mengalirkan LO thermal untuk kebutuhan kamar mesin sebagai pemanas,

dan economizer untuk menyerap energi panas yang terbuang dari gas buang dan untuk memanaskan LO thermal yang digunakan dalam berbagai aplikasi industri. LO thermal merupakan suatu media yang sangat penting pada thermal oil, yang harus diperhatikan perawatannya. Salah satu akibat dari kurangnya perawatan pada minyak thermal yaitu thermal oil menjadi mengental dan kemudian mengeras hal tersebut dapat berakibat pada *circulating pump* dan *economizer* sehingga thermal pun tidak dapat beroperasi. Pemeliharaan adalah salah satu aspek teknis inti di atas kapal, yang diperlukan untuk ketersediaan, keandalan, dan efisiensi peralatan permesinan. Karena sistem permesinan sangat penting untuk kapal dagang, operasi pemeliharaan yang tidak memadai menyebabkan konsekuensi serius, termasuk kerugian total kapal. Pendekatan pemeliharaan yang paling umum digunakan di atas kapal adalah jadwal pemeliharaan terencana (Kandemir & Celik., 2019).

Pada saat Penulis melakukan praktek kerja laut di PT. SPIL tepatnya di kapal MV. SPIL Rahayu, pernah ditemukan *trouble* pada Thermal Oil, sehingga para *crew* mesin harus melakukan perbaikan. *Trouble* ini menyebabkan beberapa masalah seperti penurunan suhu pemanas bahan bakar dan tidak dapat bekerjanya *purifier*. Karena ditemukan banyaknya faktor dari sistem dan beberapa indikator yang harus diteliti satu per satu, maka proses perbaikan cukup memakan waktu. Belakangan ini di ketahui penyebab dari tidak beroperasinya EGTOH tersebut ialah LO thermal yang mengental kemudian mengeras yang berakibat pada system perpipaan, *circulating pump* atau pompa sirkulasi, dan *economizer*. Awalnya para *crew engine* telah banyak

melakukan berbagai cara dalam melakukan perbaikan ataupun penanganan, namun setelah menganalisa lebih lanjut berdasarkan *manual book* yang ada di atas kapal, kejadian tersebut dapat teratasi. Maka, dari kejadian di atas, Penulis memutuskan untuk memilih skripsi dengan judul “Kajian Penanganan *Exhaust Gas Thermal Oil Heater* di MV.SPIL Rahayu : Sebuah pendekatan Dengan Metode SWOT dan AHP”.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di kapal MV. SPIL Rahayu yang merupakan salah satu jenis kapal *container* yang dimiliki oleh perusahaan PT. Salam Pacific Indonesia Lines. Karena kompleksitas topik ini yang begitu luas, Penulis menyadari bahwa keterbatasan pengetahuan dan waktu pelaksanaan pada saat penelitian. Oleh karena itu Peneliti akan membatasi dan penelitian yang akan berfokus pada kajian penanganan *Exhaust Gas Thermal Oil Heater* (EGTOH) di MV. SPIL Rahayu.

C. Rumusan Masalah

Dalam proses pelaksanaan praktek laut di kapal MV. SPIL Rahayu, Penulis menemukan tentang betapa fatalnya salah satu permesinan yang dapat membuat operasi kapal terhambat. Masalah pada LO thermal yang berakibat pada pompa sirkulasi dan *economizer*. Hal ini disebabkan oleh kurangnya maintenance pada permesinan tersebut. Seperti yang Penulis jelaskan pada bagian Latar Belakang.

Rumusan masalah sebagai berikut :

1. Faktor apakah yang menyebabkan ketidak optimalan *exhaust gas thermal oil heater*?
2. Bagaimanakah dampak ketidakefektifan *exhaust gas thermal oil heater*?
3. Bagaimana upaya kru mengatasi ketidakefektifan *exhaust gas thermal oil heater*?
4. Bagaimana strategi dalam pengambilan keputusan dengan metode SWOT?
5. Bagaimana strategi dalam pengambilan keputusan dengan metode AHP?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pikiran serta pengalaman kerja di atas kapal, khususnya tentang penanganan EGTOH. Selain itu penelitian ini bertujuan juga untuk :

1. Untuk menganalisis faktor yang menyebabkan ketidakefektifan *exhaust gas thermal oil heater*.
2. Untuk menganalisis dampak ketidak optimalan *exhaust gas thermal oil heater*.
3. Untuk menganalisis upaya kru dalam mengatasi ketidak optimalan *exhaust gas thermal oil heater*.
4. Untuk menganalisis strategi pengambilan keputusan dengan menggunakan metode SWOT.
5. Untuk menganalisis strategi pengambilan keputusan dengan menggunakan metode AHP.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Melalui penelitian mengenai EGTOH, Skripsi ini memberikan manfaat yang lebih terperinci diantaranya sebagai berikut :

1. Manfaat secara teoritis

a. Akademik

Penelitian ini bermanfaat bagi dunia akademik karena dapat meningkatkan wawasan pembaca dan menambah pengetahuan mengenai penanganan EGTOH, baik untuk Taruna, Perwira kapal, maupun khalayak umum. Hal ini dapat menjadi bekal ilmu di masa depan.

b. Penulis

Bagi penulis, penelitian ini dapat mengembangkan pemikiran dan meningkatkan pemahaman penulis tentang pentingnya manajemen perawatan dan penanganan *exhaust gas thermal oil heater* guna mendukung kelancaran operasional kapal.

2. Manfaat secara praktis

a. Manajemen perusahaan

Dalam manajemen perusahaan, penelitian ini dapat digunakan sebagai evaluasi mengenai pentingnya pemeliharaan pada *exhaust gas thermal oil heater*, sehingga memungkinkan terbentuknya kebijakan yang lebih efektif dan sesuai sasaran.

b. *Crew* kapal

Sebagai masukan utama bagi crew mesin, agar dapat meningkatkan tanggung jawab dalam melakukan perawatan dan perbaikan permesinan secara berkala, serta mampu melakukan langkah *troubleshooting* yang tepat dan akurat berdasarkan *manual book* yang tersedia di kapal.



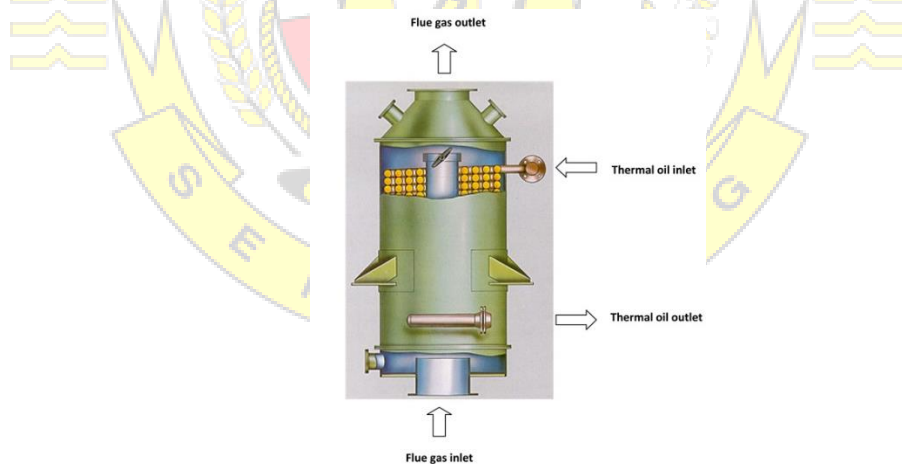
BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Tinjauan pustaka digunakan sebagai dasar teoritis untuk pembahasan judul yang diajukan oleh penulis. Untuk mencapai tujuan skripsi ini secara optimal, diperlukan data yang akurat. Oleh karena itu, penulis telah mengumpulkan berbagai data dari jurnal internasional, buku, ebook, serta sumber-sumber yang relevan di internet yang berhubungan dengan judul penelitian ini. Pada bab ini, penulis akan menjelaskan landasan teori yang terkait dengan judul skripsi, yakni "Kajian penanganan *exhaust gas thermal oil heater* di MV.SPIL Rahayu."

1. *Exhaust Thermal Oil Heater*



Gambar 2. 1 *Exhaust gas thermal oil heater*

Sumber : PH HudsonEbook, 2019

Thermal oil heater (TOH) adalah jenis boiler yang menggunakan cairan penghantar panas seperti oli, sebagai media untuk memindahkan panas. Proses awal melibatkan pengiriman oli ke TOH. Berbeda dengan

steam boiler yang menyimpan air sebelum dipanaskan, TOH memungkinkan oli untuk langsung melewati tanpa penyimpanan awal. Oli ini mengalir melalui pipa gulungan di dalam TOH, dan gulungan tersebut mengelilingi *burner* (lidah api), di mana oli dipanaskan saat mengelilingi lidah api tersebut (Gunawan et al., 2022).

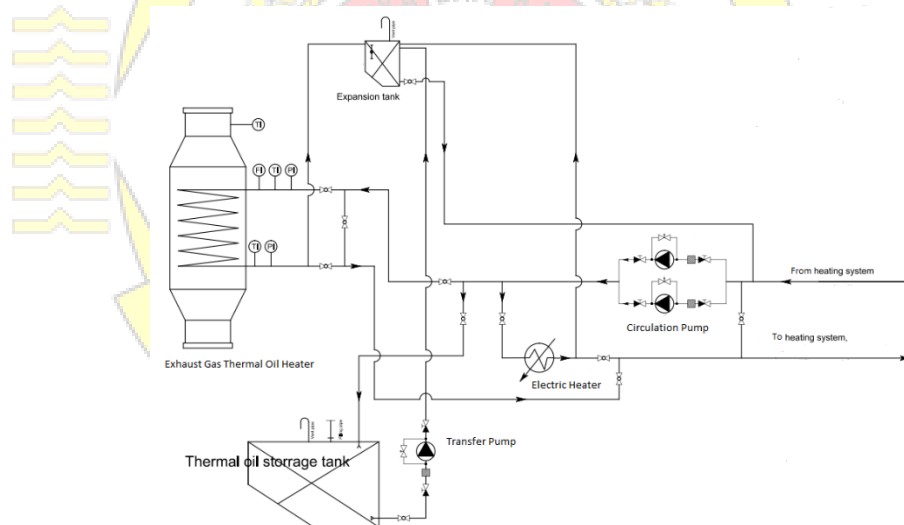
Dalam sistem TOH, oli sebagai media penghantar panas ditempatkan dalam pipa spiral yang disusun di dalam tungku pemanas yang telah dirancang dengan teliti. Oli kemudian dipanaskan menggunakan api yang berasal dari *burner* (pemanas) yang menggunakan bahan bakar tertentu. Meskipun TOH dengan kapasitas kecil dapat dioperasikan dengan energi listrik (*electrical heater*) sebagai pemanas, namun untuk skala besar, penggunaan energi listrik menjadi kurang efisien. Oleh karena itu, lebih efektif menggunakan gas, solar, atau bahan bakar padat seperti batu bara atau biomassa (Gunawan et al., 2022).

TOH dirancang untuk menghasilkan panas dengan cara memanaskan oli di dalamnya menggunakan gas panas hasil pembakaran, yang kemudian memanaskan aliran oli di dalam coil melalui panas radiasi. Oleh karena itu, coil harus secara efisien menyerap banyak panas dari bahan bakar untuk mencapai hasil panas maksimal. Untuk mencapai tujuan tersebut, konstruksi susunan pipa atau coil yang memisahkan antara oli dan gas panas yang memanaskan oli harus diatur secara khusus.

Ketika mesin pemanas ini beroperasi secara otomatis, seringkali terjadi beberapa gangguan, termasuk penurunan temperatur pembakaran.

Hal ini umumnya disebabkan oleh kurangnya perawatan pada berbagai komponen TOH. Untuk mengidentifikasi gangguan-gangguan tersebut, diperlukan pemeriksaan pada berbagai bagian TOH sebelum menentukan bagian yang perlu diperbaiki.

Untuk memastikan kinerja yang optimal dan menghindari masalah saat penggunaan TOH, diperlukan seorang masinis atau operator yang memiliki pemahaman tentang cara mengoperasikan dan merawat TOH. Karena TOH melibatkan banyak komponen, pemahaman dan pengetahuan teoritis tentang *thermal oil heater* menjadi penting untuk mempermudah pengelolaannya.



Gambar 2. 2 sistem *exhaust gas thermal oil heater*

Sumber : *Instruction manual book MIURA*, 2010

EGTOH merupakan jenis mesin yang memanfaatkan panas dari gas buang pembakaran seperti yang dihasilkan oleh mesin diesel, gas alam, atau bahan bakar lainnya, untuk memanaskan *thermal oil fluid* (oli

mineral) sebagai penghantar panas dan dapat bekerja sampai temperatur 320°C atau lebih, sesuai spesifikasi oli nya. EGTOH ini jenis pemanas yang digunakan dalam berbagai aplikasi industri dan maritim. EGTOH bekerja dengan mentransfer panas dari gas buang panas ke LO thermal, yang kemudian disirkulasikan ke setiap permesinan yang membutuhkan pemanas.

Konstruksinya terdiri dari tabung pemanas yang disusun pada interval yang sesuai satu sama lain, ujung atas dan bawah dihubungkan dengan *manifold*. Gas buang yang keluar dari cerobong mesin utama akan masuk ke pemanas gas buang melalui bagian bawah badan utama dan mengalir di antara tabung pemanas, yang selama itu dapat berubah menjadi gas buang yang bersuhu lebih rendah dan dibuang kembali ke cerobong mesin utama melalui saluran keluar atas.

Sedangkan thermal oil bersirkulasi dengan bantuan pompa sirkulasi, mengalir ke dalam tabung pemanas melalui *inlet manifold*, dan keluar dari *outlet manifold* setelah dipanaskan oleh gas buang dari mesin induk. Temperatur outlet thermal oil dideteksi dengan sensor temperatur yang terpasang pada *outlet manifold*. Temperatur keluar thermal oil ini dapat dikontrol dengan mengatur jumlah gas buang yang melewati pemanas gas buang dengan menggunakan peredam (*Instruction manual book MIURA, 2010:5*).

EGTOH adalah alat pemanas pembawa panas LO thermal yang terdiri dari *economizer*, pompa sirkulasi, tangki ekspansi, pipa coil,

perpipaan, dan *panel control* (Lau, 2008:9). Pada komponen yang terdapat pada sistem EGTOH memiliki fungsi tersendiri, maka diperlukan penjelasan teori lebih lanjut guna memberi pemahaman lebih terhadap thermal oil. Komponen – komponen pada *exhaust gas thermal oil heater* meliputi:

a. Tangki Ekspansi / *Expansion Tank*

Tangki ekspansi / *ekspansion tank* disediakan dalam sistem untuk menampung pemuai LO thermal ketika dipanaskan. Selain itu, tangki ekspansi harus memiliki kapasitas yang cukup untuk menampung semua oli yang ada dalam sistem (Lau, 2008:9).

Sifat fisika dari thermal oil yaitu volumenya akan meningkat saat dipanaskan. Fenomena ini perlu menjadi pertimbangan dalam perancangan sistem thermal oil. Sebuah sistem thermal oil yang dirancang dengan baik harus dilengkapi dengan tangki ekspansi yang memiliki ukuran yang memadai untuk menampung peningkatan volume dari sistem. Aspek lain yang perlu diperhatikan meliputi volume total sistem (termasuk pengisian awal tangki ekspansi), suhu operasi, dan koefisien ekspansi fluida. Karena volume thermal oil dapat memuai pada tingkat yang berbeda, kapasitas tangki ekspansi harus selalu disesuaikan dengan jenis thermal oil sebelum mengisi sistem (Omega, 2018:19).

b. *Coil* Pemanas atau Pipa-pipa oli (*Heating Coil*)

Coil pemanas atau pipa – pipa oli terbuat yang dibuat dengan cara fabrikasi yang rapat dan di gulung secara berkelanjutan atau *continuous*. *Coil* ini mempunyai fungsi sebagai penghantar oli yang dipanaskan menggunakan panas hasil pembakaran (Hudson, 2019:25).

c. *Economizer*

Pada *exhaust gas thermal oil heater* ini, *economizer* dimanfaatkan untuk menyerap energi panas dari gas buang *main engine* yang selanjutnya akan digunakan sebagai pemanas *lo thermal* (Hudson, 2019:29).

d. Pompa sirkulasi / *Circulation pump*

Pompa sirkulasi / *circulation pump* pada sistem *exhaust gas thermal oil heater* memiliki peranan yang sangat penting yaitu mensirkulasikan panas dari *thermal oil heater* ke semua permesinan yang membutuhkan panas (Hudson, 2019:40).

e. *Thermocouple*

Thermocouple sering digunakan dalam *exhaust gas thermal oil heater*, karena ketahanannya terhadap temperatur tinggi. Selain memiliki range yang besar terhadap pembacaan suhu, *thermocouple* juga sangat mudah. dalam pemasangannya, yang tahan terhadap guncangan dan memiliki respon yang cepat terhadap perubahan suhu.

f. Manometer

Manometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan suatu fluida dalam ruang tertutup (Fernando., 2021). Selain sebagai sarana untuk mengukur tekanan oli pada thermal oil, pemasangan manometer ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah pengontrolan oleh masinis bertugas. Kemudahan dalam melakukan pengecekan secara visual akan memberikan manfaat positif dalam proses pengawasan.

g. Gelas Penduga (*Sight glass*)

Gelas penduga atau *sight glass* ini terpasang pada samping tangki, sebagai alat untuk melihat volume oli di dalam tangki ekspansi, guna memudahkan pengontrolan oli dalam *exhaust gas thermal oil heater* selama operasi oleh masinis dan oiler jaga (Korneilis., 2019).

h. *Drain tank* / *Overflow tank*

Drain tank berfungsi sebagai tempat akhir untuk menampung seluruh volume minyak dalam sistem, sedangkan tangki overflow digunakan untuk menampung thermal oil yang tumpah atau meluap dari instalasi perpipaan. Pada sistem dengan instalasi pipa yang sangat panjang, volume minyak yang memuai selama proses dapat melampaui kapasitas tangki ekspansi. Oleh karena itu, terkadang thermal oil dapat meluber keluar dari tangki ekspansi dan disalurkan ke *overflow tank* (Omega, 2018:20).

2. *Thermal oil*

Thermal oil memiliki beberapa jenis yang ada pada saat ini, pemilihan jenis *thermal oil* harus disesuaikan dengan aplikasi karena jenis *thermal oil* yang digunakan dapat mempengaruhi keamanan sistem, perpindahan panas, suhu operasi dan lain sebagainya. menentukan perpindahan panas. Oleh karena itu, menentukan perpindahan panas fluida adalah keputusan yang paling penting untuk dibuat dalam menentukan sistem fluida thermal yang baru. Sifat-sifat fluida harus disesuaikan dengan proses persyaratan, dan proses dan peralatan pemanas harus disesuaikan dengan sifat fluida (Hudson, 2019:05). *Thermal fluid* untuk keperluan pemanas dapat dikategorikan berdasarkan struktur kimianya menjadi tiga jenis utama yaitu : *mineral oil*, *synthetic oils*, *silicon* (Ferrer & Pastor, 2020:17)

a. *Mineral oil*

Mineral oil merupakan thermal oil yang diperoleh melalui ekstraksi dari minyak bumi. Pada kilang atau pabrik pengolahan, minyak mentah ini menjalani proses penyulingan bertingkat untuk menghasilkan fraksi-fraksi ringan (gas dan pelarut), bahan bakar (bensin dan solar), pelumas, serta traksi berat. Mineral oil berasal dari segmen pelumas yang mengalami proses pengolahan lebih lanjut, dipilih berdasarkan viskositas dan stabilitas yang sesuai dengan kondisi operasionalnya, dan kemudian dipasarkan sebagai thermal oil.

Secara umum, rentang suhu operasional mineral oil mencakup 20°C hingga 300°C. Mineral oil memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan minyak sintetis, termasuk harga yang lebih terjangkau, bau tidak menyengat, serta kemudahan penanganan dan pembuangan karena tidak menghasilkan produk sampingan degradasi yang berbahaya. Namun, kelemahan mineral oil meliputi ketidakstabilan pada suhu tinggi karena memiliki tingkat ketidakjenuhan yang terbatas, lebih reaktif secara kimiawi, dan lebih rentan terhadap oksidasi (Omega, 2018:23).

b. *Synthetic oils*

Minyak sintetis, juga dikenal sebagai 'aromatik', merujuk pada cairan buatan yang diproduksi secara khusus untuk aplikasi perpindahan panas. Jenis minyak sintetis ini memiliki struktur berbasis benzena dan mengandung komponen seperti difenil oksida/bifenil, difenil etana, difenil toluen, dan terfenil. Formulasi minyak sintetis ini dibuat dari senyawa organik dan anorganik alkali, dan umumnya digunakan dalam bentuk cairan dengan konsentrasi berkisar antara 3% hingga 10%.

Minyak sintetis memiliki keunggulan dibandingkan thermal oil atau minyak non-sintetis dalam hal suhu operasional yang lebih tinggi, mencapai hingga 400°C. Sebaliknya, minyak non-sintetis biasanya hanya dapat stabil secara termal hingga suhu 300°C. Meskipun demikian, kelemahan minyak sintetis terletak pada harganya yang

lebih tinggi dibandingkan dengan tipe mineral. Semakin tinggi suhu operasionalnya, semakin tinggi pula harganya (Omega, 2018:24).

c. *Thermal fluid* lainnya termasuk *Silicon*

Thermal fluid berbasis dasar silikon dan fluorokarbon adalah dua contoh dari “cairan khusus” yang tersedia untuk penggunaan yang sangat spesifik. Cairan ini menawarkan peningkatan kinerja, di area seperti suhu rendah yang unggul kinerja, rentang suhu yang luas, sifat mudah terbakar yang rendah dan toksisitas rendah. Pemilihan ini sering dipilih ketika tuntutan khusus dari proses tertentu membenarkan tingginya biaya cairan ini (Hudson, 2019:07).

3. Sifat – sifat *thermal oil*

Saat memilih *thermal oil* yang akan ditentukan untuk suatu sistem, penting untuk memiliki data yang akurat tentang intrinsik tertentu dari fluida yang dipertimbangkan. Sifat – sifat ini digunakan untuk menentukan laju aliran fluida dan suhu pada sisi proses sistem dan juga untuk pemanas fluida (Hudson, 2019:09-10).

a. Peringkat Suhu Massal (*bulk temperature rating*)

Bulk temperature rating merupakan suhu tertinggi yang menjadi nilai total volume fluida dinilai, dan mungkin ini adalah properti yang paling penting untuk dipertimbangkan ketika memilih fluida. Sebagian besar cairan akan mulai terdegradasi dengan laju yang dipercepat ketika terkena suhu di atas maksimumnya suhu pengenal. Seperti dalam banyak proses kimia, sebuah perubahan ke atas 18°F

(10°C) akan mengandakan laju degradasi cairan. Jadi, untuk memilih cairan dengan suhu pengenal maksimum sedikit di atas maksimum suhu proses. Sebagai aturan umum, lebih murah cairan perpindahan panas memiliki peringkat suhu curah yang lebih rendah.

b. Suhu Film Cairan Maksimum (*maximum fluid film temperature*)

Suhu film adalah suhu yang dicapai fluida mencapai di dalam pemanas pada titik di mana ia menyentuh permukaan perpindahan panas pemanas. Suhu film sekitar 50°F (27,7°C) di atas suhu curah maksimum, tetapi ini tidak selalu terjadi.

c. Berat Jenis (kepadatan)

Berat jenis adalah berat dari volume yang diketahui dari cairan dibandingkan dengan air. Berat jenis dari cairan termal sangat bervariasi dari suhu lingkungan hingga suhu pengoperasian, sehingga pengguna harus mengetahui spesifikasinya berat jenis di seluruh rentang suhu fluida. Properti ini digunakan dalam mengukur pompa sirkulasi dan juga dalam menentukan seberapa besar tangki ekspansi yang dibutuhkan.

d. Kalor Jenis

Kalor jenis ini adalah berapa banyak *british thermal unit* (BTU) yang diperlukan untuk mengubah suhu satu pon fluida satu derajat Fahrenheit. Dengan kata lain adalah sebagai ukuran pembawa panas kapasitas fluida. Berat jenis, panas jenis dan perubahan suhu dalam

proses atau pemanas menentukan laju aliran fluida yang diperlukan untuk mencapai kondisi proses yang diinginkan.

e. Koefisien Perpindahan Panas

Angka ini menggambarkan betapa mudahnya panas berpindah ke dalam atau keluar dari cairan. Ini adalah nilai terhitung yang bergantung pada faktor lain. Persamaan tersedia di buku teks perpindahan panas. Jika koefisien perpindahan panas proses relatif rendah dibandingkan dengan fluida, maka pengaruh koefisien perpindahan panas fluida terhadap koefisien perpindahan panas keseluruhan relatif rendah. Namun, jika kinerja sistem ditentukan oleh koefisien perpindahan panas fluida, maka diperlukan pertimbangan lebih lanjut.

f. Viskositas

Seperti halnya berat jenis, sebagian besar fluida perpindahan panas menunjukkan perubahan viskositas yang besar antara suhu lingkungan dan suhu pengoperasian. Penting untuk memahami perubahan viskositas, terutama jika sistem harus dimulai dalam kondisi dingin atau jika fluida digunakan untuk proses pendinginan dan pemanasan. Cairan yang menunjukkan viskositas tinggi pada suhu yang lebih rendah dapat menjadi masalah dalam kondisi penyalan dingin, atau jika pendinginan proses sangat penting.

g. Tekanan Uap (*vapour pressure*)

Seperti kebanyakan cairan, saat suhu meningkat, tekanan uap cairan meningkat. Ketika tekanan uap cairan sama dengan tekanan gas di sekitarnya, cairan akan mendidih. Tekanan uap sangat penting untuk diketahui ketika menentukan pompa sirkulasi dan dalam merancang pipa hisap pompa.

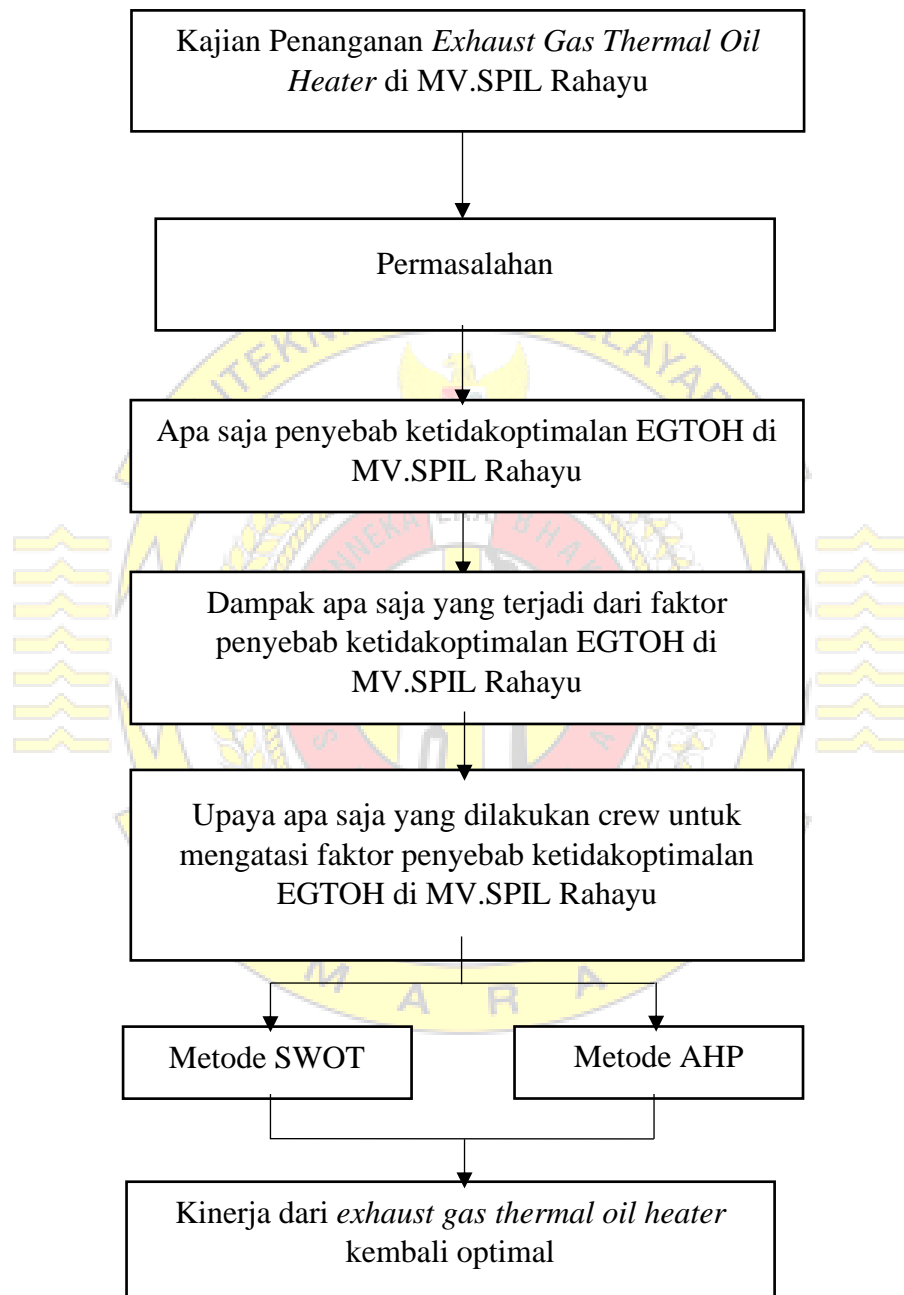
h. Titik nyala (*flashpoint*)

Hampir semua cairan perpindahan panas adalah cairan yang mudah terbakar, dan sebagian besar dioperasikan melebihi titik nyala. Mempertimbangkan titik nyala akan membantu menentukan bagaimana sistem ditempatkan dan dioperasikan.

B. Kerangka Penelitian

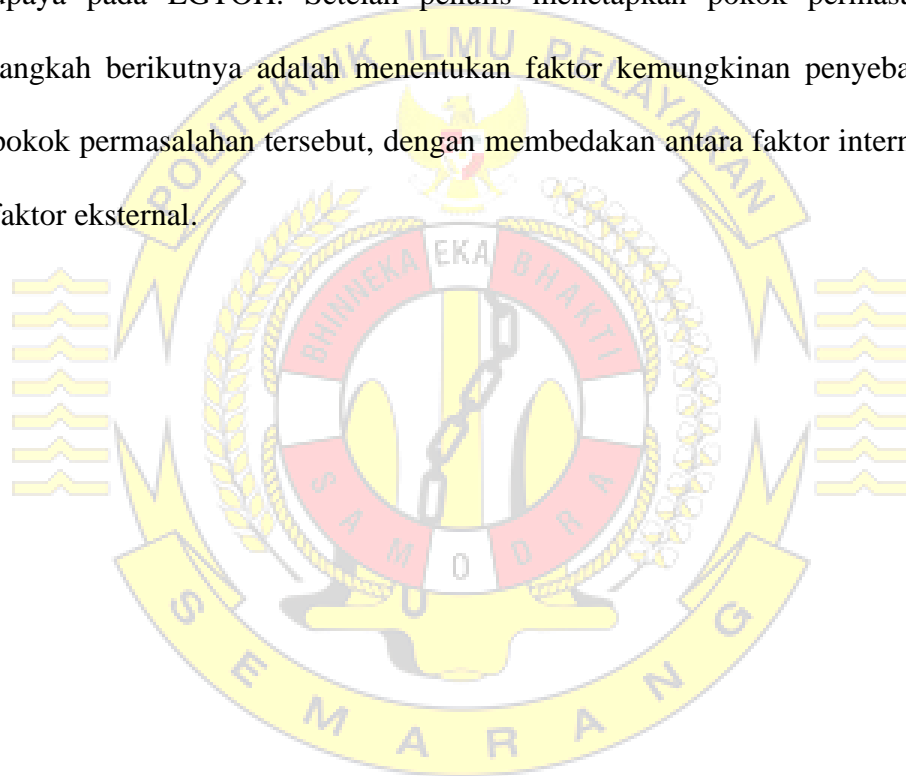
Kerangka berpikir menjelaskan secara teoritis hubungan antar variabel yang diperkirakan akan terjadi dan akan diperoleh hasil dan penjabaran tinjauan pustaka dan dapat merencanakan dan menyusun langkah berikutnya. Pemaparan kerangka pikir ini dilakukan dalam bentuk bagan yang sederhana dan disertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut. Hal ini berfungsi untuk mempermudah Peneliti dalam menyelesaikan pokok permasalahan yang terdapat pada penelitian ini. Kajian penanganan *exhaust gas thermal oil heater* pada di MV.SPIL Rahayu. Agar dapat mengetahui penyebab, dampak, serta upaya dari EGTOH, maka peneliti menggunakan metode SWOT dan AHP di dalam penelitian agar dapat mengoptimalkan kinerja dari EGTOH tersebut. Melibatkan penelitian di kapal serta mengambil

sempel dari taruna semester VII di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah melaksanakan praktek laut.



Gambar 2. 3 Kerangka Penelitian

Berdasarkan dari kerangka pikiran di atas, penulis menggunakan metode SWOT dan AHP dalam melanjutkan penelitian. Pendekatan ini bertujuan untuk menyelidiki proses atau operasi sistem secara terstruktur. Dengan memastikan pokok permasalahan terlebih dahulu, yaitu LO thermal yang menjadi mengental dan kemudian mengeras pada EGTOH. Dengan menentukan pokok permasalahan nantinya peneliti akan mencari faktor penyebab, dampak serta upaya pada EGTOH. Setelah penulis menetapkan pokok permasalahan, langkah berikutnya adalah menentukan faktor kemungkinan penyebab dari pokok permasalahan tersebut, dengan membedakan antara faktor internal dan faktor eksternal.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari temuan dan pembahasan hasil penelitian, peneliti menyimpulkan ketidakefektifan yang terjadi pada *exhaust gas thermal oil heater* (EGTOH) di MV.SPIL Rahayu, sebagai berikut:

1. Faktor penyebab ketidakefektifan EGTOH adalah LO thermal yang mengental dan mengeras karena LO thermal yang mengalami oksidasi hal tersebut ditandai dengan hasil tes laboratorium yang menunjukkan LO thermal memiliki nilai TAN yang tinggi.
2. Dampak ketidakefektifan EGTOH ialah tidak tercapainya suhu untuk pemanasan, sistem EGTOH yang tidak dapat beroperasi, dan berdampak pada komponen lainnya yaitu pompa sirkulasi, pipa coil EGTOH, heater LO purifier dan HFO purifier.
3. Upaya yang harus dilakukan dalam mengatasi ketidakefektifan EGTOH, yaitu pemanasan pipa dengan gas acetylene, mencerat (drain) semua LO thermal yang terdapat di dalam sistem EGTOH, dan melakukan flushing dengan bahan kimia selanjutnya dilakukan pergantian LO thermal yang baru.
4. Strategi dalam pengambilan keputusan pada EGTOH menggunakan metode SWOT, yaitu dengan menyebar kuisioner pada responden. Responden mengisi setiap nilai indikator yang ada dan memberikan bobot penilaian sesuai dengan kejadian yang dialami. Hasil rekapitulasi

mengarah ke koordinat kuadran I dengan strategi strategi S-O. Strategi S-O tersebut adalah Respon yang cepat dalam penanganan LO thermal pada EGTOH dan komunikasi yang baik dari perwira kamar mesin yang berpengalaman terkait dengan EGTOH.

5. Strategi pengambilan keputusan dengan menggunakan metode AHP. Seperti halnya dengan metode SWOT metode ini juga menggunakan kuesioner yang diberikan kepada responden, hanya saja yang dijadikan responden adalah seorang yang ahli yang memang menguasai bidang tersebut. Dari hasil rekapitulasi pada metode AHP ini menunjukkan bahwa prioritas pertama pada kriteria *Strainer* dengan nilai 0,267 kemudian alternatif solusi yang diberikan untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan strategi penggantian. Pada perhitungan global priority menunjukkan hasil bahwa, nilai strategi pemanasan = 0,230, nilai strategi pembersihan = 0,303, dan nilai strategi penggantian = 0,465. Sehingga dapat disimpulkan pengambilan keputusan yang paling tepat adalah dengan menggunakan strategi penggantian.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman peneliti dalam melaksanakan penelitian diatas kapal MV. SPIL Rahayu selama 12 bulan 6 hari, yang dilaksanakan mulai pada tanggal 13 September 2021 sampai dengan 19 September 2022. Penelitian ini tidak dapat sepenuhnya bebas dari keterbatasan dan kekurangan. Keterbatasan dan kekurangan tersebut dapat dirinci sebagai berikut:

1. Minimnya waktu penelitian diatas kapal, jadwal yang ketat atau terbatas waktu operasi di laut, sehingga penelitian harus dilakukan dengan batasan waktu yang terbatas.
2. Keterbatasan kuesioner karena masih terdapat jawaban kuesioner yang tidak konsisten menurut pengamatan peneliti, karena responden yang cenderung kurang teliti terhadap pertanyaan yang ada sehingga terjadi tidak konsisten terhadap jawaban kuesioner. Hal ini mempengaruhi hasil dari penelitian.

C. Saran

Berdasarkan dari pengalaman dan masalah yang terjadi pada saat peneliti melaksanakan penelitian di atas MV. SPIL Rahayu, peneliti dapat memberikan saran atas masalah yang terjadi pada EGTOH. Maka dari itu peneliti dapat menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Faktor yang mempengaruhi kinerja EGTOH yaitu faktor internal dan eksternal hendaknya dilakukan antisipasi agar dapat mengurangi atau menghindari dampak yang akan ditimbulkan.
2. Melakukan pengujian LO thermal secara berkala dan terjadwal terhadap media EGTOH tersebut yang rentan mengalami kerusakan (oksidasi).
3. Saat melakukan upaya penanganan yang beresiko hendaknya dilakukan pada saat kapal berlabuh atau sandar.
4. Strategi pengambilan keputusan yang telah didapat dari hasil analisis SWOT yaitu melakukan respon yang cepat dalam penanganan LO thermal

pada EGTOH segera diterapkan agar kinerja dari EGTOH menjadi optimal dan untuk mencegah dampak yang ditimbulkan.

5. Strategi pengambilan keputusan yang telah didapat dari hasil analisis AHP yaitu penggantian. Hendaknya para *crew* saat melakukan penggantian LO thermal terlebih dahulu memastikan dalam sistem tidak terdapat LO thermal yang lama agar tidak terjadi kontaminasi



DAFTAR PUSTAKA

- Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode penelitian kualitatif studi pustaka. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 974-980. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3394>
- Adnyani, N. W. S., & Elvina, V. K. (2021). Analisis swot pembelajaran daring mahasiswa kebidanan pada masa pandemi covid-19. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 7(2), 437-445. <https://doi.org/10.33394/jk.v7i2.3027>
- Agustapraja, H. R., & Rosidah, S. A. (2020). Faktor penentuan lokasi perumahan dengan metode ahp di kabupaten lamongan. *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 6(1), 76-86. <https://doi.org/10.35308/jts-utu.v6i1.1971>
- Agustini, R.R., Rimantho, D. (2018). Penentuan Prioritas Strategi Pengelolaan K3 Proyek Pemasangan Pipa Gas Menggunakan Pendekatan Metode AHP. *Jurnal Teknik Industri*, 19.2: 107-117. <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol19.No2.107-117>
- 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). <https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3831>
- Al Farizi, M. N. I., Andesta, D., & Priyana, E. D. (2023). Implementasi Analisis SWOT dan Strategi Diversifikasi Terhadap Usaha Jasa Notaris. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 9(1), 70-74. <http://dx.doi.org/10.24014/jti.v9i1.22033>
- Amin, M. (2020). The Role of Sea Transportation as a Means of Transportation for the People of Indonesia. *Fundamental: Jurnal Ilmiah Hukum*, 9(2), 191-207. <https://doi.org/10.34304/fundamental.v9i2.26>
- Anggraini, M. D., Muhtarom, A., & Safaatillah, N. (2019). Implementasi Strategi Pemasaran Dengan Menggunakan Analisis Swot Dalam Meningkatkan Penjualan Dan Pendapatan Pada Ud. Yoga Putra Bangkit Sambeng Lamongan. *JPIM (Jurnal Penelitian Ilmu Manajemen)*, 4(2), 963-974. <https://doi.org/10.30736/jpim.v4i2.253>
- Arif, M., & Nagara, P. (2020). SWOT Analisis dan Matrik SWOT Analisis Dalam Rangka Pemasaran Produk Pendanaan Bank (Studi PT. BPR Rangkiang Aur). *Jurnal Point Equilibrium Manajemen dan Akuntansi*, 2(1), 21-35. <https://doi.org/10.24269/iso.v7i1>
- Ary, M., & Sanjaya, R. (2020). Strategi Perencanaan Dan Pengembangan Program Studi Menggunakan Analisis Swot (Studi Kasus Program Studi Sistem

- Informasi Ars University). *Jurnal Tekno Insentif*, 14(1), 1-8. <https://doi.org/10.36787/jti.v14i1.198>
- Asadi, A., Asadi, M., Rezaniakolaei, A., Rosendahl, L. A., Afrand, M., & Wongwises, S. (2018). Heat transfer efficiency of Al₂O₃-MWCNT/thermal oil hybrid nanofluid as a cooling fluid in thermal and energy management applications: An experimental and theoretical investigation. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 117, 474-486. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2017.10.036>
- Astuti, I. A., Ratnawati, S. (2020). Analisis SWOT dalam menentukan strategi pemasaran (studi kasus di kantor pos Kota Magelang 56100). *Jurnal Ilmu Manajemen*, 17(2), 58-70. <https://doi.org/10.21831/jim.v17i2.34175>
- Azhar, Z. (2020). Analisis Faktor Prioritas dalam Pemilihan Mata Kuliah Praktek pada Prodi Sistem Informasi Menggunakan Metode AHP. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(1), 120-129. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i1.3393>
- Basrowi, B., Utami, P., Anggraeni, E., & Nasor, M. (2020). Analisis SWOT Pasar Modal Syariah sebagai Sumber Pembiayaan Di Indonesia. *El-Jizya: Jurnal Ekonomi Islam*, 8(2), 210-227. <https://doi.org/10.24090/ej.v8i2.3957>
- Chandra, R. (2019). Analisis Strategi Persaingan Pasar dengan Model SWOT pada Rumah Makan Ayam Penyet Pak Ulis di Langsa. *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (JENSI)*, 3(2), 162-173. <https://doi.org/10.33060/jensi.v3i2.1878>
- Chen, J., Xue, K., Song, L., Luo, J. X., Mei, Y., Huang, X., Zhang, D., & Hua, C. (2019). Periodicity of world crude oil maritime transportation: Case analysis of Aframax Tanker market. *Energy Strategy Reviews*, 25, 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100363>
- Devani, F. T., & Utari, M. (2023). Strategi Pengembangan E-Commerce Pada Galeri Tenun Pipit Songket Palembang Menggunakan Analisis Swot. *Jurnal Visionida*, 9(1), 113-124. <https://doi.org/10.30997/jvs.v9i1.8498>
- Dewi, A. N. S., Yulianingsih, R., & Rahmayu, M. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Penentuan Sparepart Mesin Kelapa Sawit Berkualitas Pada Pt. Sukses Dinamis Mulia. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(2), 59-65. <https://doi.org/10.31294/reputasi.v3i2.1462>
- Dewi, S., Atmojo, S., Muharom, M., & Hariyanto, K. (2021). Pengukuran Kemampuan Manajerial Karyawan Dengan Metode Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 12(4), 278-285. <http://dx.doi.org/10.31602/tji.v12i4.5638>

- Dhamayanti, P. V. (2022). Systematic literature review: Pengaruh strategi pembelajaran inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)*, 3(2), 209-219. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7026884>
- Dong, T. H., & Nguyen, X. P. (2019). Exhaust gas recovery from marine diesel engine in order to reduce the toxic emission and save energy: a mini review. *Journal of Mechanical Engineering Research and Developments*, 42(5), 143-147. DOI : <http://doi.org/10.26480/jmerd.05.2019.143.147>
- Dunggio, Z. K., Suleman, F., Senung, B., & Yuliani, F. (2020). Sistem Pendukung Keputusan (Spk) Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (Pkh) Pada Desa Dulukapa Kecamatan Sumalata Timur Kabupaten Gorontalo Utara Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Jurnal Informatika Upgris*, 6(1). <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i1.5967>
- Duriat, W., & Sari, A. O. (2022). Penerapan Metode AHP Untuk Penentuan Ranking Supplier Sparepart Terbaik. *Jurnal Infortech*, 4(2), 126-132. <https://doi.org/10.31294/infortech.v4i2.13783>
- Fadli, L. H. (2019). Strategic management Analisis Swot pada pt. Gajah Tunggal Tbk. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 1(2), 106-114. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v1i2.61>
- Faizov, A., & Sadykov, R. (2020, July). Oil heater with high temperature heat transfer agent. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 890, No. 1, p. 012163). IOP Publishing. DOI [10.1088/1757-899X/890/1/012163](https://doi.org/10.1088/1757-899X/890/1/012163)
- Fauzani, M., Akramiah, N., & Sutikno, B. (2018). Analisis Swot Dalam Penentuan Strategi Pemasaran Produk. Karunia Sentosa Plastik. *Jurnal EMA*, 3(2), 104-117. <http://dx.doi.org/10.47335/ema.v3i2.31>
- Fernando, E. (2021). Manometer Design for Measuring Head Losses in Piping Test. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 13, 10-21070. <https://doi.org/10.21070/ijins.v13i.531>
- Ferrer., Pastor. 2020. Hot oil heaters and thermal fluids: The complete guide. Barcelona Spain: Pirobloc. <https://www.pirobloc.com/en/>
- Fitriani, R., Nugraha, N., & Djamaludin, D. (2020). Strategi pengembangan sektor industri alas kaki berbahan kulit dengan metode analisis SWOT dan bisnis model canvas. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 18(1), 34-42. <http://dx.doi.org/10.24014/sitekin.v18i1.11753>
- Frieyadie, F. (2018). Metode ahp sebagai penunjang keputusan untuk penilaian kinerja kerja karyawan spbu. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 15(1), 63-68. <https://doi.org/10.33480/techno.v15i1.60>

- Frieyadie, F., & Ramadhan, S. M. (2018). Penerapan Metode AHP Untuk Membantu Siswa Memilih Jurusan Yang Tepat Di SMK. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 662-667. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.396>
- Gudiato, C., Sedyono, E., & Sembiring, I. (2022). Analisis Sistem E-Commerce pada Shopee untuk meningkatkan daya saing menggunakan metode SWOT. *Journal of Information Technology*, 2(1), 6-10.
- Gunawan, B., Mubarak, M. S., Anbar, N., & Sanjaya, R. (2020). Strategi pengembangan teknologi e-commerce UMKM Rumah Sayur lembang menggunakan metode analisis SWOT. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.36378/jtos.v3i1.526>
- Gunawan, E. I., Ali, M., & Nurohmah, H. (2022). Thermal Oil Heater Optimization Using PSO as PID Controller Tunning. *Nucleus Journal*, 1(2), 53-64. <https://doi.org/10.32492/nucleus.v1i2.43>
- Halim, O. A., & Atmojo, W. T. (2023). Penerapan Metode Ahp Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Oli Motor Yamaha N-Max. *Jika (Jurnal Informatika)*, 7(1), 1-11. <http://dx.doi.org/10.31000/jika.v7i1.6625>
- Harahap, D. F., & Hasim, W. (2021). Implementasi Swot Strategi Pemasaran Online pada Counter Super Cell Di Kecamatan Rimbo Bujang Kabupaten Tebo. *Jurnal Manajemen Sains*, 1(1). <https://doi.org/10.36355/jms.v1i1.471>
- Harisudin, M. (2019). Metode penentuan faktor-faktor keberhasilan penting dalam analisis swot. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 3(2), 113-125. <https://doi.org/10.32585/ags.v3i2.546>
- Harlan, F. B., Wirawan, A., & Maulida, N. A. (2021). Analisis Swot Tentang Strategi Pemasaran Agribisnis Di Pulau Setokok (Studi Kasus Komoditas Semangka). *Jurnal AGRISEP: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 69-80. <https://doi.org/10.31186/jagrisep.20.01.69-80>
- Haruna, S. A., Li, H., Zareef, M., Hassan, M. M., Arslan, M., Geng, W., Wei, W., Dandago, M.A., Adade, S., & Chen, Q. (2022). Application of NIR spectroscopy for rapid quantification of acid and peroxide in crude peanut oil coupled multivariate analysis. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 267, 120624. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2021.120624>
- Hasiani, F. M. U., Haryanti, T., Rinawati, R., & Kurniawati, L. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Produk Ritel dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 10(1), 152-162. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i1.1125>
- Hayati, N. R. (2020). Analisis SWOT Pelaksanaan Perkuliahan Daring Pada Masa Pandemi COVID-19 di STAI Yogyakarta. *Nuansa Akademik: Jurnal*

- Pembangunan Masyarakat, 5(1), 63-72.
<https://doi.org/10.47200/jnajpm.v5i1.916>
- Hidayat, A. P., Santosa, S. H., Siskandar, R., & Baskoro, R. G. (2021). Evaluation of Chicken Eggs Supply With Fuzzy AHP Approach Through Development of Safea Software. *Jurnal Logistik Indonesia*, 5(2), 104-110.
<https://doi.org/10.31334/logistik.v5i2.1881>
- Horie-Cho, Matsuyama. 2010. Instruction Manual Book MIURA. Japan : Marine Boiler Division.
- Hu, H., Liu, Y., Zhou, L., & Liu, Y. (2020). Heat Transfer Calculation of Organic Heat medium Heater and Analysis of maximum film temperature. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 721, No. 1, p. 012027). IOP Publishing. doi:10.1088/1757-899X/721/1/012027
- Hudson, J. 2019. An End User's Guide To heat transfer fluids and thermal fluid systems. North Caroline: A bnp PUBLICATION.
<https://www.projeng.com/>
- Jha, R. S., Elgandelwar, A. M., & Lele, M. M. (2022). Transient modeling of a fired helical coil thermal oil heater. *Computational Thermal Sciences: An International Journal*, 14(2).
DOI: 10.1615/ComputThermalScien.2022039565
- Kaharuddin, K. (2021). Kualitatif: Ciri dan Karakter Sebagai Metodologi. *Equilibrium: Jurnal Pendidikan*, 9(1), 1-8.
<https://doi.org/10.26618/equilibrium.v9i1.4489>
- Kandemir, C., & Celik, M. (2019). A human reliability assessment of marine auxiliary machinery maintenance operations under ship PMS and maintenance 4.0 concepts. *Cognition, Technology & Work*, 22(3), 473-487.
<https://doi.org/10.1007/s10111-019-00590-3>
- Karatuğ, Ç., & Arslanoğlu, Y. (2022). Development of condition-based maintenance strategy for fault diagnosis for ship engine systems. *Ocean Engineering*, 256, 111515. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111515>
- Kim, S. H., Park, S. H., Pandey, S., & Ha, M. Y. (2023). Effects of fin positioning on the thermal performance of a phase change material–filled heat sink with horizontal fins. *Journal of Energy Storage*, 68, 107756.
<https://doi.org/10.1016/j.est.2023.107756>
- Korneilis, K. (2019). Benefits of implementing hazardous management on boiler inspection and testing in a COMPANY. *Intent Journal: Journal of Integrated Industry and Technology*, 2(2), 132-140.
<https://doi.org/10.47080/intent.v2i2.736>
- Kuontur, R. (2009). Metode Penelitian Untuk Penulisan Skripsi Dan Tesis. Jakarta:Percetakan Buana Printing. Hal. 178-189.

- 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. <https://doi.org/10.30736/jpim.v4i2.250>
- Kusumawati, E. (2021). Analisis SWOT Faktor Penyebab Penurunan Jumlah Peserta Didik Lembaga PAUD di Kabupaten Bogor. *As-Syar'i: Jurnal Bimbingan & Konseling Keluarga*, 4(2), 194-201. <https://doi.org/10.47467/as.v4i2.1018>
- Lau, I. 2008. Code Of Practice For Thermal Oil Heaters. Hongkong: Boilers & Pressure Vessels Authority. <https://www.labour.gov.hk/eng/index.htm>
- Luntungan, W. G., & Tawas, H. N. (2019). Strategi Pemasaran Bambuden Boulevard Manado: Analisis SWOT. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4). <https://doi.org/10.35794/emba.v7i4.26328>
- Lusiana, I., & Novitaningtyas, I. (2020). Strategi Promosi Aplikasi Motorku Express Berdasarkan Analisis SWOT. *Jurnal Bisnisan: Riset Bisnis dan Manajemen*, 2(2), 1-14. <https://doi.org/10.52005/bisnisan.v2i2.24>
- Malihah, L., Ma'mun, M. Y., Al-Mubarak, M. A. R., & Amalia, R. (2021). Analisis SWOT Terhadap Motivasi Penggunaan Transaksi Non Tunai (E-Money Syariah) oleh Pelaku UMKM. *Musyarakah: Journal of Sharia Economic (MJSE)*, 1(2), 89-99. <http://dx.doi.org/10.24269/mjse.v1i2.4183>
- Malik, A. Y., & Haryanti, T. (2018). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Keahlian Pada SMK Daarul Ulum Jakarta. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 14(1), 123_135-123_135. <https://doi.org/10.33480/pilar.v14i1.99>
- Mansi, S. A., Barone, G., Forzano, C., Pigliautile, I., Ferrara, M., Pisello, A. L., & Arnesano, M. (2021). Measuring human physiological indices for thermal comfort assessment through wearable devices: A review. *Measurement*, 183, 109872. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.109872>
- Marsono. (2020). Penggunaan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Penelitian. Bogor: In Media. Hal.05.
- Mashuri, M., & Nurjannah, D. (2020). Analisis SWOT Sebagai Strategi Meningkatkan Daya Saing. *JPS (Jurnal Perbankan Syariah)*, 1(1), 97-112. <https://doi.org/10.46367/jps.v1i1.205>
- Mayola, L., Afdhal, M., & Yuhandri, M. H. (2023). Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru. *Jurnal Komtekinfo*, 81-86. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i2.371>
- Miharja, K. (2018). Analisa SWOT dalam menentukan strategi bisnis Susu Murni Q-Milk. *Jurnal Ecodemica*, 2(1), 30-38.

- Noor, J. (2017). Metodologi Penelitian : Skripsi, Tesis, Disertasi, Dan Karya Ilmiah. Jakarta: PT. Fajar Interpratama Mandiri. Hal.12.
- Novianto, A. D., Ishaq, A., Kholil, I., Sumbaryadi, A., & Iriadi, N. (2021). Analisis strategi sistem persediaan bahan baku pada restoran seafood asap cendrawasih dengan metode SWOT. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 7(1), 10-16. <https://doi.org/10.31294/ijse.v7i1.9137>
- Nugroho, T. F., Busse, W., Wardhana, E. M., & Panggabean, J. I. O. (2018). Heat transfer analysis of thermal oil plant on fuel oil tanks of 17500 LTDW product oil tanker. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 2(2). <http://dx.doi.org/10.12962/j25481479.v2i2.2615>
- 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. <https://doi.org/10.46369/logistik.v10i02.951>
- Oktaria, I., & Ikhsan, F. K. (2022). Implementasi Metode Ahp Untuk Memilih Kendaraan Roda Empat. *Jurnal Informatika*, 22(2), 196-209. <https://doi.org/10.30873/ji.v22i2.3411>
- Oktaria, O., Ayu, S. D., Yunitasari, Y., & Nugroho, A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Spare Parts dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 12(1), 95-112. <https://doi.org/10.24176/simet.v12i1.5547>
- Omega, A. 2018. Thermal Oil Guide. Surabaya : CV.Alpha Omega. Process Heating & Cooling. <https://www.cv-ao.com/index.html>
- Pradana, F. A., & Prasutiyon, H. (2021). The Utilization of Heat Gas Energy Waste of Main Engine as A HFO Fuel Heater in Merchant Ship. *Jurnal Teknologi Maritim*. <https://dx.doi.org/10.33863/jtm.v4i2.1382>
- Prayudi, D., & Yulistria, R. (2020). Penggunaan matriks SWOT dan metode QSPM pada strategi pemasaran jasa wedding organizer: Studi kasus pada UMKM Gosimplywedding Sukabumi. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, Dan Entrepreneurship*, 9(2), 224-240. <http://dx.doi.org/10.30588/jmp.v9i2.516>
- Primadona, Y., & Rafiqi, Y. (2019). Analisis swot pada strategi persaingan usaha minimarket madina purbaru kota tasikmalaya. *Jurnal Ekonomi Syariah*, 4(1). <https://doi.org/10.37058/jes.v4i1.802>
- Purayil, S. T. P., Hamdan, M. O., Al-Omari, S. A. B., Selim, M. Y. E., & Elnajjar, E. (2023). Review of hydrogen–gasoline SI dual fuel engines: Engine performance and emission. *Energy Reports*, 9, 4547-4573. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.03.054>
- Putri, P. K., & Mahendra, I. (2019). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Rumah Di

- Kota Tangerang. *Jurnal Teknoinfo*, 13(1), 36-40.
<https://doi.org/10.33365/jti.v13i1.238>
- Qanita, A. (2020). Analisis strategi dengan metode swot dan qspm (quantitative strategic planning matrix): studi kasus pada d'gruz coffe di Kecamatan Bluto Sumenep. *Komitmen: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 1(2), 11-24.
<https://doi.org/10.33373/profis.v9i1.3314>
- Raco, R. J. (2010). Metode Penelitian Kualitatif Jenis, Karakteristik, Dan Keunggulannya. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Hal.1-3.
- Rahman, R. A., Suwandi, A., & Nurtanto, M. (2021). Experimental investigation on the effect of thermophysical properties of a heat transfer fluid on pumping performance for a convective heat transfer system. *Journal of Thermal Engineering*, 7(7), 1628-1639.
<https://doi.org/10.18186/thermal.1025910>
- Ramanda, K., Susanto, S., & Rusman, A. (2021). Implementasi Analytical Hierarchy Process Dalam Pemilihan Arduino Board. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 10(1), 99-105.
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i1.1034>
- Rangkuti, F. (2015). Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis. Jakarta: Gramedia Pustaka. Hal. 25-83.
- Rangkuti, F. (2015). Personal SWOT Analysis. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. Hal. 07
- Rifkhan. (2023). Pedoman Metodologi Penelitian Data Panel Dan Kuesioner. Indramayu: CV. Adanu Abimata. Hal. 28-29.
- Rimantho, D., Suwandi, A., & Pratomo, V. A. (2023). Peningkatan Pengetahuan Pengelolaan Sampah Pada Masyarakat. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(4), 3899-3909. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i4.16432>
- Rochman, I. (2019). Analisis SWOT dalam Lembaga Pendidikan (Studi Kasus di SMP Islam Yogyakarta). *Al Iman: Jurnal Keislaman Dan Kemasyarakatan*, 3(1), 36-52. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i5.1961>
- Rosiska, E. (2018). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Menentukan Mitra Usaha Berprestasi. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(2), 479-485.
<https://doi.org/10.29207/resti.v2i2.419>
- Sabir, M. R. P., & Mokodompit, E. A. (2023). Analysis of Indonesia's Maritime Potential. OSF Preprints, 01. <https://doi.org/10.31219/osf.io/dnrt3>
- Safrudin, M. N., Ciptomulyono, U., & Susilo, F. H. (2020). Pengukuran kontribusi komponen teknologi pada kapal mm menggunakan metode kombinasi teknometrik dan Analytical Hierarchy Process (AHP). *Rekayasa*, 13(1), 31-37. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i1.5881>

- Sahir, H, S. (2021). Metodologi Penelitian. Bojonegoro: KBM Indonesia. Hal.43
- Saputra, J. E., & Kusumaningrum, A. P. (2022). Analisis SWOT Penggunaan Media Online Instagram sebagai Alat Promosi di Cafe Kopipapi Jakarta Selatan. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 6(3), 1802-1818. <https://doi.org/10.31955/mea.v6i3.2542>
- Serli, R. K. (2018). Sistem pendukung keputusan pemilihan jurusan pada smk putra nusantara jakarta menggunakan metode analytical hierarchy process (ahp). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 9(1), 551-564. <https://doi.org/10.30998/semnasristek.v4i1.3733>
- Setiyadi, A., & Agustia, R. D. (2018). Penerapan Metode Ahp Dalam Memilih Marketplace E-Commerce Berdasarkan Software Quality and Evaluation Iso/Iec 9126-4 Untuk Umkm. *Ikra-Ith Informatika: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 2(3), 61-70.
- Sodikin, S., & Gumiandari, S. (2021). Analisis swot mutu evaluasi pembelajaran. *JDMF (Jurnal Dinamika Manajemen Pendidikan)*, 6(1). <https://doi.org/10.26740/jdmp.v6n1.p59-69>
- Solihat, I., & Hadining, A. F. (2022). Pemilihan Pemeliharaan Mesin Berat Konstruksi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: Pada UPTD Peralatan dan Pembengkelan Kabupaten Subang). *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 8(2), 495-505. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v8i2.1975>
- Sonata, F. (2018). Analisis Studi Kelayakan Pelayanan E-Commerce Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (ahp). *Jurnal Komunika: Jurnal Komunikasi, Media dan Informatika*, 7(2), 58-71. <https://doi.org/10.35870/jimik.v3i2.85>
- Subiyantoro, E., Muslikh, A. R., Andarwati, M., Swalaganata, G., & Pamuji, F. Y. (2021). Analisis pemilihan media promosi UMKM untuk meningkatkan volume penjualan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *JTMI Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 8(1), 1-8. https://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi/article/view/6760/pdf_1
- Subiyantoro, E., Muslikh, A. R., Andarwati, M., Swalaganata, G., & Pamuji, F. Y. (2019). Pengembangan aplikasi pemilihan media promosi UMKM berbasis desktop. In *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)* (Vol. 5, pp. 3005-3014).
- Sucahyowati, H., & Hendrawan, A. (2022). Perspectives on Global Maritime Transportation and Indonesian Maritime Transportation in the Face of the New Normal. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 6(1), 45-51. <https://doi.org/10.52475/saintara.v6i1.144>

- Suci, R. P., & Hermawati, A. (2022). Strategi peningkatan kinerja Sumber Daya Manusia (SDM) pada UMKM di Malang dengan Metode SWOT. <https://doi.org/10.52300/jmso.v1i2.2374>
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Evaluasi. Bandung : CV. Alfabeta. Hal.115-281.
- Sugiyono. (2022). Metode Penelitian Bisnis : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D. Bandung : CV. Alfabeta. Hal. 2-229.
- Suprpto, B. (2022). Model Sistem Dan Pererapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada System Pendukung Keputusan. Banyumas: CV. ZT Corpora. Hal. 13
- Susilowati, T., & Hidayatulloh, M. F. (2019). Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Penentuan Lokasi Home Industri Di Kabupaten Pringsewu. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 9(1). <https://doi.org/10.47292/joint.v3i2.63>
- Tamin, Z. R., Yulianto, K., & Malonga, W. A. M. (2022). Analisis Pemilihan Coffee Shop Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 6(4). <http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v6i4.3660>
- Utami, M. C. (2019). Implementasi Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Pemilihan E-Wallet Untuk Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 21(3), 259-265. <https://doi.org/10.33557/jurnalmatrik.v21i3.730>
- Weragoda, D. M., Tian, G., Burkitbayev, A., Lo, K. H., & Zhang, T. (2023). A comprehensive review on heat pipe based battery thermal management systems. *Applied thermal engineering*, 120070. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.120070>
- Wildan, W., Hamdani, N. A., & Kusmiati, E. (2019). Analisis Pemilihan Bank Syariah Dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process. *Journal Knowledge Management*, 13(2), 87-99. <http://dx.doi.org/10.52434/jkm.v13i2.1637>
- Yulihartanto, P. (2021). Penjadwalan Distribusi Bbm Untuk Self Propelled Oil Barge (Spob) Berbasis Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 16(3), 189-198. <https://doi.org/10.14710/jati.16.3.189-198>
- Yusuf, D., & Sukma, A. D. (2021). Analisis Swot Sebagai Strategi Meningkatkan Daya Saing Di Apotek Ben Do Sehat Pahonjean. *Respati*, 16(1), 24-31. <https://doi.org/10.35842/jtir.v16i1.385>

LAMPIRAN - LAMPIRAN

LAMPIRAN I

Transkrip Daftar Wawancara I

Identitas Informan

Nama : Buyung Lelana

Jabatan : *2nd engineer*

Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat pagi, Bass. Mohon maaf sebelumnya, izin untuk mengajukan beberapa pertanyaan tentang permasalahan yang terjadi ketika EGTOH tiba-tiba ada *alarm comprehensive of thermal oil heater*, apakah penyebab dari ketidakefektifan EGTOH tersebut, Bass?”

2nd engineer : “Pagi juga, Det, baik saya jelaskan kenapa *alarm comprehensive of thermal oil heater* berbunyi pada saat kita melakukan pengoperasian EGTOH. Sesuai dengan yang kita lihat tadi bahwa kondisi media LO thermal sudah mengental dan mengeras di seluruh sistem EGTOH. Det, jadi fungsi dari pompa sirkulasi dan pemanas oli (*economizer*) menjadi terganggu dan hal tersebutlah yang membuat *alarm comprehensive of thermal oil heater* berbunyi berkali-kali. Baik det untuk mengetahui penyebab dari ketidakefektifan EGTOH ini pada awalnya seluruh *crew* mesin melakukan pengecekan ternyata tidak ada indikasi kebocoran dan setelah itu dilakukan pengujian oli di

laboratorium, hasilnya menunjukkan LO thermal tersebut memiliki nilai TAN yang tinggi atau yang kita sebut dengan senyawa asam yang ada pada pelumas. Nah Det, pengukuran nilai asam pada LO thermal tersebut berfungsi juga untuk mengetahui tingkat oksidasi nya. Oksidasi LO thermal tersebutlah yang membuat viskositas dari LO thermal tersebut menjadi tinggi hingga kental dan mengeras Det.”

Peneliti : “Dengan tidak optimalnya EGTOH karena LO thermal yang mengental dan mengeras atau mengalami oksidasi tersebut pasti akan menimbulkan dampak, apakah dampak yang terjadi pada EGTOH, Bass?”

2nd engineer : “Hal tersebut akan menyebabkan sistem dari EGTOH menjadi terganggu dan tentunya juga turunnya produksi pemanas yang berdampak juga pada penurunan temperatur bahan bakar di *double bottom* dan *settling tank*, Det. Selain itu, juga mengakibatkan kurangnya pasokan *LO thermal* sebagai pemanas yang masuk ke dalam *heater*, *HFO purifier heater* maupun *heater* lainnya yang membutuhkan pemanas LO thermal. Hal ini berdampak pada penurunan *viscosity* atau kadar kekentalan bahan bakar yang dapat mengganggu proses pembersihan bahan bakar pada *purifier*. Selain itu dampak yang ditimbulkan dari hal tersebut det fungsi dari pompa sirkulasi dan *economizer* menjadi tidak optimal lagi det.”

Peneliti : “Melihat begitu banyaknya dampak yang timbul akibat dari ketidakefektifan EGTOH, apakah upaya yang tepat dalam mengatasi masalah tersebut, Bass?”

2nd engineer : “Mengenai upaya penyelesaian masalah yang terjadi terkait dengan LO thermal yang mengental dan mengeras atau mengalami reaksi oksidasi sehingga menyebabkan kinerja dari EGTOH menjadi tidak optimal yaitu dengan melakukan pembersihan dan penggantian LO thermal, Det. Hal pertama yang dilakukan dengan drain seluruh LO thermal yang mengental pada seluruh sistem EGTOH agar tidak terjadi kontaminasi saat dilakukan pergantian oli. Kemudian dilanjutkan dengan pembersihan komponen pendukung EGTOH yaitu pompa sirkulasi, pipa coil, economizer, valve. Untuk memastikan dalam sistem EGTOH telah bersih det dilakukan lagi flushing pipa dengan cairan kimia dengan tujuan agar sisa-sisa LO thermal yang masih ada bisa menjadi media perantara untuk mengeluarkan sisa LO thermal yang masih ada dalam sistem. Untuk langkah terakhirnya det yaitu dilakukan dengan penggantian LO thermal yang baru.

Peneliti : “Terima kasih atas penjelasan yang sangat lengkap dan detail, Bass, ini membantu saya dalam penyusunan skripsi kedepannya dan pengalaman yang sangat berharga sebagai bekal nantinya waktu saya menjadi masinis.”

2nd engineer : “Sama-sama, Det, semoga nantinya diberikan kemudahan juga untuk menyelesaikan kuliahmu.”

Peneliti : “Aamiin, siap terima kasih, Bass buat doa dan ilmu yang diberikan.”



Transkrip Daftar Wawancara II

Identitas Informan

Nama : Calvin Radho Edwindo Irianto

Jabatan : *4th engineer*

Hasil Wawancara

Peneliti : “Izin bertanya, Bass, mengenai masalah pada EGTOH, apakah faktor yang menyebabkan ketidakefektifan EGTOH?”

4th engineer : “Kalau dari masalah yang tadi kita kerjakan itu, terjadi karena *LO thermal* yang mengental dan mengeras atau mengalami proses oksidasi, Det. Hal itu yang menyebabkan kinerja dari EGTOH menjadi tidak optimal dan berakibat juga pada pompa sirkulasi dan *economizer*.”

Peneliti : “Apa pengaruh yang ditimbulkan dari ketidakefektifan EGTOH dari *LO thermal* yang mengental dan mengeras pada pompa sirkulasi dan *economizer*, Bas?”

4th engineer : “Dampak utama ketidakefektifan EGTOH dari mengental dan mengerasnya *LO thermal* pada pompa sirkulasi yaitu motor pada pompa tidak mampu untuk memutar impeller atau mensirkulasikan oli dengan optimal karena viskositas oli yang terlalu tinggi. Sedangkan pada *economizer* dengan *LO thermal* yang mengental dan mengeras pipa yang berada didalam maupun luar *economizer* menjadi buntu sehingga pemanasan *LO thermal* tidak optimal juga, Det.

Peneliti : “Melihat dampak yang disebabkan dari ketidakefektifan EGTOH karena LO thermal yang mengeras dan mengental pada pompa sirkulasi dan *economizer*, apakah upaya yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah tersebut, Bass?”

4th engineer : “Yang pertama kali kita lakukan adalah membongkar setiap bagian pompa sirkulasi yang terkena *LO thermal* tersebut dan membersihkannya, Det. Untuk *economizer* kita lakukan pembersihan dengan menggunakan *wire rope* dan setelah itu dilakukan flushing pipa dengan cairan kimia..”

Peneliti : “Dari penjelasan yang Bass Calvino jelaskan, dalam proses pembersihan dilakukan lagi flushing pipa guna memastikan tidak ada lagi LO thermal yang masih tertinggal harus dilakukannya, Bass?”

4th engineer : “Iya betul, Det, untuk jaga-jaga supaya menghindari kontaminasi antara oli yang lama dan yang baru ketika hendak dilakukan pergantian oli.”

Peneliti : “Siap terima kasih, Bass, atas penjelasan yang sangat detail dan lengkap.”

4th engineer : “Sama-sama, Det, semoga ilmunya bermanfaat buat kamu.”

Peneliti : “Siap, Bass, aamiin.”

Lampiran II

Hasil Pengecekan sampel LO thermal



PT PETROLAB SERVICES


Independent Laboratory

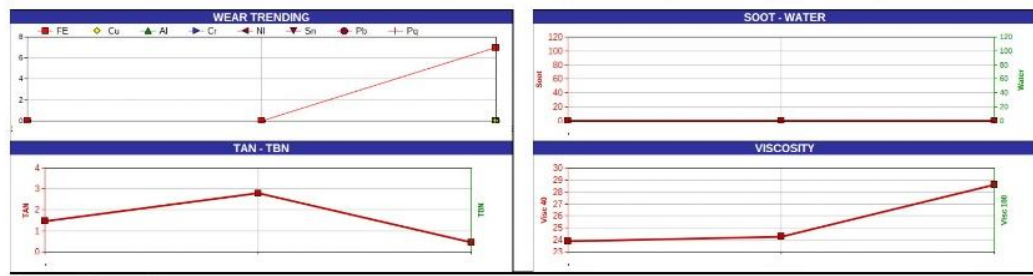
Pisangan Lama III no.28 Pisangan Timur - Jakarta Timur 13230
Telp +62 21 2968 8684; Fax +62 21 2968 8693; petrolab@cbn.net.id; www.petrolab.co.id

OIL ANALYSIS REPORT

No. 08802/NEO/VO/XII/21

Company Name	: PT. CAKRAWALA MAJU MAPAN	Unit Model	: NOT GIVEN	Oil Matrix	: SHELL HTO S2
To Customer	: PT. SPIL	Unit Number	: THERMAL OIL SYSTEM (SPIL RAHAYU)	Serial Number	:
Address	: Gd. Graha Surveyor Indonesia 111B Suite 1602B, Jl. Galol Subroto Kav. 56, Jakarta	Component	: NOT GIVEN	Make/Brand	:
Location	: SPIL RAHAYU	Component Matrix	: NOT GIVEN	Request Order	:

Test Detail				Overall Analysis Result	
Lab Number	OJ08711/VO/21			 Attention	
Sampling Date	2021.12.10				
Received Date	2021.12.12				
Report Date	2021.12.13				
Hours on Oil	110				
Hours on Unit	110				
Lube Oil Name	SHELL HTO S2				
Oil Change					
Physical Test	Unit	Method	Test Value	Attention	Urgent
Kin Visc at 40°C (*)	cSt	ASTM D445-21	28.60	Min Max	Min Max
Kin Visc at 100°C (*)	cSt	ASTM D445-21			20.3 43.5
Viscosity Index	-	ASTM D2270-10 (Reapproved 2016)			
TAN	mg KOH/g	ASTM D2896-21	3.45		1.2
TAN	mg KOH/g	ASTM D974-21			
Contaminant					
Sodium (Na)	ppm	ASTM D5185-18	< 1		
Silicon (Si)	ppm	ASTM D5185-18	1		
Fuel Dilution (*)	%v	ASTM E2412-10	0		
Water Content (*)	%v	ASTM E2412-10			
Glycol (*)	%v	ASTM E2412-10	0		
Wear Metal					
Iron (Fe)	ppm	ASTM D5185-18	7		
Copper (Cu)	ppm	ASTM D5185-18	< 1		
Aluminium (Al)	ppm	ASTM D5185-18	< 1		
Chromium (Cr)	ppm	ASTM D5185-18	< 1		
Nickel (Ni)	ppm	ASTM D5185-18	< 1		
Lead (Pb)	ppm	ASTM D5185-18	< 1		
Lead (Pb)	ppm	ASTM D5185-18	< 1		
FTIR Index (*)	-	ASTM D6184-18e1		Warning	Limit
FTIR					
Soot	Abs/0.1mm	ASTM E2412-10 (R18)	< 0.02		
Oxidation	Abs/0.1mm	ASTM E2412-10 (R18)	< 0.01		
Nitration	Abs/0.1mm	ASTM E2412-10 (R18)	0.03		
Sulfation	Abs/0.1mm	ASTM E2412-10 (R18)	< 0.02		
Other Analysis					
Water by Distillation	%vol	ASTM D95-13e1	0.1 / B	0.1	0.2



Source of Abnormality
 Nilai TAN pada cairan tinggi 3.45 berakibat oksidasi (viskositas tinggi, pembentukan lumpur / endapan).

Action to be Taken
 Cek kondisi oil bertahap, re-change oil. Resampling pada jadwal berikutnya.

Manager Teknis

Endriastuti

(*) Berdasarkan ISO VG Grade dan SAE Viscosity Grade
 *) Tidak Termasuk Ruang Lingkup Akreditasi
 Catatan : Data analisa hanya berlaku untuk sample yang diuji di laboratorium PT. Petrolab Services
 Pengaduan tidak diayani setelah 30 hari dan tanggal report di terbitkan
 Report tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.
 Notes : N=Normal, B=Attention, C=Urgent, D=Severe

Lampiran III

Dampak Ketidakefektifan EGTOH





Lampiran IV

Upaya Crew Penanganan Pada EGTOH





Lampiran V

Exhaust Gas Thermal Oil Heater



Lampiran VI

Pompa sirkulasi, expansion tank, strainer, pipa coil



Lampiran VII

Berita Acara Thermal Oil

PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES
KM. SPIL RAHAYU

BERITA ACARA PENGGANTIAN THERMAL OIL

Batam , 10 Desember 2021 pukul 01.00 KM Spil Rahayu manoever berangkat ke Jakarta , pada saat menjalankan thermal system , pompa mengalami masalah over load sehingga thermal oil system tidak bisa berfungsi, saat di adakan pengecekan pompa dengan cara memutar pompa secara manual (diputar pakai tangan) ternyata pompa berat untuk diputar , selanjutnya pompa di bongkar untuk diadakan perbaikan , saat akan dibongkar terlebih dahulu pompa dibuang minyaknya yang ada didalam pompa (di cerat), minyak tidak bisa keluar (lengket/pekat), pompa langsung di bongkar baru ketahuan didalam pompa minyak thermal ternyata hitam pekat /kental.

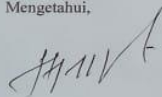
Jakarta , 12 Desember 2021 pukul 08.00 , setibanya kapal dari Batam untuk memastikan kondisi minyak yang ada di system diadakan pengosongan minyak di dalam system dengan cara minyak di drain dari filter pompa no.1 & 2 di buka dan ditampung menggunakan drum dan diambil sample untuk di test ke Lab. (Kantor). Jumlah minyak thermal yang tertampung sebanyak 4 drum dan minyak semua hitam pekat (kental).

Sampai saat ini 14 Desember 2021 masih diadakan pengetesan kebocoran di tangki bahan bakar, heater , dan tempat yang memungkinkan terjadi kebocoran thermal system. Untuk mencari kemungkinan yang bisa menyebabkan minyak thermal menjadi hitam.

Demikian berita acara di buat untuk bisa menjadi perhatian , atas perhatian dan masukan kami ucapkan terimakasih.

KM. Spil Rahayu, 14 Desember 2021

Mengetahui,



Capt. Ferik H. Hutagalung
Nakhoda



Hormat Kami,



Kristian Andi Hanafi
KKM

2021.12.14 11:03

Lampiran VIII

Crew List MV. SPIL Rahayu

PERUSAHAAN PELAYARAN NUSANTARA
PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES

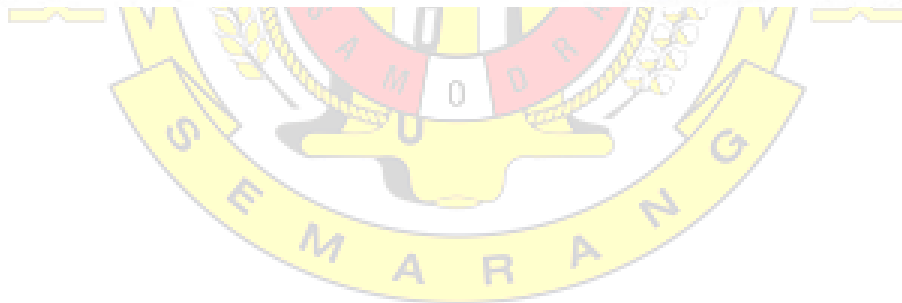
CREW LIST

NAMA KAPAL : KM. SPIL RAHAYU / YDM12
 TYPE KAPAL : CONTAINER
 GT / HP : 6.726 Ton / 2206 Kw
 BENDERA : INDONESIA

NO.	NAMA	JABATAN	NOMOR IJAZAH	PENGUKUHAN	BUKU PELAUT		NO.PKL	NIK	TANGGAL VAKSIN
					NOMOR	MASA BERLAKU			
1	Ferik Hartanto Hutagalung	NAKHODA	6200505487N20217	15 MAR 2022	F 110197	25 JUL 2023	576/PKL SBA/VII/2021	3175013012730005	01/04/2022
2	Arim Wijaya	MUALIM I	6200043968N20219	21 OKT 2024	E 133961	23 NOV 2023	NO.AL.524/478/6/SYB TPK/22	3215051407810006	18/05/2022
3	Yopy Wiratama	MUALIM II	6211407698N30517	30 MAR 2022	F 209536	27 MAR 2022	582/PKL SBA/VII/2021	3504181207940001	21/09/2021
4	Irfand Handisona	MUALIM III	6211585463N30518	06 DES 2023	E 137499	29 DES 2023	NO.AL.524/595/11/SYB TPK/21	3502161202970001	29/04/2022
5	Hardono	KKM	6200014984T10316	18 AUG 2025	G 022472	16 FEB 2024	NO.AL.524/1874/6/SYB T	3372052707740005	26/02/2022
6	Buyung Lelana	MASINIS II	6211430691T20321	30 MAR 2026	G 053276	24 FEB 2024	578/PKL SBA/VII/2021	3315130311930001	24/08/2021
7	Dwi Heri Setiono	MASINIS III	6202111186T30118	11 MEI 2023	F 124516	21 MAR 2023	571/PKL SBA/VII/2021	3328092910990002	04/04/2022
8	Calvino Radho Edwindo Irianto	MASINIS IV	6211502360T30319	07 FEB 2024	F 261959	02 AGT 2024	NO.AL.524/1670/12/SYB TPK/21	3505121507950005	04/04/2022
9	Fery Effendi Bakker	SERANG	6201019881340719	24 JUN 2024	E 070121	17 MAR 2023	572/PKL SBA/VII/2021	3878122102710001	04/04/2022
10	Sopas Sopian	JURU MUDI	6202110881330716	22 MAR 2021	F 234656	29 MEI 2022	573/PKL SBA/VII/2021	1707072511930001	25/06/2022
11	Badran	JURU MUDI	620130326340217	17 MAR 2022	F 042188	17 JUL 2022	574/PKL SBA/VII/2021	7404111509880002	01/04/2022
12	Coco Isazar Putra	JURU MUDI	6211732834010321		F 340695	16 MAR 2024	383/PKL SBA/VII/2022	3578191402990001	14/02/2022
13	Banta Kamarullah	ELECTRICIAN	6211924135E13821	11 OKT 2026	F 208132	30 NOV 2022	NO.AL.524/1518/SYB TPK/22	1173011502990001	21/09/2021
14	Slamet Rudi	MANDOR	6200541548420718	05 JAN 2023	F 209772	29 MEI 2022	AL.524/451/8/SYB TPK/21	3515082907950009	01/04/2022
15	Fuji Febrialdi	JURU MINYAK	6201334765350715		F 227534	21 FEB 2024	NO.AL.524/1517/7/SYB TPK/22	1304041402949001	27/04/2022
16	Dikiv	JURU MINYAK	6211925974350120		F 249958	13 DES 2023	NO.AL.524/1037/4/SYB TPK/22	3302102801999001	01/04/2022
17	Buzar Fal Alfiah	JURU MINYAK	6211707611740321	30 MAR 2026	F 195089	13 DES 2023	569/PKL SBA/VII/2021	7407043005010001	06/04/2022
18	Muharrrom Gani	JURU MASAK	6212121257010520		G100281	27 AUG 2024	NO - 338/PKL SBA/III/2022	3526052307900005	01/07/2022
19	Alfa Radho Rivaldo Kamarolo	CADET DECK	6212010337010320		O994214	05 AUG 2024		3374072504000002	18/02/2022
20	Immanwan Sya'bani Nur Hidayat	CADET MESIN	6212014072010320	25 JUN 2025	G 059770	05 MEI 2024		3310202509010001	01/04/2022

Jumlah semua crew 20 orang termasuk Nakhoda

Date : 15 Agustus 2022





Lampiran IX

Ship Particular MV.SPIL Rahayu

SHIP PARTICULARS	
Name Of Vessel	SPIL RAHAYU
Call Sign	YDMI2
Flag	Indonesia
Owners	PT.Salam Pacific Indonesia Lines
Port Of Register	Tanjung Perak
IMO Number	9925538
MMSI	5426131110
LOA / L W L	119,90 M
L B P	117,50 M
Breadth Moulded	21,80 M
Depth	7,30 M
Official Number	N-1895
Keel To Highest	28,00 M
D W T	8200 Tons
G R T	6726 Tons
N R T	3766 Tons
F W Capacity	110 Tons
Years Build	2021
Builder	Haidong Shipyard - China
Vessel Type	Container
Container Capacity	558 Teus, In Hold = 246 Teus /On Deck=312 Teus, 50 Plug Reefer
Displacement	11526.4 Ton
Summer Draft	5,178 M
Total BW	1850 Tons
M/E	Type 8320ZCD-8, Model 4 Stroke, In line, With exhaust gas turbo and Air cooler, Cylinder 8 bore x stroke 320 x 440 mm
Gear Box	Type GWC52.62, Reduction ratio 3.45:1, Transfer capability 4.534KW/min
A/E	Type N-855 DM Mode 1-6 cylinder, 4 stroke cycle, Turbo Charged, Intercooled, Dual Circuit Water Cooling
ME POWER	2206 Kw X 1 (HP 2957)
Thruster	200 KW
GENERATOR	250 KW

Jakarta, 13 September 2022

Capt. Ferik Harianto (Utagalung)

Nakhoda

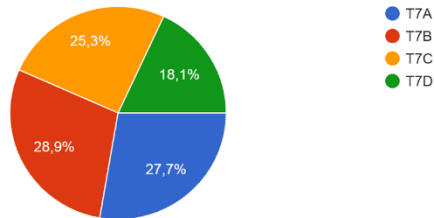
Lampiran X

Hasil Rekapitulasi Metode SWOT

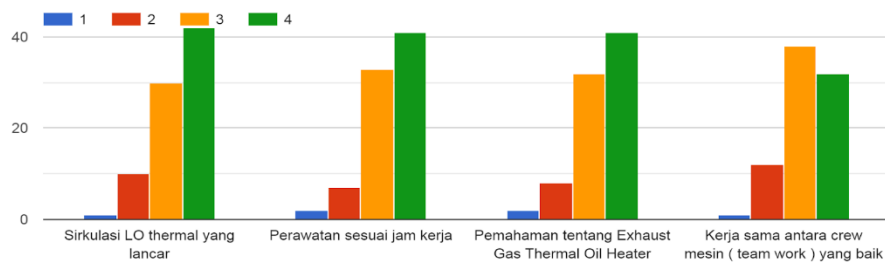
NO	IDENTITAS RESPONDEN	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	O3	O4	T1	T2	T3	T4
1	Muhammad Daffa	3	4	3	4	2	3	4	4	3	3	2	4	4	3	4	3
2	Gigih Permana Putra Pradana	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4
3	Laurencius Penta Kustiawan	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4
4	Aan Rahmat Rifkian	4	4	3	2	3	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	4
5	Ahmad Prasetyo	3	4	4	3	3	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	3
6	Andika Bahtiar	4	4	4	3	2	4	3	4	3	4	2	2	4	4	3	4
7	Daffa Muhammad Zhefara	4	3	1	4	4	3	2	2	3	4	3	3	2	3	3	2
8	Dimas Choirul Hamid	4	3	2	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
9	Ervin Bayu Saputro	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	2	4
10	Fendy Pradipta Rachman	4	2	2	4	2	3	4	3	2	4	4	4	1	3	3	3
11	Fery Julianto	4	1	3	4	1	4	1	3	3	4	4	3	3	4	4	3
12	Ganang Fahreza	2	2	3	4	3	4	3	2	1	4	4	4	3	3	2	4
13	Garry Gelbert Montana	3	3	3	3	4	4	4	2	2	4	2	4	4	4	3	3
14	Marcelino Rohy	4	3	3	3	4	2	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4
15	Muhammad Alfin Agitsna	4	3	4	3	4	3	2	1	3	4	3	4	4	4	2	4
16	Riky Efendi	4	3	3	2	2	4	3	2	3	2	4	4	4	3	3	4
17	Arfianda Rizki Pangestu	4	3	3	4	3	2	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3
18	Mohammad Anurrizqi	3	4	3	3	4	2	3	3	4	4	4	4	2	3	3	4
19	Firhan Septiawan	3	4	3	3	4	4	2	4	4	4	2	3	3	4	2	4
20	Arrya Dwi Laksana	3	4	4	4	4	2	3	1	4	3	3	4	3	4	3	4
21	Daffa' Pratama	3	4	4	4	3	2	4	3	3	3	1	3	2	2	4	2
22	Islah Ahmad Lokatama	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	1
23	Kevin Nevara Fahlevy	2	3	4	2	4	4	4	3	4	4	3	4	2	2	4	3
24	Nawan Gilang Svamsadhiyak	2	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	4
25	Ahmad Ahlan Niam	4	3	4	4	2	3	2	2	4	4	3	3	4	3	3	2
26	Fariz Daffa Erlangga	4	3	4	3	4	1	3	2	4	4	4	3	2	3	4	1
27	Fx. Mario Dwi Prasetyono	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3
28	Husein Abdullah	3	4	4	4	3	4	4	2	4	4	3	4	4	3	4	4
29	Rifky Prima Sanjaya	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	2	4	4
30	Rizal Aziz Dwi Kuncoro Jati	3	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	4	4	2	4	4
31	Sugiono	2	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	2	2	2	4	3
32	Wahyu Satria Nusantara	2	2	3	3	4	4	3	3	1	4	4	4	3	4	4	2
33	Aldo Rizky Mahendra	2	2	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3
34	Arga Parjoro Sidabalok	4	2	4	3	4	4	4	4	2	3	4	3	4	2	4	3
35	Bintang Mahatma Mahasena	4	4	3	4	4	3	2	3	3	4	2	4	4	3	3	2
36	Fallah Fauzan	4	4	3	4	3	3	3	2	3	4	3	4	4	1	3	2
37	Lumban Vikki Sihite	1	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	2	4	4
38	Luqmaanul Hakiim	3	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	2	3	3	4
39	M. Farhan Wildanul Himmam	3	2	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
40	Muhammad Farhan Dzaqwan Dzafran	3	1	4	4	2	3	4	3	3	3	4	2	4	3	2	3
41	Muhammad Syahrul Muharom	4	3	3	3	1	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4
42	Muhammad Yusuf Ramadhoni	3	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3
43	Pamungkas Ade Dewantoro	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	2	2	4	1	2
44	Rio Revaldy	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	1	3	3	3	4
45	Satrio Budi Wibowo	2	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	2	4	2
46	Stefanus Anggit Diasto Prayogo	2	4	2	4	3	3	2	4	4	3	2	3	4	3	2	3
47	Wahyu Kiki Nurhidayat	3	4	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3	4	4	2	4
48	Yovan Aldi Shahputera	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3
49	Mario Singgih	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	2	3	3	4	3	3
50	Aldy Kurniawan	4	4	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	2	3	4	3
51	Figo Pratama	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4
52	Marianus Malyuditus Zai	4	4	3	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	4	2	2
53	Muh.Nur Reza Arieswara	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4
54	Pujo Nur Arif	3	2	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	3	3	4	3
55	Umar Mushfi	3	4	4	2	3	2	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3
56	Yogi Prastio Budi	3	4	4	3	4	3	2	4	4	4	3	4	4	4	3	2

57	Adib Tahtayana	3	4	4	4	4	3	4	4	2	2	4	3	2	1	4	4
58	Aliful Uzma Nafik	3	4	3	4	4	4	2	4	1	3	3	4	1	4	3	2
59	Edwin Hadrian Valerie	2	4	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	2	3
60	Khafid Tegar Herlambang	4	3	1	2	4	3	4	2	3	3	2	4	4	3	4	4
61	Raka Nirwana Pramudya	3	3	3	4	1	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2
62	Rio Duta Rizqi Pramudita	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	2	4
63	Yudantama	3	3	4	2	4	2	4	4	4	4	4	3	3	1	2	3
64	Aditya Arief Atmojo	4	3	3	4	4	2	3	3	4	4	2	4	3	3	2	2
65	Bima Wardana	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	4	2	3	2	3
66	Ichino Rento Aldi Perdana Kusuma	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4
67	Muhammad Rizal Alvy Al-Aftar	3	3	3	4	3	4	3	1	3	4	4	4	4	2	4	3
68	Mukhamad Nurwakhid	4	2	4	3	4	1	2	3	4	4	4	3	2	3	3	4
69	Dio Arjun Dwi Fernando	4	4	3	3	4	3	4	4	4	2	4	3	4	3	1	4
70	Abdurrahman Rosyid	3	1	4	4	2	3	4	3	3	3	4	2	4	3	2	3
71	Akbar Fikron Armando	4	3	3	3	1	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4
72	Adinta Prawijaya	3	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3
73	Akhmad Zunanto	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	2	2	4	1	2
74	Faisal Ariel Arafat	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	1	3	3	3	4
75	Ajie Ardiansyah Munif	2	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	2	4	2
76	Bangkit Nur Affandi	2	4	2	4	3	3	2	4	4	3	2	3	4	3	2	3
77	Lukman Anang Maulana	3	4	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3	4	4	2	4
78	Bramana Eka Putra	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3
79	Aska Ilham Amanullah	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	2	3	3	4	3	3
80	Hilmy Ihdinavian Adli	4	4	3	4	3	4	4	2	3	3	4	2	2	3	4	3
81	Miftahurrahmad	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4
82	Bima Priya Diwantara	4	4	3	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	4	2	2
83	Satria Yanottama	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4

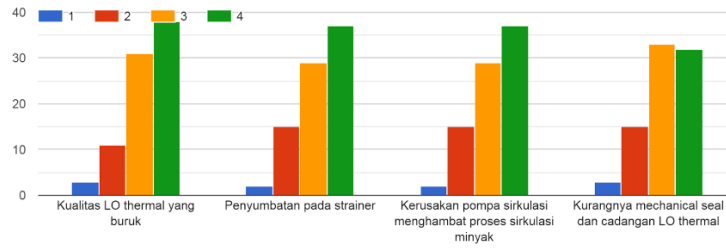
KELAS
83 jawaban



Indikator Kekuatan (Strength)



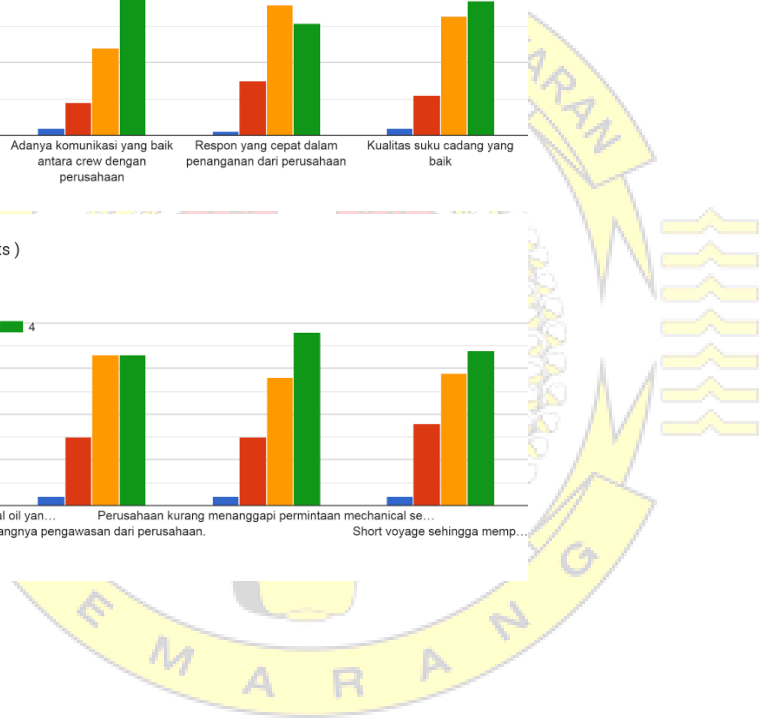
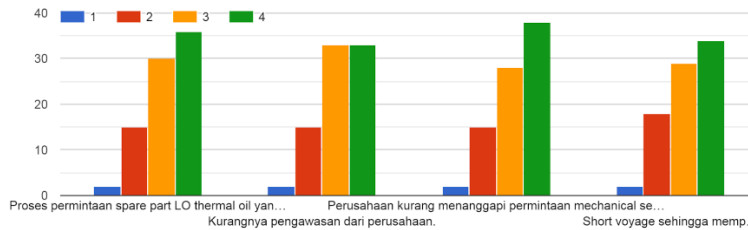
Indikator Kelemahan (Weakness)



Indikator Peluang (Opportunities)



Indikator Ancaman (Threats)



Lampiran XI
Rekapirulasi Metode AHP

Hasil Kuesiner Responden 1					
KRITERIA					
Kriteria	Sirkulasi Oli	Pompa	Strainer	Pipa	Economizer
Sirkulasi Oli	1	1/2	¼	1/3	3
Pompa	2	1	3	1/4	1/2
Strainer	4	1/3	1	3	4
Pipa	3	4	1/3	1	2
Economizer	1/3	2	¼	1/2	1

Sirkulasi Oli	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	8	7
Pembersihan	1/8	1	½
Penggantian	1/7	2	1

Pompa	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/5	1/3
Pembersihan	5	1	½
Penggantian	3	2	1

Strainer	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/5	½
Pembersihan	5	1	3
Penggantian	2	1/3	1

Pipa	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/3	½
Pembersihan	3	1	1/3
Penggantian	2	3	1

Economizer	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/3	2
Pembersihan	3	1	1/3
Penggantian	½	3	1

Hasil Kuesiner Responden 2					
KRITERIA					
Kriteria	Sirkulasi Oli	Pompa	Strainer	Pipa	Economizer
Sirkulasi Oli	1	1/3	½	1/5	1/5
Pompa	3	1	4	5	1/3
Strainer	2	1/4	1	1/3	3
Pipa	5	1/5	3	1	4
Economizer	5	3	1/3	1/7	1

Sirkulasi Oli	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	5	1/5
Pembersihan	1/5	1	1/5
Penggantian	5	5	1

Pompa	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/3	1/5
Pembersihan	3	1	2
Penggantian	5	1/2	1

Strainer	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/3	¼
Pembersihan	3	1	2
Penggantian	4	1/2	1

Pipa	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	7	1/8
Pembersihan	1/7	1	1/8
Penggantian	8	8	1

Economizer	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	2	1/3
Pembersihan	½	1	¼
Penggantian	3	4	1

Hasil Kuesiner Responden 3					
KRITERIA					
Kriteria	Sirkulasi Oli	Pompa	Strainer	Pipa	Economizer
Sirkulasi Oli	1	2	3	1/2	4
Pompa	1/2	1	1/3	1/3	2
Strainer	1/3	3	1	3	4
Pipa	2	2	1/3	1	1/2
Economizer	1/4	1/2	¼	2	1

Sirkulasi Oli	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	8	7
Pembersihan	1/8	1	½
Penggantian	1/7	2	1

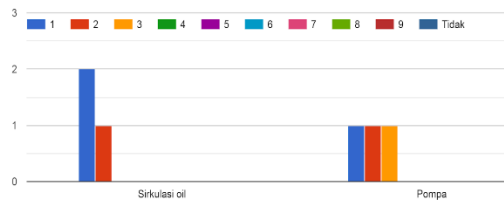
Pompa	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/5	1/3
Pembersihan	5	1	¼
Penggantian	3	4	1

Strainer	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/5	1/3
Pembersihan	5	1	1/6
Penggantian	3	6	1

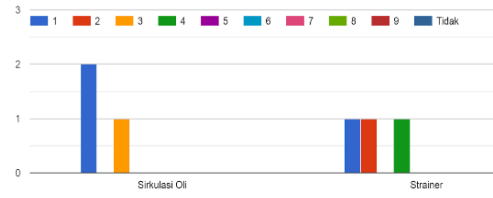
Pipa	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/3	2
Pembersihan	3	1	½
Penggantian	½	2	1

Economizer	Pemanasan	Pembersihan	Penggantian
Pemanasan	1	1/3	¼
Pembersihan	3	1	½
Penggantian	4	2	1

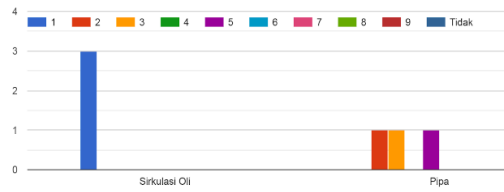
Sirkulasi Oli atau Pompa



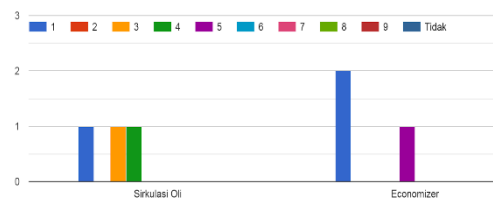
Sirkulasi Oli atau Strainer



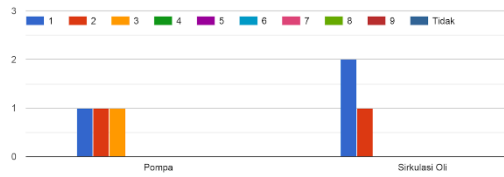
Sirkulasi Oli atau Pipa



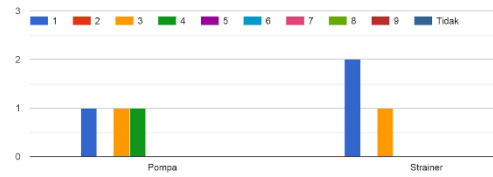
Sirkulasi Oli atau Economizer



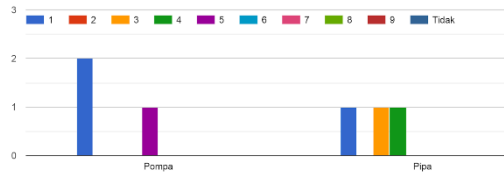
Pompa atau Sirkulasi Oli



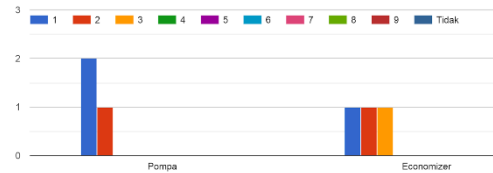
Pompa atau Strainer



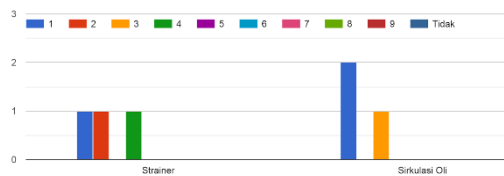
Pompa atau Pipa



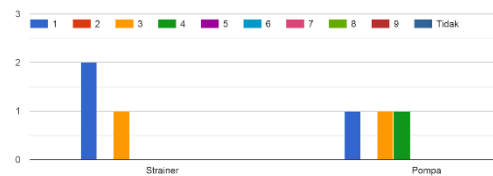
Pompa atau Economizer



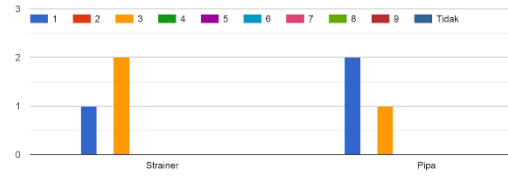
Strainer atau Sirkulasi Oli



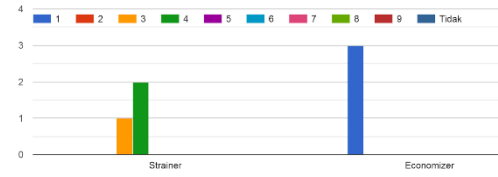
Strainer atau Pompa



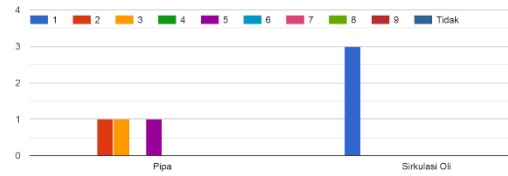
Strainer atau Pipa



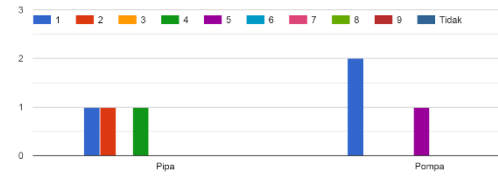
Strainer atau Economizer



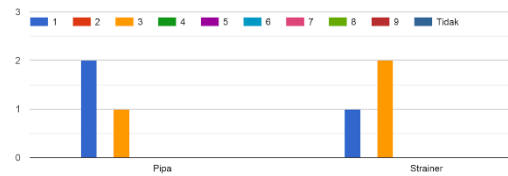
Pipa atau Sirkulasi Oli



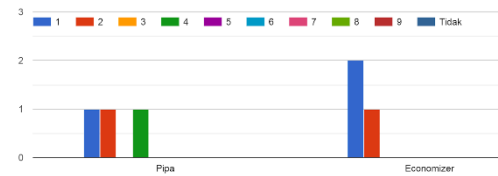
Pipa atau Pompa



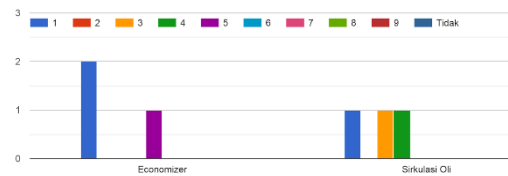
Pipa atau Strainer



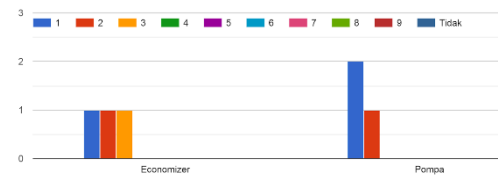
Pipa atau Economizer



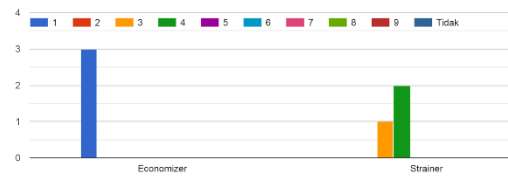
Economizer atau Sirkulasi Oli



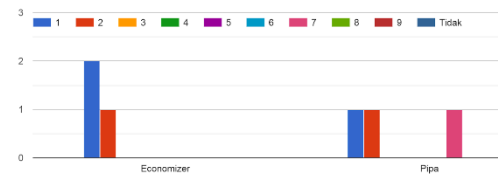
Economizer atau Pompa



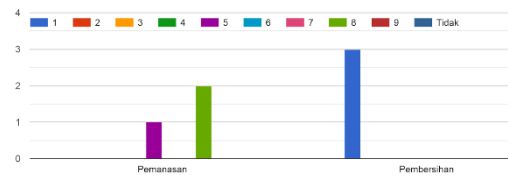
Economizer atau Strainer



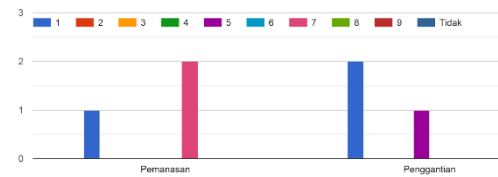
Economizer atau Pipa



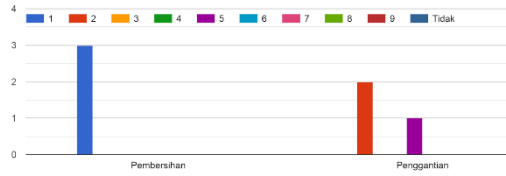
1. Dengan melihat faktor kriteria "Sirkulasi Oli", menurut Saudara/I manakah kedua pasnaga Alternatif berikut yang lebih penting?



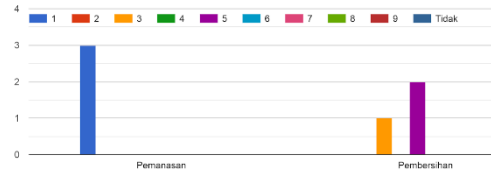
2. Dengan melihat faktor kriteria "Sirkulasi Oli", menurut Saudara/I manakah kedua pasnaga Alternatif berikut yang lebih penting?



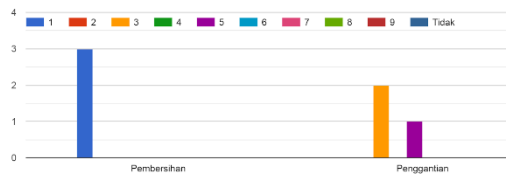
3. Dengan melihat faktor kriteria "Sirkulasi Oli", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan Alternatif berikut yang lebih penting?



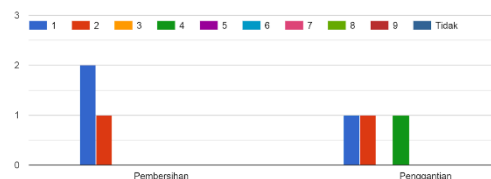
4. Dengan melihat faktor kriteria "Pompa", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan A berikut yang lebih penting?



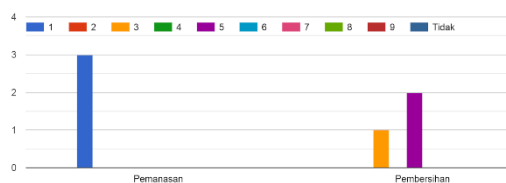
5. Dengan melihat faktor kriteria "Pompa", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan Alter berikut yang lebih penting?



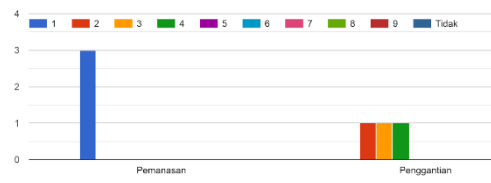
6. Dengan melihat faktor kriteria "Pompa", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan A berikut yang lebih penting?



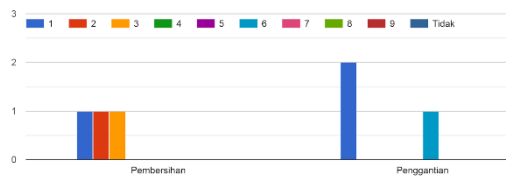
7. Dengan melihat faktor kriteria "Strainer", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan Alter berikut yang lebih penting?



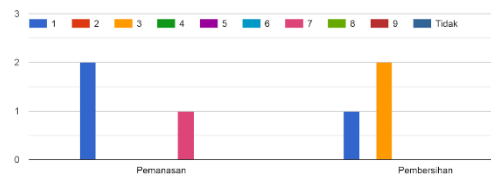
8. Dengan melihat faktor kriteria "Strainer", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan A berikut yang lebih penting?



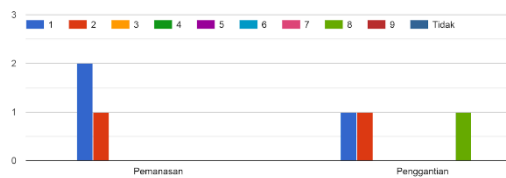
9. Dengan melihat faktor kriteria "Strainer", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan Alter berikut yang lebih penting?



10. Dengan melihat faktor kriteria "Pipa", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan A berikut yang lebih penting?



11. Dengan melihat faktor kriteria "Pipa", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan Alter berikut yang lebih penting?



12. Dengan melihat faktor kriteria "Economizer", menurut Saudara/I manakah kedua pasanagan Alternatif berikut yang lebih penting?



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Immawan Sya'bani Nur Hidayat
2. Tempat, Tanggal Lahir : Kendal, 25 September 2001
3. NIT : 561911237335 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-Laki
6. Golongan Darah : A
7. Alamat : Glagah 1 RT 01 RW 05 Glagah
Kec. Jatinom Kab. Klaten Jawa Tengah
8. Nama Orang tua
Ayah : Fendi Ariyanto
Ibu : Nur Aminatun
9. Alamat : Glagah 1 RT 01 RW 05 Glagah
Kec. Jatinom Kab. Klaten Jawa Tengah
10. Riwayat Pendidikan :
- SD : SD N 2 Glagah
- SMP : MTs N 1 Jatinom
- SMA : SMA N 1 Jatinom
- Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
11. Praktek Laut
- Perusahaan Pelayaran : PT. Salam Pacific Indonesia Lines
- Divisi / Bagian : Cadet Engine
- Masa Praktik : 13 September 2021 – 19 September 2022