

**ANALISIS TERJADINYA KELEBIHAN BEBAN PADA
MOTOR LISTRIK PURIFIER MINYAK LUMAS DI KAPAL
MT.KYODO**



**OLEH
RIAN WIRY FEBRIANDI
19.42.129
TEKNIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

**ANALISIS TERJADINYA KELEBIHAN BEBAN PADA
MOTOR LISTRIK PURIFIER MINYAK LUMAS DI KAPAL
MT. KYODO**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Pelayaran Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Program Studi Teknika

Disusun dan Diajukan Oleh

RIAN WIRY FEBRIANDI

NIT. 19.42.129

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

SKRIPSI

**ANALISIS TERJADINYA KELEBIHAN BEBAN PADA
MOTOR LISTRIK PURIFIER MINYAK LUMAS
DI KAPAL MT. KYODO**

Disusun dan Diajukan oleh :

RIAN WIRY FEBRIANDI

NIT. 19.42.129

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 05 Desember 2023

19 Menyetujui, 21

Pembimbing I

Pembimbing II


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

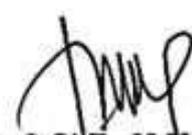

Supartani, M.Mar.E
NIDN.

Mengetahui,

a.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Wakil Direktur

Ketua Program Studi Teknika


Capt. Irian Faozun, M.M
NIP. 19730908 200012 1 001


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

PRAKATA

Puji syukur kepada sang pencipta atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan taufik hidayah-NYA untuk memungkinkan penyelesaian Sang Pencipta proposisi tentang pemanggilan laut pada tema penelitian “Analisis Terjadinya Kelebihan Beban Pada Motor Listrik Purifier Minyak Lumas Di Kapal MT. Kyodo.”

Skripsi ini diajukan untuk mencapai kelulusan Taruna Diploma IV, Jurusan Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Tidak dapat di sangkal bahwa menyelesaikan pekerjaan pada tesis ini membutuhkan banyak usaha. Namun, saya tidak mungkin menyelesaikan pekerjaan ini tanpa dukungan dan bantuan dari orang-orang yang saya cintai.

Terimah kasih penulis mengirimkannya ke:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Alberto, S.Si. T., M.Mar.E., M.A.P, selaku Ketua Jurusan Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Bapak Alberto, S.Si. T., M.Mar.E., M.A.P, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Supartani, M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan tulus memberikan bimbingan dan petunjuk kepada penulis sejak dari penyusunan rencana penelitian, sampai tahap penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh Dosen penguji, Staf pengajar, Pembina, Instruktur, Karyawan dan Karyawati Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas saran yang diberikan kepada penulis sepanjang pengalaman akademik penulis di PIP Makassar.
5. Bapak Markarma Jaya Mus dan Ibu Hatipa selaku Orang Tua penulis yang tak henti memberikan doa, material dan kasih sayangnya, serta dorongan dan semangat untuk penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.

6. Kakak – kakak dan semua keluarga besar yang juga Selalu tawarkan dukungan dan dorongan anda kepada penulis.
7. Bapak Direktur Utama PT. Indo Shipping Operator beserta seluruh stafnya.
8. Chief Engineer, capten, Masinis II, III dan seluruh crew kapal MT. KYODO.

Penulis tesis ini menyadari bahwa masih banyak kekurangan jika dilihat dari semua sudut. Tentu saja, dalam hal ini, kemungkinan kalimat atau kata-kata yang tidak menarik dan memerlukan pertimbangan tidak dapat dihindari, Namun, Penulis memohon Dengan rendah hati menerima kritik dan rekomendasi yang membangun untuk meningkatkan tesis saya. Penulis skripsi berharap akan berfungsi sebagai sumber informasi dan membantu penulis dan pembaca. Semoga Tuhan yang Maha Kuasa terus melindungi kita dan memberkati kita.

Makassar, 11 Mei 2023



RIAN WIRY FEBRIANDI
NIT 19.42..129

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : RIAN WIRY FEBRIANDI
Nomor Induk Taruna : 19.42.129
Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi ini dan dengan keterangan judul:

“Analisis Terjadinya Kelebihan Beban Pada Motor Listrik Purifier Minyak Lumas Di Kapal Mt. Kyodo.”

Adalah tulisan yang asli. semua konsep dalam tesis ini, kecuali yang saya kutip, adalah konsep yang saya buat sendiri.

Jika pernyataan tersebut di atas ternyata akurat, saya siap mematuhi hukuman Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 11 Mei 2023



RIAN WIRY FEBRIANDI

NIT 19.42.129

ABSTRAK

RIAN WIRY FEBRIANDI, 2023. *“Analisis Terjadinya Kelebihan Beban Pada Motor Listrik Purifier Minyak Lumas Di Kapal Mt. Kyodo”*. (Dibimbing oleh Bapak Alberto dan Bapak Supartani).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Terjadinya Kelebihan Beban Pada Motor Listrik Purifier Minyak Lumas Di Kapal Mt. Kyodo. Metode penelitian menggunakan dua cara yaitu metode lapangan dan dokumen, buku pedoman instruksi, dan literatur yang disebutkan dalam buku-buku terkait judul penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab Terjadinya Kelebihan Beban Pada Motor Listrik Purifier Minyak Lumas Di Kapal Mt. Kyodo yaitu Motor listrik listrik memutar beban yang lebih besar dari kemampuannya dalam waktu cukup lama. Getaran yang tidak normal seperti biasanya. Putaran tinggi dan gesekan yang tinggi dari spiral dengan gear pembalik pada vertical shaft tentunya memiliki gaya gesek yang besar dan apabila tidak terdapat pelumasan yang mencukupi tentunya akan merusak kedua komponen tersebut dengan keausan atau hancurnya mata gear yang saling terkait akibat suhu panas yang ditimbulkan oleh gesekan putaran tinggi.

Kata Kunci: *bowl, elmot, purifier*

ABSTRACT

RIAN WIRY FEBRIANDI, 2023. *"Analysis of the overload occurrence in the lubricating oil purifier electric motor on board Mt. Kyodo". (Supervised by Mr. Alberto and Mr. Supartani)*

This study aims to determine the occurrence of overload on the electric motor lubricating oil purifier on the Mt. Kyodo. The research method uses two methods, namely the field method and documents, instruction manuals, and literature mentioned in books related to the research title. The results showed that the cause of the occurrence of overload on the electric motor of the lubricating oil purifier on the Mt. Kyodo, namely an electric motor, spins a load that is greater than its capacity in a long time. Abnormal vibrations as usual. The high rotation and high friction of the spiral with the reversing gear on the vertical shaft certainly has a large frictional force and if there is not sufficient lubrication it will certainly damage the two components with wear or destruction of the gear eyes that are intertwined due to the heat generated by the rotational friction tall.

Keywords: *bowl, elmot, purifier*

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian Motor Listrik	4
1. Motor listrik	4
2. Bagian-bagian motor listrik	4
3. Jenis-jenis motor listrik	6
4. Cara kerja motor listrik	7
5. Karakteristik motor	8
6. Pengatur kecepatan motor	9
7. Kelebihan beban	10
B. Kerangka Pikir	20
C. Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Tempat dan Waktu Penelitian	22
B. Metode Penelitian	22
C. Jenis dan Sumber Data	23
D. Metode Analisis	23
E. Langkah-Langkah Analisa Perencanaan	25
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	27
A. Gambaran Umum Tempat Penelitian	27
B. Ship Particular	27
C. Data Spesifikasi L.O Purifier	28
D. Gambaran Umum Operasi	29
E. Analisis Data	32
F. Hasil Data dan Penelitian	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
DAFTAR RIWAYAT PENULIS	66

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
Gambar 4.1 motor listrik purifier	32
Gambar 4.2 Bowl Kotor	38
Gambar 4.3 Discharge Function	39
Gambar 4.4 Overhauled Bowl Dan Vertical Shaft	40
Gambar 4.5 Bearing House	42
Gambar 4.6 Proses Overhaul Lo Purifier	50

DAFTAR TABEL

Jadwal penelitian. Table 3.1	25
Normal. Table 4.1	36
Abnormal. Table 4.2	36
Setelah perbaikan. Table 4.3	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Mt.Kyodo	56
Lampiran 2 Pembongkaran Motor Listrik Lo Purifier	57
Lampiran 3 Ship Particular	58
Lampiran 4 Crew List	59
Lampiran 5 Manual Book Purifier	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Motor listrik banyak digunakan disegala bidang, mulai dari aplikasi di lingkungan rumah tangga sampai aplikasi di industri-industri besar. Berbagai macam motor listrik yang dibuat, dijalankan dengan arus searah atau bolak-balik. Dari segala macam motor listrik itu, maka motor induksilah yang paling banyak digunakan. Penggunaan motor induksi tiga fasa ini dikarenakan motor tersebut memiliki konstruksi yang sederhana dan kuat, tidak mudah rusak, serta mudah dalam perawatannya.

Gangguan-gangguan yang mungkin terjadi saat motor beroperasi terdiri dari : gangguan arus lebih yang diakibatkan oleh arus hubung singkat atau kipas pada mesin Forced Draft Fan terhambat karna terdapat banyak kotoran dan mengakibatkan pergerakan kipas menjadi berat, sehingga akan mengakibatkan terjadinya beban lebih. Gangguan yang mungkin terjadi saat motor beroperasi diakibatkan oleh kegagalan isolasi pada motor dan pembebanan yang berlebihan. Dalam tugasnya, purifier kadang kadang mengalami berbagai macam hambatan antara lain akibat purifikasi yang terjadi pada purifier berlangsung kurang sempurna atau purifier tidak bekerja dengan baik. Pengoperasian purifier yang tidak benar juga bisa mengakibatkan minyak yang dihasilkan masih mengandung kotoran dan air. Kerusakan pada pesawat purifier dapat mengakibatkan adanya masalah yang mengakibatkan kerja motor diesel terganggu.

Pada saat melaksanakan praktek laut, penulis mendapatkan pengalaman dimana motor listrik purifier mengalami beban lebih akibat banyaknya tumpukan sludge pada bowl. Untuk menghindari terjadinya gangguan proses pelumasan pada mesin, maka perlu

diadakan suatu sistem pembersihan pada minyak pelumas. Berdasarkan gangguan-gangguan tersebut maka diperlukan pemilihan peralatan proteksi dan nilai nominal dari peralatan proteksi yang akan digunakan untuk mencegah arus hubung singkat dan terjadinya beban lebih. Alat proteksi yang digunakan untuk mencegah gangguan tersebut adalah TOR (Thermal overload relay) untuk mencegah terjadi arus hubung singkat dan mencegah terjadinya beban lebih.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut yang peneliti uraikan sehingga peneliti tertarik untuk mendeskripsikan judul yaitu ***“Analisis Terjadinya Kelebihan Beban Pada Motor Listrik Purifier Minyak Lumas Di Kapal”***.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka rumusan dalam penelitian ini yaitu:

Apakah penyebab terjadinya kelebihan beban pada motor listrik purifier minyak lumas di kapal MT.kyodo ?

C. Batasan Masalah

Mengingat cakupan pembahasan Terjadinya Kelebihan Beban Pada Motor Listrik Purifier Minyak Lumas demikian luas, maka dalam penulisan ini difokuskan hanya pada :

1. Motor listrik itu memutar beban yang lebih besar dari kemampuannya dalam waktu yang cukup lama.
2. Getaran yang tidak normal seperti biasanya,(vibrasi). Kondisi ini akan membuat motor listrik itu menarik arus yang lebih besar dari sumber listriknya untuk memutar beban tersebut.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

Untuk Mengetahui Penyebab Terjadinya Kelebihan Beban Pada Motor Listrik Purifier Minyak Lumas Di Kapal MT.Kyodo.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam penulisan proposal ini adalah:

1. Manfaat secara teoritis

a) Untuk menambah pengetahuan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum dalam mengetahui bagaimana hasil analisis terjadinya kelebihan beban pada motor listrik purifier minyak lumas di kapal.

b) Memberi wawasan taruna dan taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar tentang penyebab terjadinya kelebihan beban pada motor listrik purifier minyak lumas di kapal.

2. Manfaat secara praktis

Sebagai masukan bagi masinis di atas kapal dalam menganalisis terjadinya kelebihan beban pada motor listrik purifier minyak lumas di kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

B. Pengertian Motor Listrik

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu.

Motor listrik yang umum digunakan di kapal adalah motor listrik asinkron, dengan dua standar global yakni *international electrotechnical commission (IEC)* dan *national electrical manufacturers association (NEMA)*. Motor asinkron *international electrotechnical commission (IEC)* berbasis metrik (milimeter), sedangkan motor listrik *national electrical manufacturers association (NEMA)* berbasis imperial , dalam aplikasi ada satuan daya dalam horsepower (hp) maupun kiloWatt (kW).

2. Bagian-Bagian Elektro Motor

Elektro motor terdiri dari beberapa bagian dan fungsinya yang sangat penting untuk diketahui yakni :

1. Stator merupakan bagian yang diam, berfungsi sebagai :
 - a. Dudukan kumparan jangkar untuk motor-motor AC dan dudukan kumparan kutub untuk motor-motor DC.
 - b. Dudukan kedua tutup (end plate) motor
 - c. Dudukan terminal yang menghubungkan jaringan kumparan

stator ke sumber tegangan.

d. Dudukan sirip-sirip pendingin motor yang berfungsi sebagai pelepas energi panas yang timbul pada motor.

2. End plate, pada setiap motor mempunyai 2 (dua) buah tutup (end plate), masing-masing pada kedua sisinya, yang berfungsi sebagai :

a. Dudukan bantalan poros motor.

b. Titik posisi rotor/poros dengan rumah stator.

c. Pelindung bagian dalam motor terhadap cuaca.

Akurasi dudukan tutup motor terhadap bantalan dan rumah stator sangat menentukan keandalan gerakan poros suatu motor.

3. Bearing merupakan bantalan pada motor listrik berfungsi :

a. Mempercepat gerak putar poros

b. Mengurangi gesekan putaran, maka setiap bantalan harus selalu dilengkapi dengan pelumas.

c. Penstabil posisi poros terhadap gaya horizontal dan gaya vertikal poros motor.

Bantalan motor terdiri dari beberapa tipe diantaranya :

1) Bantalan peluru (ball bearing).

2) Bantalan roller (roller bearing).

3) Bantalan bos.

4. Rotor, pada motor yang terbuat dari laminasi baja silicon yang mempunyai alur-alur sebagai penempatan kumparan rotor berada tepat di dalam stator yang ditempatkan pada poros. Berdasarkan jenis motor yang ada, dikenal beberapa jenis rotor, yaitu :

a. Rotor sangkar, bentuknya sederhana untuk motor induksi.

- b. Rotor lilit untuk motor induksi.
- c. Rotor motor DC yang dilengkapi dengan lamel-lamel sebagai terminal kumparan jangkar.

Kumparan atau batang-batang kawat yang ditempatkan pada alur rotor berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi gerak putar dengan berinteraksi dengan kumparan stator.

5. Brostel, merupakan sikat pada motor berfungsi sebagai :

- a. Jaringan antara kumparan jangkar dengan kumparan medan untuk motor-motor DC dan universal.
- b. Jaringan antara kumparan rotor dengan tahanan pengasut untuk motor induksi rotor lilit.
- c. Jaringan antara kumparan rotor (medan) dengan sumber tegangan penguat untuk motor sinkron.

6. Cooler, kelengkapan pendingin suatu motor tergantung kepada kapasitasnya, makin besar kapasitasnya maka sistem pendinginnya semakin besar pula. Secara sederhana bagian pendingin terdiri dari:

- a. Kipas.
- b. Tutup kipas.
- c. Sirip pendingin.

Kipas yang ditempatkan pada poros berputar sesuai kecepatan poros bersama tutup kipas mengkompansikan udara paksa ke sirip-sirip pendingin yang berada pada badan stator untuk melepaskan energi panas yang timbul pada motor ke udara bebas.

3. Jenis - jenis Motor Listrik

Tipe atau jenis motor listrik yang ada saat ini beraneka ragam jenis dan tipenya. Semua jenis motor listrik yang ada memiliki 2 bagian utama yaitu

stator dan rotor. Stator adalah bagian motor listrik yang diam dan rotor adalah bagian motor listrik yang bergerak (berputar). Pada dasarnya motor listrik dibedakan dari jenis sumber tegangan kerja yang digunakan. Berdasarkan sumber tegangan kerjanya motor listrik dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

- a. Motor Listrik Arus Bolak-balik (AC) adalah jenis motor listrik yang beroperasi dengan sumber tegangan arus listrik bolak balik.
- b. Motor Listrik Arus Searah (DC) adalah jenis motor listrik yang beroperasi dengan sumber tegangan arus listrik searah.

4. Cara Kerja Motor Listrik

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum sama. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop yaitu, pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.

Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/torque untuk memutar kumparan . Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan. Dalam memahami sebuah motor, penting untuk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor. Beban mengacu kepada keluaran tenaga putar/torque sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. Beban umumnya dapat dikategorikan kedalam tiga kelompok:

- a. Beban torque konstan adalah beban dimana permintaan keluaran

energinya bervariasi dengan kecepatan operasinya namun torquanya tidak bervariasi. Contoh beban dengan torque konstan adalah conveyors, rotary kilns, dan pompa displacement konstan.

- b. Beban dengan variabel torque adalah beban dengan torque yang bervariasi dengan kecepatan operasi. Contoh beban dengan variabel torque adalah pompa sentrifugal dan fan (torque bervariasi sebagai kwadrat kecepatan).
- c. Beban dengan Energi Konstan adalah beban dengan permintaan torque yang berubah dan berbanding terbalik dengan kecepatan. Contoh: Peralatan mesin.

5. Karakteristik Motor

Motor mempunyai karakteristik seri karena berputar pada kecepatan rata-rata bila bebannya juga rata-rata, dan apabila bebannya dikurangi maka kecepatannya akan naik. Motor ini mempunyai sifat-sifat yang sama seperti motor DC seri. Pada pembebanan ringan motor berputar dengan cepat dan menghasilkan kopel yang kecil. Tetapi pada keadaan pembebanan yang berat, maka motornya berputar secara perlahan-lahan dengan torsi yang besar. Jadi, motor mengatur kecepatannya sesuai dengan beban yang dihubungkan ke motor tersebut.

Untuk motor yang sama bila dihubungkan sumber tegangan AC umumnya didapatkan putaran lebih tinggi. Putaran motor biasanya tinggi, apalagi dalam keadaan tanpa beban. Maka dari itu, biasanya motor dihubungkan langsung dengan beban sehingga putaran motor yang tinggi bisa berkurang dengan pembebanan tersebut. Bila motor dihubungkan

dengan sumber tegangan AC, pada saat $\frac{1}{2}$ periode positif, motor berputar berlawanan dengan arah putaran jarum jam.

Karakteristik motor AC dan DC cukup berbeda karena dua alasan:

- a. Motor dengan sumber tegangan AC, tegangan reaktans jatuh didalam medan dan gandar kumparan menyerap sebagian tegangan yang diberikan. oleh sebab itu, torsi dan arus lawan perputaran yang dibangkitkan pada kumparan lebih kecil dan kecepatannya cenderung menjadi lebih rendah dibandingkan dengan sumber tegangan DC.
- b. Dengan sumber teganga AC, rangkaian magnetis menjadi cukup jenuh pada puncak gelombang arus, dan nilai rms fluks menjadi lebih kecil dibandingkan dngan sumber tegangan DC. Pada nilai RMS (Red Mean Square yang sama, torsi cenderung lebih kecil dan kecepatannya lebih tinggi dengan sumber tegangan AC dibandingkan dengan sumber tegangan DC.

6. Pengatur Kecepatan Motor

Pengatur kecepatan motor merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putar motor. Kontrol kecepatan motor yang dikembangkan mampu memberikan beberapa kondisi operasi motor, masing-masing memberikan harga maksimum yang berbeda-beda dari laju output motor. Pengaturan kecepatan dengan cara memasang tahanan depan (rheostat resistance) dihubungkan seri dengan motor.

Faktor utama yang menentukan besarnya pembangkitan tegangan yang melawan arus pada motor adalah kecepatan. Karena itu semua moto cenderung menarik arus yang lebih besar selama periode pengasutan

(arus awal) dibandingkan ketika motor berputar pada kecepatan kerja (arus jalan). Sering kecepatan motor harus diubah untuk memenuhi permintaan beban. Pada pokoknya pengendali kecepatan motor dapat diklasifikasikan menjadi empat bagian, yaitu:

- a. Motor Kecepatan Banyak Motor induksi dengan lilitan kecepatan banyak cocok untuk pemakaian yang memerlukan kecepatan sampai dengan empat kecepatan yang berbeda. Kecepatan ini dipilih dengan menghubungkan lilitan pada konfigurasi yang berbeda dan sangat konstan pada tiap-tiap penyetelan. Motor kecepatan tinggi ada dua jenis kecepatan yang utama, yaitu: motor lilitan terpisah dan motor berurutan. Sering ditemukan pada kipas ventilasi dan pompa.
- b. Penggerak Kecepatan Variabel Penggerak kecepatan variabel digunakan untuk menyediakan control kecepatan dengan proses rentang. Penggerak kecepatan variabel dapat ditunjuk dengan variasi nam, misalnya: penggerak kecepatan yang dapat diatur, penggerak penggerak frekuensi yang dapat diatur, dan inverter frekuensi variabel. Penggerak kecepatan variabel dengan listrik adalah sistem listrik yang disusun dari motor, pengontrol operator (manual atau otomatis). Alat ini mampu mengatur kecepatan maupun torsi dari motor, pengontrol penggerak, dan pengontrol operator (manual atau otomatis).

7. Kelebihan Beban (Overload)

Overload artinya beban yang berlebih, yakni suatu kondisi dimana suatu alat listrik yang menanggung beban dengan kapasitas tersebut sudah melebihi kemampuannya.

Dalam ilmu kelistrikan istilah overload biasa digunakan untuk menggambarkan berbagai kondisi alat atau sistem kelistrikan yang digunakan dan telah melebihi dari batas kemampuannya, sehingga hal ini tentunya akan mengakibatkan berbagai dampak atau akibat yang kurang bagus.

Istilah overload biasa digunakan untuk motor listrik yang dioperasikan dengan kondisi diberi beban melebihi dari daya atau kemampuan motor listrik itu sendiri.

Sebagai contoh:

1. Jika sebuah motor listrik yang memiliki kemampuan maksimal 50 ampere, kemudian diberi beban putar sebesar 60 ampere, maka dalam kondisi seperti ini motor listrik tersebut sudah dalam kondisi "overload".
2. Saat sebuah motor listrik dengan daya/kemampuan maksimalnya adalah 100kw, dioperasikan dan diberi beban berbagai alat listrik dengan total daya sebesar 110kw, maka dalam kondisi ini motor listrik tersebut sudah mengalami kelebihan beban atau "overload".

Akibat dari overload adalah suatu kondisi yang tidak diperbolehkan dan dapat menyebabkan berbagai kerusakan pada alat yang dioperasikan karena menanggung beban yang berlebihan.

8. Penyebab Kelebihan Beban pada Motor Listrik

1. Peningkatan Viskositas Minyak Lumas: Jika viskositas minyak lumas meningkat melebihi batas yang diperbolehkan, dapat menyebabkan peningkatan beban pada motor.

2. Bantalan yang Rusak: Kerusakan pada bantalan motor dapat menyebabkan gesekan yang berlebihan dan meningkatkan beban kerja motor.
3. Gesekan Berlebihan pada Komponen Motor: Komponen motor yang mengalami keausan atau keausan berlebihan dapat menyebabkan peningkatan gesekan dan, akibatnya, kelebihan beban.
4. Tegangan Listrik yang Tidak Stabil: Tegangan listrik yang tidak stabil atau di luar batas normal dapat memengaruhi kinerja motor dan menyebabkan kelebihan beban.
5. Kurangnya Pemeliharaan: Pemeliharaan yang tidak teratur atau kurangnya perawatan pada motor dapat memungkinkan masalah kecil berkembang menjadi masalah besar, termasuk kelebihan beban.
6. Beberapa Komponen yang Tidak Berfungsi dengan Baik: Kerusakan pada komponen seperti kapasitor, saklar, atau bagian lainnya dapat menyebabkan ketidakseimbangan dan meningkatkan beban motor.

9. Lubricating Oil (L.O)

1. Pengertian LO Purifier

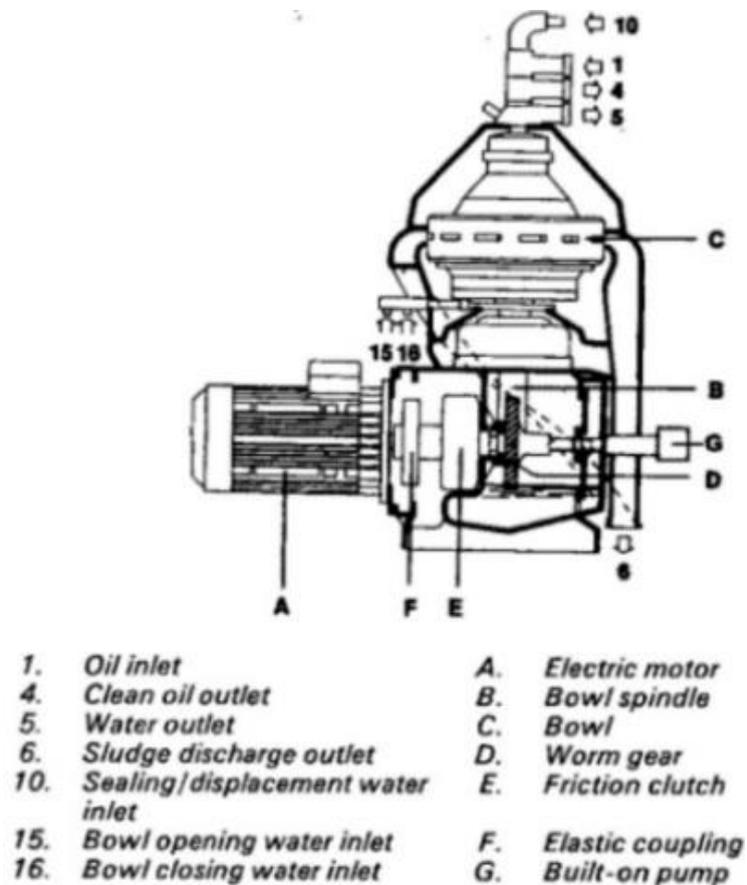
Purifier berasal dari kata kerja purify, yang berarti menjernihkan. Denny Prumanto (2019:39) menjelaskan bahwa dalam hal ini purifier memiliki arti sebagai alat untuk menjernihkan minyak lumas dari berbagai kontaminasi baik dari kontaminasi air, partikel kotoran, maupun gas. Purifier banyak digunakan pada sistem hidrolis dan pelumasan untuk menjaga oli atau minyak dari kontaminasi.

Selanjutnya Jusak Johan Handoyo (2015: 228-229) menjelaskan bahwa L.O Purifier adalah pesawat bantu untuk memurnikan kembali (purifikasi) minyak pelumas mesin, yang bekerja

membersihkan kotoran (karbon, lumpur padat, logam, dll.) yang terkandung di dalam minyak pelumas (bekas) yang terdapat di dalam "crank case" mesin penggerak utama atau motor bantu generator.

Purifikasi ini penting dilakukan pada minyak pelumas dengan jumlah yang cukup besar sekitar puluhan-ribu liter, agar minyak pelumas tetap dapat dipergunakan lagi didalam "system" pelumasan mesin dengan baik, bersih dan masih memenuhi kekentalannya (viscositet).

a. Cara kerja



Gambar 2.1

Keterangan Gambar :

Pemisahan terjadi di mangkuk pemisah (c) yang digerakkan oleh motor listrik (A) melalui transmisi roda gigi cacing (D). Mangkuk pemisah berputar dengan setiap kecepatan tinggi menghasilkan gaya sentrifugal yang substansial.

Lumpur dan air secara efisien dipisahkan dari minyak. Minyak

yang tidak dipisahkan diumpankan ke mangkuk melalui saluran masuk minyak (1) dan daun minyak yang dipisahkan adalah mangkuk di bagian luar minyak bersih (4). Air dan lumpur yang terpisah dikumpulkan di dalam pinggiran bowl dan dikeluarkan secara berkala melalui outlet pembuangan lumpur (6). Pembuangan air juga dapat terjadi melalui saluran keluar (5). Perpindahan dan air pendingin ke mangkuk diumpankan melalui saluran masuk air perpindahan/pengkondisian (10). Air operasi mangkuk diumpankan melalui saluran masuk air pembuka (15) dan air penutup mangkuk diumpankan melalui saluran masuk air penutup (16).

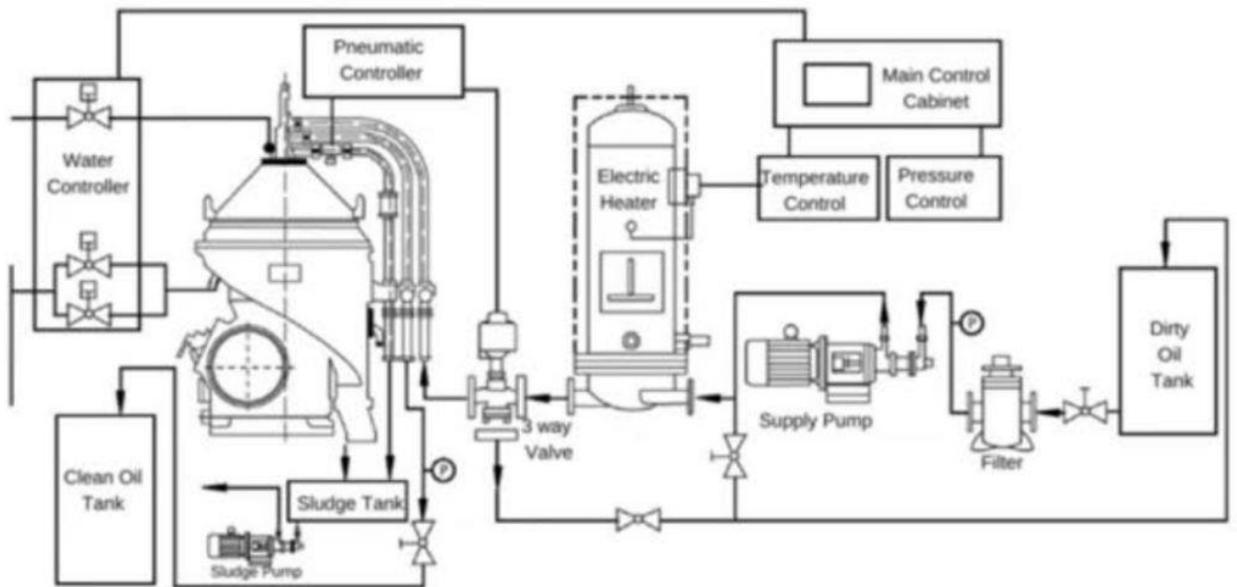
2. Faktor-faktor yang menurunkan Kinerja Lubricating Oil (L.O) Purifier

- a. Getaran yang tidak normal pada purifier getaran adalah suatu gerak bolak balik disekitar titik keseimbangan dimana kuat lemahnya dipengaruhi besar kecilnya energi yang diberikan. Suatu metode getaran yang merupakan salah satu metode untuk mengetahui apakah suatu alat layak berfungsi secara ideal tanpa mengalami perubahan yang cukup signifikan. Getaran yang ditimbulkan oleh L.O Purifier dalam hal ini akan memberikan petunjuk tentang kondisi mesin tersebut. Tanda-tanda L.O Purifier dianggap berjalan normal salah satunya, yaitu putarannya tercapai sampai pada frequency 50 Hz dengan getaran dan suara yang halus. Masalah lain yang ditemukan pada L.O Purifier yaitu terjadinya getaran yang tidak normal atau berlebih pada purifier sehingga purifikasi tidak berjalan normal dan pemisahan tidak sempurna. Berikut adalah hal-hal yang harus diperhatikan selama pengoperasian L.O Purifier :

- 1) Suara
- 2) Getaran
- 3) Waktu Start

10. Cara pengoperasian L.O Purifier

Cara pengoperasian Lo purifier :



Gambar 2.2

1. Switch on pada power supply
2. Tekan tombol start yang terletak pada panel
3. Tunggu sampai putaran bowl stabil atau lihat pada posisi amper sudah turun apa belum
4. Jika sudah stabil masukkan air tekanan rendah untuk proses blowdown kotoran yang ada di disc bowl dan juga untuk memastikan main bowl bekerja sempurna apa tidak
5. Tutup kran air tekanan rendah dan buka air tekanan tinggi , perhatikan suara apakah proses berjalan normal ulangi sampai 2 kali
6. Buka kran minyak lumas dari sumptank
7. Buka kran minyak lumas yang masuk purifier
8. Buka kran minyak lumas yang keluar dari purifier
9. Atur tekanan minyak pada kran by-pass

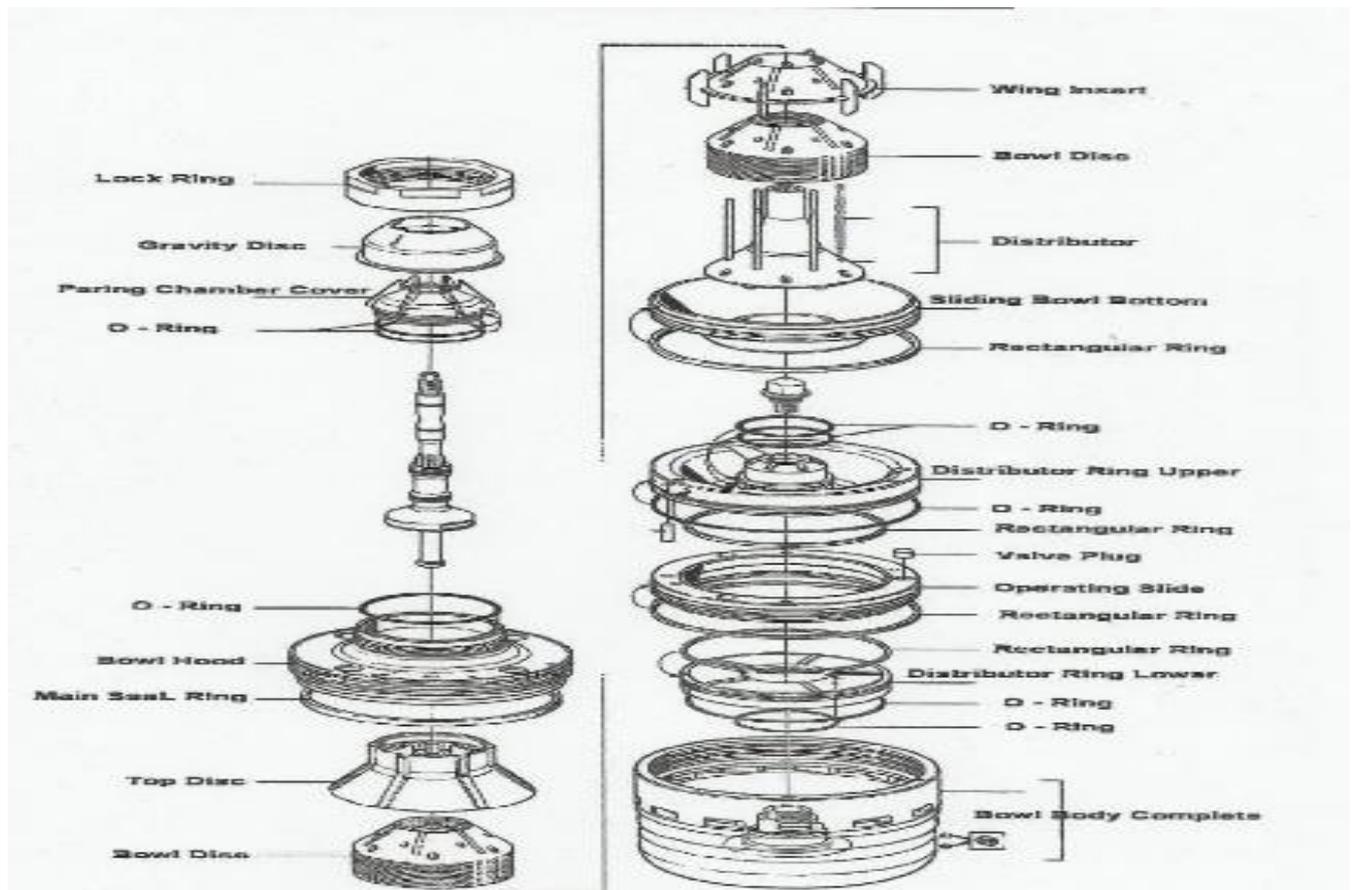
Cara mematikan I.o purifier

1. Tutup kran minyak lumas dari sumptank dan yang purifier
2. Buka kran air tekanan rendah
3. Tutup kran tekanan rendah kemudian buka kran tekanan tinggi untuk proses blowdown, lakukan proses blowdown kali untuk memastikan discbowl sudah bersih.
4. Tekan tombol stop purifier pada power supply

11. Purifier

Purifier adalah pesawat bantu yang berfungsi untuk memisahkan minyak, air dan kotoran dengan menggunakan gaya sentrifugal yang bekerja berdasarkan perbedaan berat jenis dan minyak, air dan kotoran, sehingga zat yang mempunyai berat jenis lebih besar akan terlempar keluar terlebih dahulu. Pesawat purifier bekerja berdasarkan gaya sentrifugal dalam rotasi mangkok yang sangat cepat, gaya gravitasi akan diganti dengan gaya sentrifugal yang menjadi ribuan kali lebih besar dimana maksud dari peningkatan ribuan kali lebih besar adalah pada bagian bowl purifier ini bekerja karena perbedaan berat jenis yang terjadi antara minyak, air dan lumpur maka lumpur yang berat jenisnya lebih besar akan terlempar lebih jauh ketimbang air dan minyak karena gaya sentrifugal oleh sebab itu peningkatan lebih besar yang dimaksud yaitu perbandingan antara gaya gravitasi dan gaya sentrifugal dimana gaya sentrifugal di sini dimaksudkan meningkatkan gaya gravitasi itu sendiri yang memungkinkan gaya sentrifugal itu sendiri bisa lebih sempurna untuk pemisahan minyak, air dan lumpur.

Adapun proses kerja dari pesawat purifier ini berdasarkan cara pemisahan sentrifugal dalam rotasi mangkok yang cepat, di samping dengan cara pemisahan sentrifugal ada yang menggunakan sistem mengendap dalam tangki pengendap, yaitu memisahkan kotoran dan air dari minyak dengan memakai perbedaan specific gravity antara minyak, air dan kotoran, tetapi cara sentrifugal lebih cepat dan dapat memisahkan dengan baik. Adapun komponen – komponen dari purifier.



Gambar 2.3

Dengan demikian, maka pemisahan antara air, minyak dan kotoran-kotorannya dapat dipercepat, sedangkan minyaknya sendiri dapat dialirkan dan ditampung secara terus-menerus.

Persyaratan sentrifugal Untuk dapat memberikan percepatan sentrifugal adalah dengan memperbesar garis tengah dari bowl dan juga dapat menambah kecepatan sudutnya dari jumlah putaran, tetapi semua ini ada batas – batasnya, karena adanya tekanan bahan bakar yang timbul dalam dinding sentrifugal yang berputar pada kecepatan keliling yang tinggi untuk menjaga hal – hal yang tidak diinginkan. Dengan ini dibuatlah bahan - bahan khusus bowl, dari sentrifugal yang telah dicoba dengan kecepatan jauh lebih tinggi dari kecepatan kerjanya.

- a) Minyak lumpur dalam bowl. Kita mengusahakan agar cairan Minyak lumpur yang masuk kedalam alat pemisah tidak melebihi beban yang

terlalu berat, sehingga dengan demikian proses pemisahan cairan akan berjalan lebih sempurna.

- b) Pemisahan Minyak lumas dan kotoran serta air. Untuk memenuhi syarat yang ketiga cairan dibagi - bagi dengan menggunakan plat – plat yang berbentuk kerucut yang disebut bowl. Alat ini berjumlah banyak dan tersusun, masing - masing plat terdapat clearance tipis dan rata, sehingga kotoran - kotoran akan menempel pada plat tersebut.

Berputarnya purifier dengan lancar dan terdengar sangat halus akan terasa pada bearing atau spiral gear. Ini juga berpengaruh bila dihubungkan dengan motor penggerak gear, dan bila purifier tidak berputar dengan lancar dimungkinkan bearing mengalami kocak, hal ini diakibatkan karena dudukan (rumah) bearing membesar maka spindle tampak bergeser atau tidak center bila bergerak. Disamping terdengar suara yang bising dan kasar, getaran vibrasi ini juga dapat menimbulkan kerusakan pada komponen yang lainnya, hal ini dapat dilihat pada ampere meter yang tampak bergerak tidak normal akibat beban yang terlalu berat. sealing harus di masukkan dalam drum assembly saat purifier beroperasi pertama kali yang berguna untuk mengangkut keluar sisa - sisa kotoran yang masih berada dalam disc bowl yang diakibatkan oleh banyaknya minyak lumas kotor yang masuk dalam purifier, sehingga jika disc bowl bersih dari kotoran maka proses purifikasi dalam purifier bisa berjalan lebih sempurna.

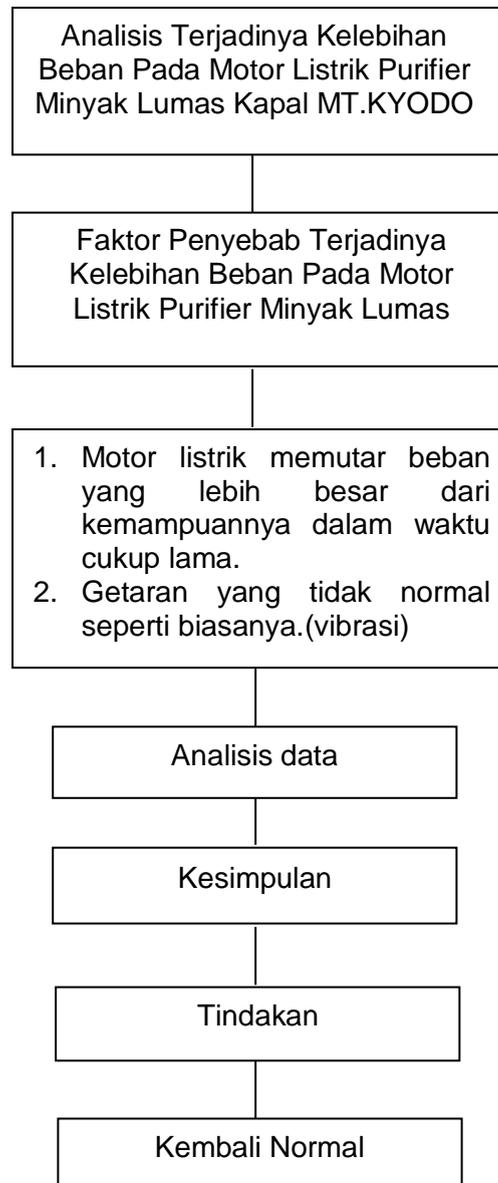
12. Penyebab Tidak Optimalnya Purifier

Tidak optimalnya purifier dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas LO yang terdapat di LO *Service tank* dan berdampak buruk untuk motor diesel sendiri. Menurut Mitsubishi *Selfjector Intruccion Manual model SJ 700* penyebab tidak optimalnya purifier yaitu :

1. Minyak mengalir menuju ke sisi keluar air disebabkan oleh
 - a) Jumlah masuknya air sedikit
 - b) Kesalahan pemilihan *gravity disc*
 - c) Temperatur minyak terlalu rendah
 - d) *Bowl* tidak tertutup sempurna
 - e) Putaran *bowl* terlalu rendah
 - f) *Sealing water* bocor
2. Minyak menuju ke *sludge* disebabkan oleh
 - a) *Bowl* tidak tertutup sempurna
 - b) *Seal ring* utama rusak
 - c) *Valve silinder* rusak
3. Air tercampur dengan minyak disebabkan oleh
 - a) Jalur keluar air pada *bowl* tersumbat
 - b) *Bowl* tidak dapat terbuka
 - c) Kesalahan memilih *gravity disk*
 - d) *Supply* air berlebihan
 - e) Temperatur minyak tidak tepat
 - f) Putaran terlalu cepat
 - g) Jumlah air masuk saat *purifikasi* terlalu banyak
4. Putaran rata-rata masuknya minyak berkurang disebabkan oleh
 - a) *Relief valve* dari *gear pump* bekerja tidak sesuai

- b) Kapasitas *gear pump* tidak maksimal
 - c) *Filter strainer* tersumbat
5. Kelebihan beban motor listrik disebabkan oleh
- a) Kesalahan dalam sistem
 - b) Motor listrik tidak sesuai
 - c) *Relief valve* pada motor diikat terlalu kencang
6. Terjadi suara atau getaran tidak normal disebabkan oleh
- a) Kerusakan di dalam *bowl*
 - b) Kerusakan pada bagian *vertical shaft*
 - c) Kerusakan pada bagian *horizontal shaft*
 - d) Piring karet pada instalasi telah mengeras
7. Jumlah minyak pelumas berkurang disebabkan oleh
- a) Air tecampur di *crankcase*
 - b) *Oil seal* rusak

C. Kerangka Pikir



D. HIPOTESIS

Berdasarkan kerangka pemikiran pada halaman sebelumnya, maka peneliti merumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga penyebab kelebihan beban motor listrik adalah karena motor listrik itu memutar beban yang lebih besar dari kemampuannya dalam waktu yang cukup lama.
2. Selain itu diduga, getaran yang tidak normal seperti biasanya,(vibrasi). Kondisi ini akan membuat motor listrik itu menarik arus yang lebih besar dari sumber listriknya untuk memutar beban tersebut.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian yaitu diatas kapal MT.Kyodo. Waktu penelitian dilaksanakan selama 12 bulan di mulai pada bulan Desember 2021– Desember 2022.

B. Metode Penelitian

Adapun teknik Pengumpulan data yang digunakan dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Observasi*, mengadakan pengamatan secara langsung di lapangan dimana penulis melaksanakan praktek laut di kapal.
- b. *Wawancara*, mengadakan tanya jawab secara langsung dengan para perwira yang ada di kapal . dan para Dosen di lingkungan Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, mengenai penyebab terjadinya kelebihan beban pada motor listrik purifier minyak lumas di kapal.

C. Jenis Dan Sumber Data

Untuk menunjang kelengkapan pembahasan penulis ini diperoleh data dan sumber :

1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung. Data pada penelitian ini diperoleh dengan cara metode survei, yaitu dengan mengamati, mengukur dan mencatat secara langsung tentang emisi gas buang disel pada kapal di lokasi penelitian seperti penyebab terjadinya kelebihan beban pada motor listrik purifier minyak lumas di kapal. Data ini harus dicari melalui nara sumber yaitu orang yang dijadikan sarana untuk mendapatkan informasi atau data. Dalam hal ini adalah Kepala Kamar Mesin, Masinis I dan Masinis jaga lainnya.

2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang didapat dari perusahaan serta hal-hal lain yang berhubungan dengan penelitian ini seperti penyebab terjadinya kelebihan beban pada motor listrik purifier minyak lumas di kapal diambil dengan cara wawancara serta pengamatan lapangan. Data ini merupakan data yang di peroleh dari literatur-literatur dan artikel-artikel yang ada hubungannya dengan masalah.

D. Metode Analisis

Dalam penulisan ini peneliti menggunakan metode analisis data, dengan cara menganalisa data-data yang diperoleh dari hasil penelitian. Selanjutnya peneliti membuat penyajian data yang merupakan penjabaran

dari data-data yang diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya yang telah disusun dengan urut sehingga diperoleh penyajian data yang mudah dipahami dan dimengerti oleh pembaca. Ada tiga macam metode analisis data yang digunakan pada penulisan ini, yaitu :

- a. Data reduksi Reduksi dapat didefinisikan sebagai proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstraksian dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan tertulis di lapangan.
- b. Data penyajian Penyajian data merupakan sekumpulan informasi yang telah tersusun secara terpadu dan mudah dipahami yang memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan mengambil tindakan.
- c. Mengambil kesimpulan merupakan kemampuan seorang peneliti dalam menyimpulkan berbagai temuan data yang diperoleh selama proses penelitian yang ada di kapal dengan pelaksanaan yang benar sesuai buku petunjuk yang ada.

E. Langkah – Langkah Analisa Perencanaan

(Jadwal Penelitian). Table 3. 1

No	Kegiatan	Tahun 2021											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengarahan dan pembekalan			■									
2	Pembagian pembimbing			■									
3	Pengajuan judul proposal			■									
4	Pengumpulan data dan referensi				■								
5	Penyusunan proposal				■	■							
6	Seminar proposal						■						
		Tahun 2022-2023											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Pengambilan data												■
8	Pengolahan Data	■	■	■	■	■							
		Tahun 2023											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Bimbingan Hasil						■	■					
10	Diseminarkan Hasil dan Perbaikan							■	■	■			
11	Bimbingan Tutup											■	
12	Seminar Tutup dan Perbaikan												■
13	Pembukuan/Jilid												

Dari data yang kita peroleh sesuai dengan langkah-langkah di atas maka penulis dapat menentukan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang diperoleh diolah sesuai dengan teori dan metode yang telah diterapkan dari awal sebelum melakukan pengumpulan data- data yang telah diolah kemudian dianalisis hasil yang diperoleh dengan membandingkan hasil-hasil dari disiplin teori yang digunakan. Dari hasil perhitungan yang dianalisis kemudian dibuat pembahasan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Tempat Penelitian

MT. KYODO adalah salah satu armada yang di miliki PT. INDO SHIPPING OPERATOR yang di luncurkan dari galangan kapal cilegon yang saat ini di miliki oleh PT. PT. INDO SHIPPING OPERATOR.

PT. INDO SHIPPING OPERATOR bekerja dengan profesionalisme, dan kepuasan pelanggan adalah tujuan utama kami selain penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3L) kami sangat penting.

B. Ship Particular

NAME OF VESSEL	: MT. KYODO
TYPE OF VESSEL	: TANKER
CALL SIGN	: JZRU
IMO NUMBER	: 9128738
ORT OF REGISTRY	: TG. PRIOK
NATIONAL	: INDONESIA
LENGTH OVER ALL	: 97.10 METER
LENGTH BETWEEN PERPENDICULAR	: 91.60 METER
BREADTH	: 14.50 METER
DEPTH	: 6.90 METER
GROSS TONNAGE	: 2347 TON
NETT TONNAGE	: 833 TON
BUILDING	: JAPAN (REBUILDING DOCK KT BOJONEGARA)
MAIN ENGINE	: HANSHIN MODEL LH 34 LG CONTINOUS MAX POWER 2200 PS SPEED 310 RPM
SHAFT GENERATOR	: GENERATOR 1. MODEL TAIYO TYPE TSW 30 F-KVA 150-RPM 1200
SPEED	: GENERATOR 2.YANMAR 6 HAL – TN POWER 180 PS – RPM 1200 PS : GENERATOR 3.MITSUI DEUTZ MDG 65 T 4 TYPE

SPEED	FGL 912 KW 60 RPM 1800 : 10 KNOTS (AVERAGE SPEED AT SEA)
OWNER	: INDO SHIPPING OPERATOR
MASTER	: ROMI

C. Data Spesifikasi Motor Listrik L.O Purifier

Motor Listrik Purifier merupakan salah satu jenis pesawat bantu yang digunakan untuk membantu kelancaran pengoperasian kapal. Dalam proses kerja alat bantu ini dari tiap-tiap bagiannya mempunyai fungsi yang berbeda, kualitas minyak lumas yang kita dapat dari bunker tidak semua terjamin kebersihannya, oleh sebab itu untuk memperoleh kualitas minyak lumas yang sempurna haruslah dibersihkan terlebih dahulu oleh Purifier. Adapun data-data LO Purifier yang ada di atas kapal MT. KYODO adalah :

NAME OF MACHINE	: LUB OIL PURIFIER
TYPE	: LOPX 705SFD-30
CAPACITY	: 1800 L/H AT 60°C FOR 7260 CST/50°C
MAKER	: ALFA LAVAL TAIWAN LTD

Lo purifier LOPX 705SFD-30 digerakkan oleh ac motor dengan data-data sebagai berikut:

TYPE	: M2AA 112 M
POWER	: 4.6 KW x, AC 440 V 60 HZ x, 3ø
REVOLUTION (RPM)	: 1725 RPM
TOTAL WEIGHT (KG)	: 475 KG
BOWL	: 1 SET

D. Gambaram Umum Operasi

Sistem penataan motor listrik yang berhubungan dengan purifier harus dapat diketahui dengan benar sebab tanpa mengetahuinya, pengoperasian purifier tidak akan berjalan dengan lancar. Baik pada bagian motor atau pada proses pemisahannya. Pada saat pengoperasian harus terlebih dahulu memeriksa bagian yang dianggap penting guna menjaga hal-hal yang dapat membuat purifier tidak berjalan dengan normal. Adapun yang harus diperhatikan sebelum dilakukan pengoperasian yaitu :

a. Pemeriksaan sebelum pengoperasian motor listrik purifier

Sebelum melakukan pengoperasian pastikan hal – hal berikut telah dilakukan dengan benar :

1) Pemeriksaan Visual:

Pastikan tidak ada kerusakan fisik pada motor dan purifier seperti retakan, korosi, atau kerusakan lainnya.

2) Pemeriksaan Lubrikasi:

Pastikan purifier telah dilumasi dengan baik. Cek level dan kualitas oli atau pelumas yang digunakan sesuai dengan spesifikasi.

3) Pemeriksaan Panel Kontrol:

Pastikan semua switch, relay, dan komponen lain di panel kontrol dalam kondisi baik.

4) Pemeriksaan Sensor dan Proteksi:

Pastikan semua sensor, seperti sensor suhu atau sensor tekanan, bekerja dengan baik.

5) Test Operasi:

Nyalakan motor dalam keadaan kosong (tanpa beban) untuk memastikan semuanya berfungsi dengan baik sebelum mengoperasikannya dengan beban penuh.

b. Cara Pengoperasian motor listrik Purifier

1) Pemeriksaan Awal:

Sebelum menghidupkan purifier, lakukan pemeriksaan awal seperti yang telah disebutkan di atas untuk memastikan semua komponen dalam kondisi baik.

2) Nyalakan Sumber Daya:

Pastikan saklar utama atau MCB (Miniature Circuit Breaker) dalam posisi "OFF".

3) Cek Panel Kontrol:

Nyalakan panel kontrol dan pastikan semua indikator dan lampu berfungsi dengan benar.

4) Pengaturan Operasi:

Atur parameter operasi seperti kecepatan rotasi, tekanan, atau parameter lain sesuai dengan kebutuhan.

5). Start Motor:

Gunakan tombol "START" untuk menghidupkan motor. Jika motor dilengkapi dengan sistem soft start atau star-delta starting, pastikan metode yang sesuai digunakan.

6). Monitor Operasi:

Selama operasi, pantau terus menerus panel kontrol untuk memastikan semua parameter berada dalam rentang yang aman. Perhatikan adanya tanda-tanda tidak normal seperti getaran berlebih, suara berisik, atau kenaikan suhu yang tidak wajar.

c. Cara Mematikan Motor Listrik Purifier

- 1) Sebelum mematikan, pastikan tidak ada proses yang sedang berlangsung yang memerlukan motor untuk tetap berjalan.
- 2) Jika motor purifier memiliki pengaturan atau mode operasi tertentu, atur ke mode "standby" atau mode siap mati.
- 3) Gunakan tombol "STOP" atau sejenisnya yang tersedia di panel kontrol untuk menghentikan operasi motor.
- 4) Tunggu sampai motor benar-benar berhenti berputar dan berada dalam keadaan diam.
- 5) Setelah memastikan motor sudah berhenti, matikan sumber daya dari panel kontrol.
- 6) Matikan saklar utama atau MCB (Miniature Circuit Breaker) yang menyuplai listrik ke motor.
- 7) Setelah motor dimatikan, lakukan pemeriksaan visual cepat untuk memastikan tidak ada kerusakan atau kebocoran.
- 8) Jika ada beban yang terhubung dengan motor, seperti peralatan atau mesin lain, lepaskan atau matikan koneksi tersebut.

E. Analisis Data

Komponen utama dari Motor Listrik LO Purifier yang berhubungan dengan pembahasan skripsi taruna yaitu antara lain motor, vertical shaft, horizontal shaft, bowl, gear pump :



Gambar 4.1 Motor Listrik LO Purifier

1. Motor Listrik

Spesifikasi untuk motor listrik yang sesuai dengan manufaktur dari maker. Menurut sumber listriknya (source power), selama berada pada tegangan rendah (low voltage) arus AC tiga fase motor listrik bekerja pada kondisi yang aman.

Untuk karakteristik motor pada start itu sendiri memiliki tegangan yang rendah selama itu dibantu pergerakannya oleh centrifugal friction clutch. Dalam kondisi normal start pertama maka motor akan meningkatkan kecepatan rotasi secara bertahap, dan bowl pun juga ikut berakselerasi serta putaran pada friction clutch meningkat dan akan mencapai rotasi tertinggi setelah itu akan turun secara perlahan dan mencapai speed normal dan pada setiap fasenya membutuhkan

beberapa menit untuk mencapai normal speed. Komponen motor terbagi menjadi beberapa bagian yaitu :

1. Stator: Bagian tetap dari motor yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet ketika arus listrik mengalir melaluinya.
2. Rotor: Bagian bergerak dari motor yang berputar akibat interaksi antara medan magnet rotor dan medan magnet stator.
3. Bearing: Bearing berfungsi untuk mendukung rotor dan memastikan putaran yang halus dan tanpa gesekan yang berlebihan.
4. Brushes dan Commutator (untuk motor DC): Brushes adalah kontak listrik yang menyediakan arus ke commutator yang pada gilirannya membalikkan arus pada rotor untuk mempertahankan gerakan berputar.
5. Kapling (Enclosure): Melindungi komponen motor dari elemen luar seperti debu, air, dan benda asing lainnya.
6. Terminal atau titik koneksi: Di mana arus listrik masuk ke dalam motor.
7. Kipas pendingin: Pada beberapa motor, terutama yang berukuran besar, kipas mungkin dipasang untuk membantu mendinginkan motor selama operasi.

Kontrol dan proteksi: Sistem kontrol yang dapat mengatur kecepatan motor, serta proteksi seperti pemutus sirkuit atau relay untuk melindungi motor dari kerusakan akibat beban berlebih atau

kondisi operasi yang tidak normal.

2. Bowl

Tentu saja bowl juga merupakan salah satu komponen penting pada purifier yaitu sebagai tempat utama purifikasi dengan menggunakan gaya sentrifugal yang mana prinsip kerja dari gaya sentrifugal tersebut adalah berdasarkan konsep perbedaan berat jenis dari 3 zat yaitu berupa minyak lumas atau pemisahan dari media kotoran, air dan minyak lumas, air, kotoran yang berupa benda padat. Zat yang memiliki berat jenis lebih besar akan terlontar keluar dari sealing water atau air pemisah yang berfungsi sebagai pembatas antara minyak bersih dengan sludge atau kotoran itu sendiri.

3. Vertical Shaft

Vertical Shaft adalah bagian dari purifier yang menggerakkan atau memutar bowl, karena dibagian inilah bowl purifier dipasang. Kecepatan rotasi dari bowl yang sangat tinggi didapat dari vertical shaft yang meneruskan tenaga dari electric motor melalui pinion gear yang diputar oleh spiral gear yang terpasang pada horisontal shaft. Ketidacermatan dalam memasang vertical shaft pada horizontal shaft dapat mengakibatkan bowl mengalami vibrasi atau getaran. Ketidaklurusan vertical shaft dapat disebabkan oleh korosi, baik pada kelurusannya ataupun pada ujung poros bagian tirus.

4. Horizontal Shaf

Bagian penting yang selanjutnya adalah horizontal shaft yang mana terhubung langsung dengan elektro motor dan menyalurkan hasil putaran horizontal ke vertical shaft sehingga terjadi perubahan putaran di spiral gear.

Kerusakan yang terjadi pada horizontal shaft juga sering terjadi karena horizontal shaft merupakan tempat dimana minyak lumas dari carter purifier itu sendiri berinteraksi langsung dengan komponen dari purifier yang bergerak.

5. Gear pump

Gear Pump ialah pompa yang digunakan mentransfer minyak kotor ke purifier yang dihubungkan oleh safety joint dengan horizontal shaft.

6. Friction clutch

Friction clutch atau kopleng gesekan digunakan untuk mempengaruhi putaran pada motor apabila putaran motor melebihi batas putaran yang ditentukan (untuk mencegah motor dari overload).

7. Brake

Berfungsi sebagai rem atau alat untuk menghentikan putaran bowl dalam waktu singkat apabila dalam proses purifikasi mengalami trouble dan alasan tertentu untuk perawatan, inspeksi dll.

F. Hasil Data dan Penelitian

Pada bab ini akan dibahas tentang:

1. Penyebab Terjadinya Overload Pada Motor Listrik Lubricating Oil Purifier Di Kapal MT.Kyodo.

Indikasi kelebihan beban bisa kita lihat dari table berikut:

(Normal). Table 4. 1

JAM JAGA	MOTOR PURIFIER YANG BEROPERASI	BEBAN NORMAL	BEBAN IDLE	RPM	VOLUME PRODUKSI
8-12	1	4,3 KW	2,3 KW	1720	1685 L/HOUR
12-4	1	4,5 KW	2,5 KW	1723	1693 L/HOUR
4-8	1	4,4 KW	2,4 KW	1722	1688 L/HOUR

Sumber : MT. KYODO

Table di atas menunjukkan kinerja motor listrik pada purifier masih dalam keadaan normal.

(Abnormal). Table 4.2

JAM JAGA	MOTOR PURIFIER YANG BEROPERASI	BEBAN ABNORMAL	BEBAN IDLE	RPM	VOLUME PRODUKSI
8-12	1	4,7 KW	3,1 KW	1692	1576 L/HOUR
12-4	1	4.9 KW	3,5 KW	1675	1563 L/HOUR
4-8	1	5.1 KW	3,9 KW	1550	1500 L/HOUR

Sumber : MT.KYODO

JAM JAGA	MOTOR PURIFIER YANG BEROPERASI	BEBAN NORMAL	BEBAN IDLE	RPM	VOLUME PRODUKSI
8-12	1	4,4 KW	2,3 KW	1722	1688 L/HOUR
12-4	1	4,6 KW	2,5 KW	1725	1696 L/HOUR
4-8	1	4,6 KW	2,4 KW	1725	1695 L/HOUR

(Setelah Perbaikan). Table 4.3

Sumber : MT. KYODO

Berdasarkan table diatas pada tanggal 15 Maret 2022 motor listrik purifier mengalami konsumsi beban berlebihan dan pada tanggal 16 Maret 2022 crew engine melaksanakan perbaikan.

Penting untuk diingat bahwa mengetahui beban motor adalah langkah kunci dalam memastikan operasi yang efisien dan memperpanjang masa pakai motor. Jika motor terlalu sering bekerja di bawah beban yang berat, hal ini dapat menyebabkan kerusakan dan penurunan umur pakai motor. Sebaliknya, jika motor terlalu besar untuk aplikasi, hal ini dapat mengakibatkan pemborosan energi.

Adapun yang menyebabkan motor listrik mengalami kelebihan beban, di antaranya:

1) Motor listrik memutar beban yang lebih besar dari kemampuannya dalam waktu yang cukup lama.

Motor listrik bertugas sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan bowl pada purifier. Ketika motor diaktifkan, tenaga dari motor disalurkan untuk memutar bowl dengan kecepatan tinggi. Dengan bantuan motor listrik, bowl pada purifier akan berputar dengan cepat, menciptakan gaya sentrifugal yang memisahkan partikel atau cairan berdasarkan densitasnya. Partikel atau cairan yang lebih berat akan terdorong ke dinding

bowl, sementara yang lebih ringan akan berada di tengah.

Motor listrik purifier seringkali menggunakan motor dengan poros vertikal, Vertical Shaft adalah bagian dari purifier yang menggerakkan atau memutar bowl, karena dibagian inilah bowl purifier dipasang. Kecepatan rotasi dari bowl yang sangat tinggi didapat dari vertical shaft yang meneruskan tenaga dari electric motor melalui pinion gear yang diputar oleh spiral gear yang terpasang pada horisontal shaft. Pada banyak purifier, bowl purifier bergerak pada sumbu vertikal. Oleh karena itu, motor dengan poros vertikal digunakan untuk menggerakkan rotor atau bowl tersebut dengan efisiensi maksimal.

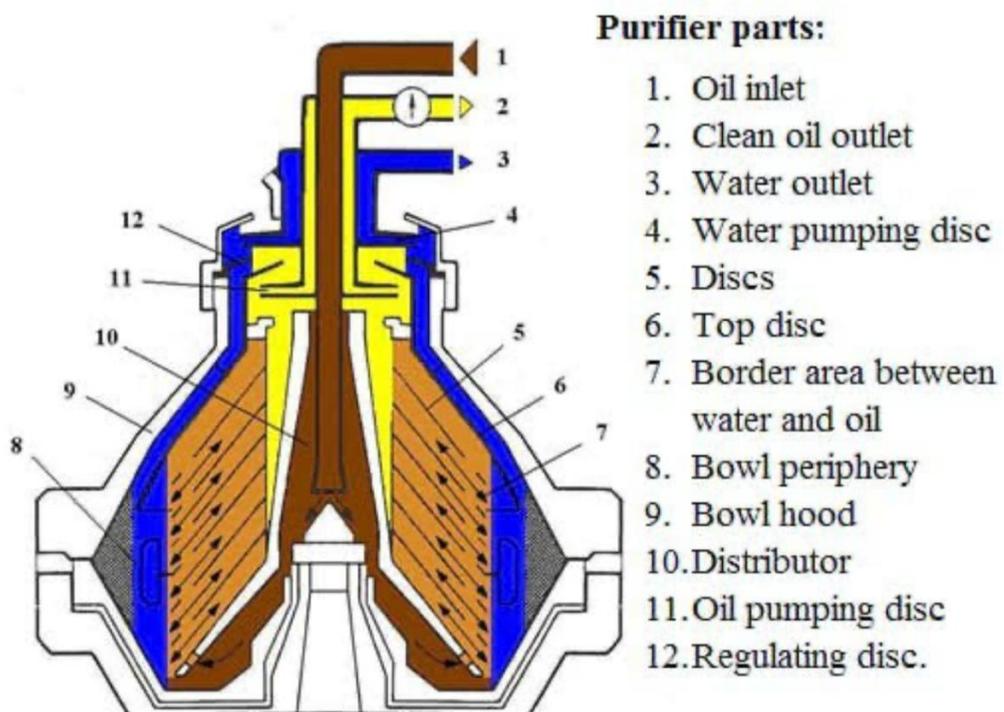
Bowl yang kotor diakibatkan karena kegagalan proses de-sludging tersebut sehingga kotoran atau hasil purifikasi yang harusnya terbuang ketika flushing ternyata tetap mengendap di dalam bowl sehingga lambat laun semakin banyak kotoran yang mengendap mengakibatkan beban berlebih pada motor listrik purifier yang mana berpengaruh pada komponen vertical shaft ketika melakukan putaran tinggi akan menimbulkan ketidakstabilan putaran poros vertikal sehingga Friction clutch/kopling yang berfungsi untuk menjaga kestabilan putaran poros harus bekerja ekstra akibat beban berlebih yang ditimbulkan oleh bowl.



Gambar 4.2 Bowl kotor

Faktor yang menyebabkan rusaknya komponen vertical shaft sehingga Lo Purifier tidak bekerja dengan baik yaitu :

- a. Adanya tumpukan sludge yang berlebih sehingga mengakibatkan beban rotasi shaft yang tidak stabil.



Gambar 4.3 Purifier parts

Sumber : Data Pribadi 2023

Minyak lumas yang masuk ke Purifier dipisahkan di dalam bowl. Di dalam bowl terdapat gravity disc. Disc ini berputar bersama di dalam bowl, minyak dengan berat jenis terkecil merambat naik ke atas menuju sentripetal pump dan keluar menuju clean oil discharge. Dan minyak dengan berat jenis lebih besar merambat naik ke atas keluar melalui gravity disc.

Sedangkan kotoran terlempar ke sisi paling luar oleh gaya sentrifugal dan dibuang pada proses de-sludging melalui sludge

discharge. Apabila proses de-sludging ini tidak berjalan dengan sempurna, maka akan mengakibatkan kotoran lamakelamaan akan mengeras, sehingga apabila bowl berputar kotoran tersebut akan mengakibatkan bowl bergetar karena bowl tidak seimbang. Semakin banyaknya kotoran yang mengendap maka akan semakin tidak seimbang pula putaran bowl yang tentu saja akan berimbas pada vertical shaft yang menopang bowl tersebut. Sehingga dapat menyebabkan kebengkokan bahkan retak pada vertical shaft tersebut.



Gambar 4.4 Overhauled bowl & vertical shaft parts

Dalam kondisi normal apabila bowl dalam keadaan yang stabil, ketika start pertama maka arus yang ditunjukkan pada bus bar panel purifier tersebut stabil dan tidak tinggi, apabila dalam keadaan tidak normal maka arusnya akan tiba-tiba naik secara drastis dikarenakan beban yang dibawa oleh motor listrik bertambah sehingga mengakibatkan putaran yang harusnya dapat dicapai untuk pemisahan air, lumpur dan minyak terganggu dan mengakibatkan over load penanganannya apabila bowl sudah kotor sehingga mengakibatkan purifier luber maka harus dibongkar untuk dilakukan inspeksi dan pembersihan, untuk melakukan pembersihan tentu saja harus melakukan pengangkatan dan pembongkaran bowl untuk mengecek apakah disc sudah banyak kotoran, apakah main seal ring masih berfungsi dengan baik apakah pilot valve juga bekerja dengan normal.

Karena termasuk dalam faktor perawatan yang benar ketika masinis melakukan plan maintenance schedule sesuai dengan yang dijadwalkan sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang fatal. Tidak menutup kemungkinan bahwa bowl yang kotor pun tentu saja akan menambah beban yang disangga oleh vertical shaft dan dapat menimbulkan kerusakan pada steel ball dan spring yang berada di dalam bearing housing yang mana dapat mengganggu perputaran dari vertical shaft itu sendiri.

Pada umumnya pembersihan disc bowl tidak diperbolehkan menggunakan metal scrapper dan sikat kawat untuk membersihkan disc dan bagian-bagian dari bowl. Gasket (main seal ring) dilepaskan dari bowl kemudian dibersihkan beserta dengan groove dan gasket untuk mencegah groove dari korosi, atau bila perlu diganti gasket yang rusak dengan yang baru. Gasket di dalam ruang sentrifugasi pada bowl bawah dan pilot valve yang tepinya tergores digunakan kembali setelah diasah di bagian tepi tersebut dengan menggunakan roda pengasah yang terbuat dari batu amril (sand paper abrasive). Dan ketika melakukan pengasahan sebisa mungkin agar tidak sampai merusak pilot valve.

- b. Tidak adanya pelumasan baik pada horizontal maupun vertical shaf.

Pelumasan yang merata di setiap komponen mesin yang bergerak itu sangat penting. Dan di sini diketahui bahwa putaran dari motor purifier yang menghasilkan putaran pada shaft bisa mencapai 8500 - 9900 rpm, tentunya diperlukan jenis minyak lumas khusus untuk melindungi komponen tersebut dari gesekan di setiap komponennya.

Kurangnya jumlah minyak lumas yang terdapat di crankcase Purifier tentunya akan sangat berpengaruh pada daya tahan dan keawetan dari komponen shaft tersebut dan tentunya akan lebih

buruk lagi jika minyak lumas di crankcase LO Purifier dalam kondisi kosong. Putaran tinggi dan gesekan yang tinggi dari spiral dengan gear pembalik pada vertical shaft tentunya memiliki gaya gesek yang besar dan apabila tidak terdapat pelumasan yang mencukupi tentunya akan merusak kedua komponen tersebut dengan keausan atau hancurnya mata gear yang saling terkait akibat suhu panas yang ditimbulkan oleh gesekan putaran tinggi.

Dan komponen yang paling rentan terjadi kerusakan akibat pelumasan yang kurang sempurna yaitu komponen penahan vertical shaft yaitu antara lain lower spring, ball bearing, spring seat dan retainer yang berada di dalam bearing housing. Tentunya apabila komponen tersebut terjadi kerusakan, maka lebih besar chance untuk mengganti dengan spare yang baru daripada memperbaikinya. Hal ini tentu sangat mempengaruhi kinerja dari LO Purifier itu sendiri, oleh karena itu di MT. KYODO sebelum melakukan overhaul vertical shaft LO Purifier, masinis 4 melakukan pengecekan ketersediaan spare part vertical shaft LO Purifier terlebih dahulu.



Gambar 4.5 Bearing housing yang kering akibat tidak adanya pelumasan

- c. Menurunnya kualitas minyak lumas secara drastis ketika tercampur ke dalam sump tank.

Ketika kapal melakukan bunker oli untuk pengisian oli main engine tentu saja kualitas asli dari minyak lumas akan tetap terjaga ketika berada di LO storage tank karena kondisi tanki LO

storage yang normal. Dan di dalam minyak lumas terdapat kandungan chemical yang dibutuhkan untuk menjaga ke 4 fungsi dari minyak lumas itu sendiri yaitu mencegah keausan, sebagai media pendingin, sebagai anti karat, dan sebagai peredam gesekan serta suara yang ditimbulkan akibat gesekan. Ketika di kapal MT. Kyodo kandungan sludge yang terlalu banyak di dalam sump tank memungkinkan adanya degradasi dan kontaminasi dari kotoran dan air secara ekstrim apabila tidak melalui pembersihan menggunakan purifier.

Suhu mesin yang tinggi, kekentalan oli cenderung turun dan oli mengalami pemuaian volume, sebaliknya bila suhu mesin rendah maka kekentalan oli cenderung meningkat, dan oli mengalami penyusutan volume. Oli mengalami perubahan volume bila terjadi perubahan temperatur. Dari beberapa faktor, temperatur minyak pelumas sangat berperan penting dalam sebuah pelumasan pada mesin, karena apabila temperatur minyak pelumas yang terlalu tinggi akan mengakibatkan kurangnya efisiensi dari pelumasan tersebut. Ini karena karakteristik tiap jenis dan merek oli berbeda sesuai dengan komposisi kimia di dalamnya.

Semakin tinggi suhu cairan semakin kecil viskositasnya, semakin rendah suhunya maka semakin besar viskositasnya. Pada permesinan bagian yang paling sering bergesekan adalah piston. Ada banyak bagian lain namun gesekannya tak sebesar yang dialami piston. Di sinilah kegunaan oli. Oli memisahkan kedua permukaan yang berhubungan sehingga gesekan pada piston diperkecil.

Oleh sebab itu, pemilihan oli yang baik akan mempengaruhi kondisi mesin karena oli yang mempunyai kualitas yang baik salah satu keunggulannya adalah mampu mempertahankan suhu mesin yang timbul akibat dari

gesekan-gesekan yang terjadi pada mesin maupun beban mesin tersebut, temperatur bisa naik melalui sirkulasi pelumas yang tidak cukup untuk menghilangkan panas disebabkan oleh gesekan yang terjadi pada bearing.

2) Getaran yang timbul tidak seperti seharusnya.

- a. Kurangnya perawatan terhadap friction block/kopling motor listrik LO purifier.

Kurangnya perawatan yang teratur yang dilakukan di atas kapal dapat mengakibatkan masalah pada pesawat LO Purifier seperti pengikisan atau terjadinya keausan pada friction block. Kurangnya perawatan dan pengawasan pada bagian friction block mengakibatkan getaran yang tidak normal pada motor listrik dari LO Purifier pada saat alat ini bekerja. Kelayakan dari friction block tergantung pada frekuensi pada saat Start dan Stop.

Jika ketebalan dari permukaan friction block berkurang dari 6mm menjadi 3mm maka friction block ini harus diganti, namun lain halnya yang terjadi diatas kapal. Masinis yang bertanggung jawab atas LO Purifier yaitu masinis 3 tidak memperhatikan dan tidak memeriksa ketebalan dari friction block ini. Sehingga terjadilah getaran yang tidak normal pada motor listrik purifier. Bila hal ini terjadi terus menerus maka akan merusak lapisan dari friction pulley.

- b. Putaran Tidak Senter

Gagalnya purifier di-start kembali setelah terjadi automatic stop disebabkan putarannya imbal (tidak senter). Sehingga tidak mampu melampaui batas kritis. Pertama kali putarannya jalan pelan-pelan semakin lama putaran semakin cepat. Untuk menuju putaran normal biasanya melalui putaran yang diringi dengan getaran. Getaran inilah yang dinamakan putaran kritis. Putaran purifier yang imbal (tidak senter) sulit

bahkan tidak mungkin mencapai putaran normal. Apabila putaran tidak normal, maka daya atau tenaga untuk melempar dalam gaya sentrifugal tidak tercapai sehingga minyak lumas dan air akan tercampur. Beberapa sebab purifier putarannya tidak senter adalah:

a) Bowl Disc Kotor

Pada dinding bagian dalam bowl banyak kotoran-kotoran yang menempel. Agar bowl disc tidak kotor seperti yang dianjurkan oleh buku petunjuk purifier harus dilakukan pembersihan setiap 3000 jam pada saat pencucian bowl (mangkuk), bowl hood (kap mangkuk), bowl body (badan mangkuk) dan bowl disc (piringan mangkuk) serta dapat diperiksa bagian-bagian lainnya seperti: O-ring packing atau seal ring. Bila pada bagian-bagian tersebut rusak harus segera diganti untuk mencegah kebocoran pada purifier tersebut.

b) Bearing (Bantalan)

Kerusakan pada ball bearing ini disebabkan oleh putaran poros yang tidak rata (senter). Jika ball bearing rusak, maka jalan satu-satunya adalah diganti dengan yang baru.

c) Poros purifier

Poros purifier yang bengkok disebabkan karena terlalu lama dipakai sehingga mengalami perubahan bentuk. Disamping itu ujung poros bagian yang lurus permukaannya tidak rata lagi karena termakan koros dan aus karena gesekan. Apabila poros yang sudah bengkok atau sudah aus, jalan terbaik yaitu harus diganti.

d) Driver Gear

Drive gear akan cepat rusak/aus bila sistem pelumasan kurang diperhatikan. Penggunaan minyak lumas yang tidak sesuai di drive gear dapat menyebabkan gear

menjadi aus. Sehingga mempengaruhi terhadap penyaluran tenaga motor secara maksimum yang kemudian putaran motor akan berkurang. Factor lain yang menyebabkan driver gear rusak yaitu dalam pemasangan kurang hati-hati.

2. Cara Penanggulangan Terjadinya Overload Pada Motor Listrik Lubricating Oil Purifier Di Kapal MT.Kyodo.

Bekerjanya purifier dengan optimal apabila penggunaan dan perawatan dari purifier tersebut sesuai jam kerja dan sesuai dengan instruction manual book.

Cara atau sistem perawatan yang dilakukan oleh masinis atau kru mesin terhadap pengoperasian motor listrik LO Purifier tentunya merupakan salah satu faktor eksternal yang sangat berpengaruh terhadap kerusakan vertical shaft pada LO Purifier. Beberapa permasalahan yang sering muncul yaitu kerusakan pada spring serta pada bagian steel ball akibat kotornya bowl.

Dari permasalahan yang penulis angkat mengenai Motor listrik memutar beban yang lebih besar dari kemampuannya dalam waktu yang cukup lama, Berikut langkah-langkah pelaksanaan overhaul Motor Listrik LO Purifier :

- a. Mempersiapkan sparepart dan peralatan overhaul termasuk special tools purifier yang diperlukan.
- b. Memastikan menutup kran steam, air, angin dan inlet minyak.
- c. Melepas pipa-pipa yang tersambung ke body LO Purifier.

- d. Membuka cover purifier, serta melepas baut elektro motor purifier, cover gear pump dan cover crankcase.
- e. Membongkar satu persatu komponen dari trap, bowl, operating water supply equipment, vertical shaft, gear pump, electro motor dan horizontal shaft.
- f. Melakukan pembongkaran terhadap bowl, kemudian membersihkan komponen-komponen bowl seperti disc, distributor dan mengganti main seal ring dan o-ring pilot valve dengan spare yang baru.
- g. Membersihkan bagian dalam crankcase purifier, dudukan vetical shaft, kemudain mengganti komponen vertical shaft dan horizontal shaft dengan satu set spare part baru serta mengganti spring, steel ball dan membersihkan bagian dalam bearing housing.
- h. Melakukan pembaruan safety joint pada gear pump.
- i. Mengganti komponen operating water chamber dengan yang baru.
- j. Setelah semua telah dicek dan dibersihkan serta pembaharuan komponen kemudian memasang kembali komponen satu persatu dari vertical sahft, horizontal shaft, elektro motor, gear pump, operating water equipment, bowl, trap dan cover. Memastikan semua telah terinstal ulang sesuai dengan instruksi manual book.
- k. Mengisi ulang oli crankcase LO Purifier dengan oli yang baru

sesuai dengan SOP.

- l. Melakukan running test tanpa membuka suction oli. Dan melakukan de-sludging secara manual, setelah itu secara otomatis.
- m. Setelah running test berjalan baik kemudian melakukan pengoperasian fungsi LO Purifier serta proses purifikasi berjalan dengan baik dan tidak ada oli yang lolos dan terbuang ke dalam saluran sludge.
- n. Setelah semua berjalan lancar, KKM memerintahkan untuk melakukan pengoperasian LO Purifier secara rutin berkala untuk membersihkan sludge yang terkandung di dalam oli yang tercampur di sump tank main engine sehingga dilakukan pengoperasian secara sirkulasi dari isapan oli sump tank main engine menuju ke purifier kemudian kembali ke sump tank lagi.

Ketika melakukan overhaul total LO Purifier, kerusakan utama yang ada pada vertical shaft yaitu pada steel ball, spring, gear yang sudah aus dan ketika dilakukan pengetesan kelurusan shaft dengan menggunakan mesin bubut terlihat sekali bahwa shaft sudah tidak center. Selain pembaharuan vertical shaft masinis 4 juga melakukan pembersihan pada bowl dan juga pengecekan pada horizontal shaft.

Dan untuk komponen yang lain masih dalam kondisi bagus dan hanya dilakukan pembersihan sesuai prosedur termasuk pada bagian operating water equipment, gear pump, trap dan elektro

motor hanya dilakukan pembersihan dan pengecekan sesuai dengan instruksi.

Beberapa komponen penting yang diganti yaitu adalah vertical shaftnya itu sendiri, kemudian steel ball satu set beserta bearing & spring-nya dalam bearing housing. Setelah tiap-tiap komponen dari vertical shaft telah diperbaharui dan beberapa pada horizontal shaft serta bowl, masinis 4 dibantu dengan oiler dan cadet bersama-sama memasang kembali komponen-komponen LO Purifier tersebut. Setelah semuanya terpasang, kemudian masinis 4 mengecek kembali pada sistem control pneumatik, kemudian kelistrikan dari panel ke solenoid dan pada sistem heater. Setelah dicek semua dan siap, masinis 4 pun mencoba untuk menjalankan purifier secara manual dengan sistem water operating, sealing water dan high pressure water dengan dilakukan sendiri dengan cara memutar selector pada solenoid ke arah open.



Gambar 4.6 proses overhaul LO Purifier

Dan ketika pada start pertama kali, LO Purifier berjalan dengan baik dan normal setelah dilakukan blow secara manual serta sealing

kemudian putaran dari purifier stabil sesuai dengan arus pada motor.

Sebelum melakukan purifikasi minyak lumas dari sump tank masinis 2 memerintahkan agar sump tank diisi terlebih dahulu sebanyak 200 KL untuk menghindari terjadinya penyumbatan pada filter inlet purifier selain itu untuk memudahkan minyak lumas main engine tersedot oleh gear pump purifier karena suction dari gear pump itu sendiri tidaklah besar seperti LO Pump.

Setelah semuanya mantap dan LO sudah diisi kemudian mulai dicoba untuk melakukan flashing purifikasi minyak lumas dengan inlet dari sump tank main engine dan outlet-nya pun juga main engine untuk membersihkan secara perlahan sludge yang ada di sump tank secara bertahap.

LO Purifier dijalankan selama 12 jam sehari secara bergantian selama 6 jam di pagi hari dan 6 jam di malam hari ketika posisi kapal anchorage atau loading, dan LO Purifier dijalankan selalu ketika kapal dalam keadaan olah gerak dan juga dalam keadaan pelayaran sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh KKM beserta masinis 4.

Dan dalam 1 bulan kondisi dari filter LO pump yang biasanya cepat kotor ketika masinis 2 melakukan pembersihan filter LO pump main engine ternyata tidak ditemukan begitu banyak kotoran pada filter, namun di sisi lain tangki LO sludge sering penuh selama LO Purifier jalan akibat dari hasil purifikasi LO pada sump tank main engine. Dan dapat disimpulkan bahwa secara bertahap sludge pada

sump tank main engine yang mana tercampur dengan LO tersebut dibersihkan sedikit demi sedikit di LO Purifier.

Dan yang biasanya sebelum LO Purifier dulu dijalankan sebelum melakukan manoeuvre LO sump tank main engine sering diisi secara boros, namun setelah LO Purifier dioperasikan kembali untuk konsumsi LO menyesuaikan dengan hasil sounding aktual sebelum keberangkatan karena kondisi minyak lumas yang selalu sirkulasi menjadikan kondisi minyak lumas dalam sump tank menjadi lebih baik secara viskositas dan temperaturnya pun terjaga.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui pembahasan pada bab sebelumnya, selanjutnya dianalisa dan ditinjau lebih lanjut, maka penulis membuat suatu kesimpulan yang pada intinya adalah sebagai berikut :

1. Motor listrik memutar beban yang lebih besar dari kemampuannya dalam waktu yang cukup lama, motor listrik bertugas sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan bowl pada purifier, Bowl yang kotor diakibatkan karena kegagalan proses de-sludging tersebut sehingga kotoran atau hasil purifikasi yang harusnya terbuang ketika flushing tetap mengendap di dalam bowl sehingga semakin banyak kotoran yang mengendap mengakibatkan beban berlebih pada motor listrik purifier.
2. Getaran yang timbul tidak seperti seharusnya. Kurangnya perawatan yang teratur yang dilakukan di atas kapal dapat mengakibatkan masalah pada pesawat LO Purifier seperti pengikisan atau terjadinya keausan pada friction block.

B. SARAN

Gagasan-gagasan bahwa pencipta dapat maju dalam pandangan keputusan sebagai berurusan dengan terjadinya load pada elektikal motor purifier minyak lumas yaitu sebagai berikut :

1. Safety instruction atau melakukan perawatan sesuai dengan instruksi dalam manual book yang ada. Karena manual book adalah pedoman seorang masinis dalam setiap permasalahan yang terjadi pada permesinan diatas kapal.
2. Melakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan prosedur *standar operational prosedure* (SOP) dan teratur sesuai rencana kerja yang telah disepakati dan ditentukan, serta meningkatkan kedisiplinan dan ketelitian dalam melakukan perawatan dan perbaikan permesinan kapal agar dapat menjaga kondisi-kondisi permesinan kapal tetap bekerja dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, "Pengertian Cara Kerja Purifier dan terjadi overflow" 11 November 2017.
- Arindya, 2013, Motor listrik tiga fasa rotor dan stator, Gramedia, Jakarta.
- Creswell, J.W. 2016, Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, Dan Campuran, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Taylor, D.A. 2007, Introduction to Marine Engineering, Harbour Craft Service Ltd,
- Gede, 2013, Teknik kendali motor induksi tiga fasa, Graha Ilmu, Jakarta.
- Gregory, A. 2004, Planning And Managing Public Relations Campaigns, Erlangga, Jakarta
- Hidayati, 2007, Instrumentasi dan alat ukur, Graha Ilmu, Jakarta.
- Hong Kong Charnews, D.P. 2007, Marine Diesel Engines, Cornell Maritime Press, United States of America
- <http://maritimeworld.web.id/2011/03/pengertian-dan-cara-kerja-purifier.html>.
- Internet. (2014) , Instruction Manual Book of Alfa-Laval GB/T5745, AlfaLava Corporate. Cin
- Kurniawan, 2013, Pemahaman perawatan dan perbaikan, PT Testindo, Jakarta.
- Sudjoto, 1984, Petunjuk penerapan motor listrik, Gramedia, Yogyakarta.
- Sugiono, 2013, Metode Penelitian, Alfabeta, Bandung
- Suryatmo, 1990, Teknik listrik motor & generator arus bolak balik, Alumni, Jakarta.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Foto MT. KYODO



LAMPIRAN 2



Pembongkaran motor listrik



Bearing baru



Pembongkaran LO Purifier

LAMPIRAN 3

Ship's particular

SHIP'S PARTICULAR

NAME OF VESSEL	: MT. KYODO
TYPE OF VESSEL	: TANKER
CALL SIGN	: J Z R U
IMO NUMBER	: 9128738
PORT OF REGISTRY	: TG. PRIOK
NATIONALITY	: INDONESIA
LENGTH OVER ALL	: 97.10 METER
LENGTH BETWEEN PERPENDICULAR	: 91.60 METER
BREADTH	: 14.50 METER
DEPTH	: 6.90 METER
GROSS TONNAGE	: 2347 TON
NETT TONNAGE	: 833 TON
BUILDING	: JAPAN (REBUILDING DOCK KT BOJONEGARA)
MAIN ENGINE	: HANSHIN MODEL LH 34 LG CONTINOUS MAX POWER 2200 PS SPEED 310 RPM
SHAFT GENERATOR	: GENERATOR 1.MODEL TAIYO TYPE TSW 30 F – KVA 150 – RPM 1200 : GENERATOR 2.YANMAR 6 HAL – TN POWER 180 PS – RPM 1200 PS : GENERATOR 3.MITSUI DEUTZ MDG 65 T 4 TYPE FGL912 KW 60 RPM 1800
SPEED	: 10 KNOTS (AVERAGE SPEED AT SEA)
OWNER	: INDO SHIPPING OPERATOR

MASTER

ROMI

LAMPIRAN 4

Crew List



CREW LIST (DAFTAR AWAK KAPAL)

Nama Kapal : MT. KYODO
GT / Berat Kotor : 2347
Daya Mesin Penggerak : 2200 PS

NO	N A M A	JENIS KELAMIN	TANGGAL LAHIR	SIGN ON	KEBANGSAAN	BUKU PELAUT		JABATAN	SERTIFIKAT KOMPETENSI		
						NOMOR	MASA BERLAKU		IJAZAH	NO IJAZAH	MASA BERLAKU ENDORSEMENT
1	ROMI	LAKI - LAKI	02.02.1982	16.02.2022	INDONESIA	G 059251	08.04.2024	NAKHODA	ANT II	6200199646N20416	07.05.2026
2	MUTHAHUTAPEA	LAKI - LAKI	05.08.1982	09.04.2022	INDONESIA	G 0387799	02.08.2024	MUALIM I	ANT III	6200299289M30116	09.03.2026
3	ROBIN ROMADONI	LAKI - LAKI	29.01.1996	05.04.2022	INDONESIA	D 082755	18.10.2023	MUALIM II	ANT III	6211566782N30319	27.05.2024
4	ISTOMO	LAKI - LAKI	27.02.1963	28.06.2021	INDONESIA	F 080496	05.03.2022	KKM	ATT I	6201006490T10521	18.02.2026
5	SUHERMAN	LAKI - LAKI	04.04.1991	10.01.2022	INDONESIA	F 160698	10.11.2024	MASINIS II	ATT III	6211541580S30320	19.01.2026
6	KHOERON ANTHOFANI	LAKI - LAKI	03.12.1996	28.06.2021	INDONESIA	F 220915	13.06.2022	MASINIS III	ATT III	6211579517T30119	25.10.2024
7	MHD SYAHPUTRA	LAKI - LAKI	15.07.2000	10.01.2022	INDONESIA	F 030716	14.07.2023	BOSUN	RATINGS	6212012455330121	-
8	MUHAMMAD TAUHAN D.R	LAKI - LAKI	22.05.2001	03.08.2021	INDONESIA	F 036473	20.01.2023	JURUMUDI	RATINGS	6211857830330220	-
9	ABIED QONA'AH	LAKI - LAKI	017.04.2000	05.04.2022	INDONESIA	F 257861	10.09.2022	JURUMUDI	RATINGS	6211616981330321	-
10	DIMAS DEA FIRMANSYAH	LAKI - LAKI	24.04.2003	11.01.2022	INDONESIA	G 014851	14.08.2023	JURUMUDI	RATINGS	6211936555330221	-
11	M.ADE REZA FIRDAUS	LAKI - LAKI	05.01.2002	28.05.2021	INDONESIA	G 023584	15.09.2023	JURUMINYAK	RATINGS	621201743350320	-
12	ATHANASIVS WILLAM C.	LAKI - LAKI	05.04.1995	09.04.2022	INDONESIA	F 261442	19.07.2022	JURUMINYAK	ATT IV	6211915578T42421	13.08.2026
13	DEDEN MAULANA S.	LAKI - LAKI	09.03.2000	23.09.2021	INDONESIA	F 196071	07.08.2023	JURUMINYAK	RATINGS	6211831997350621	-
14	RIAN WIRY FEBRIANDI	LAKI - LAKI	05.01.2001	03.12.2021	INDONESIA	G 110737	16.09.2024	CADET ENGINE	BST	6212023266010420	-
15	SRIJIT SUTIKNO	LAKI - LAKI	12.09.1966	03.03.2020	INDONESIA	E 061952	13.02.2023	WIPER	BST	6200412985010116	-
16	HAROLD D LATUNY	LAKI - LAKI	27.01.1987	11.01.2022	INDONESIA	F 320789	21.10.2022	KELASI	BST	6212000783010720	-
17											

Dibuat Oleh :

ROBIN ROMADONI
Mualim II

Mengetahui:

ROMI
Nakhoda

LAMPIRAN 5

Manual book Purifier

8 Technical Reference

8.1 Technical data

Motor power rating	4	kW
Power consumption, max.	5,9	kW (at starting up)
Power consumption, normal	2,2/3,6	kW (idling/at max. capacity)
Discharge volume, min./max.	0,8/1,3	litres variable discharge volume
Discharge interval, min./max.	1/240	minutes
Bowl volume	3,1	litres
Starting time	1,5-3,5	minutes
Stopping time with brake	2-4	minutes
Max. running time without flow;		
- empty bowl	180	minutes
- filled bowl	180	minutes
Sound power level	-	Bel(A) ISO 3744, 4,5 m ³ /h
Sound pressure level	75	dB(A) ISO 3744, 4,5 m ³ /h
Vibration level, separator in use, max.	7,1	mm/s (RMS)
Weight of separator (without motor)	400	kg
Weight of bowl	60	kg
Weight of motor	31	kg

The materials in contact with process fluid (excluding seals and O-rings) are brass, bronze and stainless steel. Cast iron frame. Intended for both land and marine applications.

LAMPIRAN 6

Manual book Purifier

8.1 Technical data

Aifa Level ref. 557548

NOTE

The separator is a component operating in an integrated system including a monitoring system. If the technical data in the system description does not agree with the technical data in this instruction manual, the data in the system description is the valid one.

Product number	881149-02-02
Separator type	LOPX 705SFD-30
Application	Continuous clarification of lubricating oil. The flash point of the oil to be separated must be min. +60 °C.
Density of operating water, max.	1 000 kg/m ³
Density of sediment/feed, max.	1 531/1 100 kg/m ³
Hydraulic capacity, max.	4 500 litres/hour
By-pass treatment, optimum:	
R & O type:	
– Crosshead diesel engine	1 700 litres/hour
Detergent:	
– Crosshead diesel engine	1 500 litres/hour
– Trunk piston diesel engine	1 100 litres/hour
Feed temperature, min./max.	0/100 °C
Ambient temperature, min./max.	2-5/45-65 °C The min. and max. temperatures are dependent of the used oil type. See "8.5.2 Recommended lubricating oils" on page 167.
Bowl speed, max.	7607/7540 r.p.m., 50/60 Hz
Motor shaft speed, max.	1500/1800 r.p.m., 50/60 Hz
Revolution counter	118-125 / 142-150 r.p.m., 50/60 Hz
No. of teeth:	
– on worm, 50 Hz	14
– on worm, 60 Hz	16
– on worm wheel, 50 Hz	71
– on worm wheel, 60 Hz	67
Lubricating volume	approx. 4,1 litres

LAMPIRAN 7

Manual book Purifier

5 Technical Data

5.1 Specification

Mains voltage	48 V AC +10 % -15 %
Total power requirement	During separation: max. 110 VA During sludge discharge: max. 200 VA
Power requirement for outputs	Inrush: max. 5 x 45 VA Continuous: max. 5 x 23 VA
Frequency	50/60 Hz ±5%
Max. cable area	1.5 mm ²
Outputs for valves	Five relays, connected for 48 V AC at delivery
Outputs for oil heater	Three potential-free relays: max 0.5 A One triac: max. 100 mA (If the steam control valve is applicable, two relays are used for increase/decrease signals 24 V AC)
Motor stop function	One potential-free relay: max. 50 V, 1 A
Alarm inputs	Five potential-free contacts One Pt-100 temperature sensor One WT 200 water transducer
Temperature control inputs	One for Pt-100 temperature sensor
Remote input signals	Six potential-free contacts
Remote alarm output	One potential-free relay: max. 50 V, 0.5 A
Communication	One current loop, 20 mA, one RS232 C
Fuses	Built-in automatic fuse 3.0 A for power supply combined with power switch Fuse 1.6 A for 24 V AC supply to external electronic units, max. total load 0.5 A Glass fuses 250 mA, 500 mA, 2.5 A, 5 A
Weight	21 kg

LAMPIRAN 8

Manual book Purifier

1.2 Separator

		50 Hz	60 Hz
Speed	Drive motor	1420 – 1500 rpm	1700 – 1800 rpm
	Bowl spindle max.	7607 rpm	7540 rpm
	Rev. counter	118 – 125 rpm	142 – 150 rpm
	Gear ratio	71 : 14	67 : 16
Torque	Jp reduced to motor shaft	18 kg m ²	12 kg m ²

Miscellaneous	Starting time	1.5 – 3.5 minutes
	Stopping time with brake	2 – 4 minutes
	Maximum operating time without oil feed	180 minutes
	Sump lubrication oil	4.1 litres
	Motor power (min.)	4 kW
	Power consumption:	
	maximum at start up	6 kW
maximum operating	3,6 kW	
Bowl data	Sludge and water space	1.2 litres
Manufacturing materials	Frame lower and upper	cast iron
	Frame hood	silumin
	Bowl shell	stainless steel
	Other process parts	bronze, brass and stainless steel

LAMPIRAN 9

Manual book Purifier

4. Check all parameter settings in the control unit. See "Installation Parameters" in the "Parameter List".
5. Run the control unit test program. See "Alarms and Fault Finding".
6. Start the separator system as described in "Operating Instructions".
Start up step by step, checking that the machine and units function properly.
7. Set the clean oil outlet back pressure.
When the static back pressure does not exceed 70 kPa (0.7 bar):
 - adjust the back pressure to 150 kPa (1.5 bar) ($= P_{\text{normal}}$).
 - set the low pressure switch to 100 kPa (1.0 bar) ($= P_{\text{switch}}$), i.e. 50 kPa lower.
See "Pressure Switch" in the "Component Descriptions".

If the static back pressure exceeds 70 kPa, the settings should be increased with the difference of actual value and 70 kPa, according to the table:

Static delivery head	P_{normal}	P_{switch}
70 kPa	150 kPa	100 kPa
80 kPa	160 kPa	110 kPa
90 kPa	170 kPa	120 kPa
100 kPa	180 kPa	130 kPa
110 kPa	190 kPa	140 kPa
120 kPa	200 kPa	150 kPa
140 kPa	200 kPa	170 kPa

9.3 After Initial Start up

A 200 hour operating service must be undertaken. See "Operating Check List" in the "Operating Instructions".

LAMPIRAN 10

Manual book Purifier

8.6 Drawings

8 Techni

Article No	Output kW	Speed RPM	Freq Hz	Voltage V	Current A	Pow.fac cos ϕ	$I_{st} / I^{1)}$	Therm ²⁾ °C	Note
552810-01	4	1425	50	200 D	17	0,83	5,6		
552810-02	4	1425	50	220 D	16	0,83	5,6		
552810-03	4	1425	50	380 D	9	0,83	5,6		
552810-04	4	1425	50	415 D	8,2	0,83	5,6		
552810-05	4	1425	50	440 D	7,8	0,83	5,6		
552810-06	4	1425	50	500 D	6,8	0,83	5,6		
552810-07	4,6	1725	60	220 D 440 D	18 9	0,83	5,6		D-par D-ser
552810-08	4,6	1725	60	230 D 460 D	18 8,6	0,83	5,6		D-par D-ser
552810-09	4,6	1725	60	575 D	6,9	0,83	5,6		CSA- plated
552810-10	4 4,6	1425 1725	50 60	380 D 440 D	9 9	0,83	5,6 5,6		

- 1) I_{st} / I = starting current / rated current at direct on line starting.
- 2) Thermistors tripping temperature if applicable
- 3) The motors can be designed to fulfill requirements of following Classification Societies:
 Lloyds Register of shipping (LRS) (Essential Service)
 Det Norske Veritas (DnV) (Essential Service)
 Germanischer Lloyd (GL) (Essential Service)
 Bureau Veritas (BV) (Essential Service)
 American Bureau of shipping (ABS) (Essential Service)
 Registro Italiano Navale (RINA) (Essential Service)
 USSR Register of Shipping (RSU) (Essential Service)
 Japanese Classification Society (NKK) (Essential Service)

Required classification society must always be specified when ordering. Factory test certificate to be enclosed at the delivery.

Rated output (kW) valid for temp-rise max. 90 °C.

RIAN WIRY FEBRIANDI_ANALISIS TERJADINYA KELEBIHAN BEBAN PADA MOTOR LISTRIK PURIFIER MINYAK LUMAS DI KAPAL MT.KYODO

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	3%
2	repository.unimar-amni.ac.id Internet Source	2%
3	okenetmesin.blogspot.com Internet Source	2%
4	eprints.pipmakassar.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Clarkston Community Schools Student Paper	1%
6	docplayer.info Internet Source	1%
7	Submitted to Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta Student Paper	1%
8	hariantok.blogspot.com Internet Source	<1%

DAFTAR RIWAYAT PENULIS



RIAN WIRY FEBRIANDI, Lahir di Mamara 05 januari 2001. Merupakan anak ke 2 atau putra bungsu dari Bapak Markarma jaya mus Dan Hatipa sebagai pasangan.

Penulis memulai Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 304 mamara pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2013 kemudian di lanjut ke Tahun 2013 hingga 2016, jenjang SMP di SMPN 2 SULI. Setelah itu penulis melanjutkan Pendidikan pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2019 di SMAN 18 LUWU,

Penulis mengambil jurusan teknik dan melanjutkan studinya di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar pada tahun 2019 sebagai Angkatan XL.

Pada semester V dan VI Di atas kapal, penulis melakukan Marine Practice (PRALA) MT. KYODO, Kapal milik PT. INDO SHIPPING OPERATOR, mulai pada tanggal 03 Desember 2021 s/d tanggal 05 Desember 2022, setelah itu penulis Kembali melanjutkan studi semester VII dan semester VIII hingga selesai tahun 2024 di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassa