



**ANALISIS TERBAKARNYA MOTOR LISTRIK PADA
BLOWER BANTU MESIN INDUK
DI MV. ABDUL HAMID**

SKRIPSI

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

Oleh

HUSEIN ABDULLAH
NIT. 572011217609 T

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

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS TERBAKARNYA MOTOR LISTRIK PADA BLOWER BANTU
MESIN INDUK DI MV. ABDIL HAMID**

Disusun Oleh:

HUSEIN ABDULLAH
NIT. 572011217609 T

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

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, ...08 Juli..... 2024

Dosen Pembimbing I
Materi



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

Penata Tingkat I, (III/d)
NIP.19730331 200604 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



SRI PURWANTINI, SE, S.Pd, MM.

Pembina (III/d)
NIP. 19661217 198703 2 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



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

Penata Tingkat I, (III/d)
NIP.19730331 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Terbakarnya Motor Listrik Pada *Blower* Bantu
Mesin Induk Di MV. Abdil Hamid” karya,

Nama : Husein Abdullah

NIT : 572011217609 T

Program Studi : Teknika

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

Semarang,

2024

PENGUJI

Penguji I : Dr. DARUL PRAYOGO, M.Pd.
Pembina Tk I (IV/a)
NIP. 19850618 201012 1 001



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



Penguji III : Ir. FITRI KENSIWI, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19950318 202012 2 015



Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Husein Abdullah

NIT : 572011217609 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis Terbakarnya Motor Listrik Pada *Blower* Bantu Mesin Induk Di MV. Abdul Hamid”

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

Semarang, 14 Juli 2024

Yang menyatakan pernyataan,



HUSEIN ABDULLAH
NIT. 572011217609 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Mereka yang tidak merasakan tidak akan pernah mengerti
2. Jadilah bos dalam hidupmu sendiri
3. Jangan lupa ber Sholawat kepada Nabi Muhammad SAW

Persembahan :

1. Keluarga besar saya, terkhusus kedua orang tua saya Bapak Darji dan Ibu Sri Sumarni yang selalu mendoakan dan mendukung saya;
2. Teman, rekanita, dan *crew* MV. Abdul Hamid yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang sudah men support saya untuk menyelesaikan skripsi ini;
3. Almamater tercinta, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, dan juga Bapak Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Sri Purwantini, SE, S.Pd, MM. selaku dosen pembimbing II.

PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya Penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Analisis Terbakarnya Motor Listrik Pada Blower Bantu Mesin Induk Di MV. Abdul Hamid”, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran dan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

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

1. Bapak Capt. Sukirno., M.MTr., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang serta Dosen Pembimbing I yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
3. Ibu Sri Purwantini, SE, S.Pd, MM.selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
4. Seluruh tim penguji skripsi ini yang telah memberikan saran dan masukan.
5. Seluruh dosen PIP Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.

6. Perusahaan PT. Gurita Lintas Samudera dan seluruh crew kapal MV. Abdul Hamid yang telah memberikan kesempatan untuk tempat penelitian dan praktik laut serta membantu proses Penulisan skripsi ini.
7. Bapak Darji dan Ibu Sri Sumarni selaku orang tua yang telah memberikan doa dan dukungannya.
8. Seluruh teman-teman angkatan LVII terutama teman-teman Prodi Teknika yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan dukungan.

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

Semarang, 14 JULI 2024

Penulis



HUSEIN ABDULLAH
NIT. 572011217609 T

ABSTRAKSI

Husein Abdullah, 2024, NIT: 572011217609 T, “*Analisis Terbakarnya Motor Listrik Pada Blower bantu Mesin induk Di MV. Abdul Hamid*”, Skripsi, Progam Diploma IV, Program studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E, Pembimbing II: Sri Purwantini, SE, S.Pd, MM.

Motor Listrik adalah perangkat elektromagnetik yang merubah energi listrik menjadi energi mekanik atau gerak. Dalam sistem kinerja blower bantu, motor listrik sangat dibutuhkan karena permesinan ini termasuk elemen komponen penting sebagai penggerak blower. Permasalahan yang terjadi pada motor listrik diskripsi ini yaitu terbakarnya pada permesinan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami faktor penyebab terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid, mengetahui dampak dari terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid serta untuk mengetahui upaya mengatasi terbakarnya motor listrik yang baik agar dikemudian hari tidak terjadi permasalahan seperti terbakarnya motor listrik yang sejenis dengan motor blower bantu mesin induk.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan menggunakan metode teknik analisis data RCA (Root Cause Analysize), di mana pemecahan masalah menggunakan analisis data RCA untuk mengidentifikasi akar penyebab motor listrik yang terbakar pada blower bantu mesin induk. Penelitian ini menggunakan triangulasi sumber untuk uji keabsahaan data.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor apa saja yang menyebabkan terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid adalah: terjadi keausan bearing pada motor listrik), batas masa kerja dari tahanan isolasi yang sudah mencapai batas. Dampak dari terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk adalah: getaran yang tinggi yang mengakibatkan putaran motor tidak simetris dan terjadi gesekan yang tinggi yang menyebabkan overheating pada motor listri, melemahnya tahanan isolasi yang menyebabkan tahanan isolasi menjadi rusak dan menyebabkan konsleting pada motor listrik dan terjadi overheating yang menyebabkan terbakarnya motor listrik. Untuk mengatasi faktor-faktor yang menyebabkan terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk, upaya yang harus dilakukan adalah: melakukan pergantian terhadap bearing motor listrik, melakukan penggantian terhadap gulungan stator dan rotor yang mengalami kebakaran.

Kata kunci: Terbakar, Motor listrik, Blower bantu, RCA

ABSTRACT

Husein Abdullah, 2024, NIT: 572011217609 T, "Analysis of the burning of the electric motor in the auxiliary blower of the main engine on MV Abdul Hamid", Thesis, Diploma IV Program, Engineering study program, Semarang Maritime Polytechnic, Supervisor I: Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E, Supervisor II: Sri Purwantini, SE, S.Pd, MM.

An electric motor is an electromagnetic device that converts electrical energy into mechanical or motion energy. In the auxiliary blower performance system, an electric motor is really needed because this machinery is an important component element as a blower driver. The problem that occurs with the electric motor in this thesis is that the machine burns out. The aim of this research is to understand the factors causing the burning of the electric motor in the main engine auxiliary blower on the MV. Abdul Hamid, knows the impact of the burning of the electric motor on the auxiliary blower of the main engine on the MV. Abdul Hamid and to find out how to deal with burning electric motors properly so that in the future there will be no problems such as burning of electric motors which are similar to the main engine auxiliary blower motor.

This research uses a qualitative descriptive method and uses the RCA (Root Cause Analysis) data analysis technique method, where problem solving uses RCA data analysis to identify the root cause of the electric motor burning in the main engine auxiliary blower. This study uses source triangulation to test the validity of the data.

The results of this research indicate what factors cause the electric motor on the main engine auxiliary blower on the MV to burn out. Abdul Hamid is: bearing wear occurs on the electric motor), the working period limit of isolated detainees has reached the limit; The impact of the burning of the electric motor on the auxiliary blower of the main engine is: high vibration which results in asymmetrical motor rotation and high friction which causes overheating of the electric motor, weakening of the insulation resistance which causes the insulation resistance to be damaged and causes a short circuit in the electric motor and overheating which causes the electric motor to burn. To overcome the factors that cause the electric motor in the main engine auxiliary blower to burn, efforts that must be made are: replace the electric motor bearings, replace the stator and rotor windings that have caught fire.

Key words: Burn, Electric motor, Auxiliary blower, SHEL

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Kerangka Pikir Penelitian.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30

A.	Metode Penelitian	30
B.	Tempat Penelitian	31
C.	Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	31
D.	Teknik Pengumpulan Data	33
E.	Instrumen Penelitian	36
F.	Teknik Analisis Data Kualitatif	37
G.	Pengujian Keabsahan Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN		41
A.	Gambaran Konteks Penelitian	41
B.	Deskripsi Data.....	43
C.	Temuan.....	47
D.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	57
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		69
A.	Simpulan	69
B.	Keterbatasan Penelitian.....	70
C.	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Kapal.....	43
Tabel 4.2 Data motor listrik blower bantu <i>main engine</i>	45



DAFTAR GAMBAR

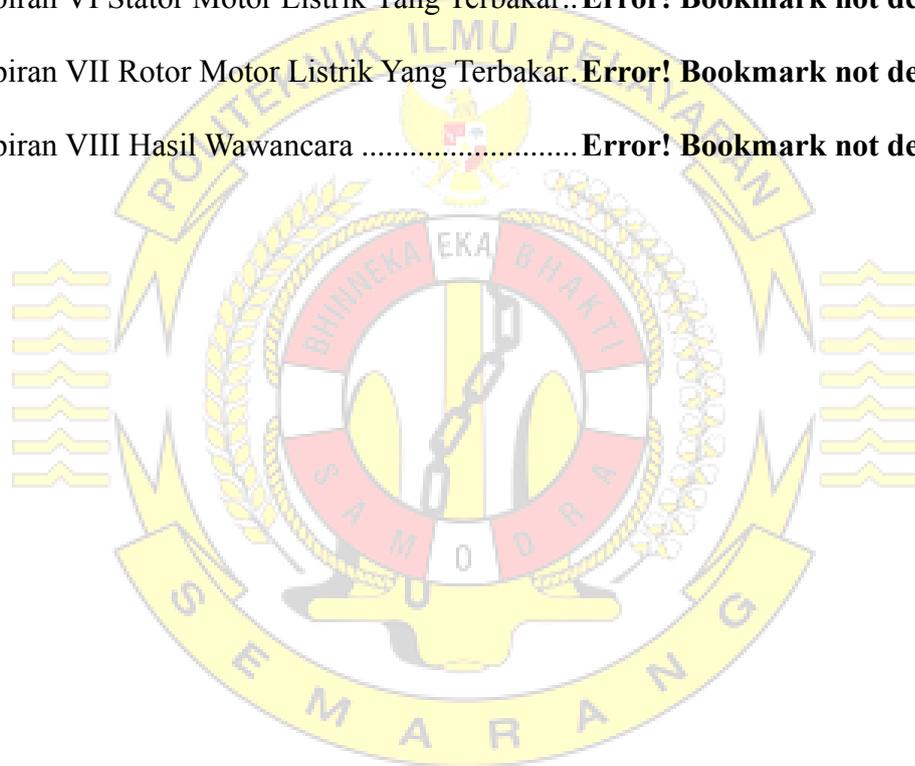
Gambar 2.1 Blower Straight Blades	10
Gambar 2.2 Blower Axial Fan	11
Gambar 2.3 Blower Forward Curved.....	12
Gambar 2.4 Blower Centrifugal.....	12
Gambar 2.5 Blower Backward Curved Blades	13
Gambar 2.6 Motor Induksi Satu fasa	15
Gambar 2.7 Motor Induksi Tiga Fasa	16
Gambar 2.8 Ball Bearings.....	20
Gambar 2.9 Fan Motor Listrik.....	22
Gambar 2.10 Mesin Induk.....	28
Gambar 2.11 Kerangka Pikir Penelitian.....	29
Gambar 4.1 MV. Abdul Hamid	42
Gambar 4. 2 Main Engine.....	43
Gambar 4. 3 Motor Listrik Blower Main Engine.....	45
Gambar 4.4 Kumparan Motor listrik.....	48
Gambar 4.5 Bearing Motor Listrik.....	49
Gambar 4.6 Fan Pendingin Motor Listrik	50
Gambar 4.7 Pengecekan Baut Tahanan Motor Listrik	51
Gambar 4. 8 Rotor dan Poros Motor Listrik	52
Gambar 4.9 Pengecekan Tahanan Isolasi.....	53
Gambar 4.10 Alur penyebab permasalahan	58
Gambar 4.11 Alur pertanyaan	60

Gambar 4.12 Pengukuran Isolasi	61
Gambar 4.13 Rotor Motor Listrik	62
Gambar 4.14 Bearing Motor Listrik.....	64
Gambar 4.15 Stator Motor Listrik.....	67
Gambar 4.16 Gambar Rotor.....	68



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I <i>Crewlist</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran II <i>Ship Particular</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran III Motor Listrik Blower Bantu	Error! Bookmark not defined.
Lampiran IV Stator Motor Listrik	Error! Bookmark not defined.
Lampiran V Rotor Motor Listrik	Error! Bookmark not defined.
Lampiran VI Stator Motor Listrik Yang Terbakar..	Error! Bookmark not defined.
Lampiran VII Rotor Motor Listrik Yang Terbakar.	Error! Bookmark not defined.
Lampiran VIII Hasil Wawancara	Error! Bookmark not defined.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut Ziliwu,dkk (2021) mesin induk adalah mesin utama yang digunakan untuk menggerakkan kapal yang menggunakan sistem pembakaran sebagai sumber tenaga. Tenaga tersebut berasal dari pembakaran atau reaksi antara bahan bakar, panas dan udara yang ada di dalam ruang bakar, yaitu ruangan yang dibatasi oleh dinding silinder, kepala torak dan kepala silinder. Untuk menghasilkan pembakaran yang maksimal dan sempurna salah satu aspek yang sangat penting dan perlu diperhatikan adalah tersedianya udara yang cukup menuju ke dalam silinder. Salah satu bagian dari motor induk yang terkait dalam penyuplai udara pembakaran adalah blower bantu yang digerakan oleh *electric motor* yang ada di mesin induk.

Menurut Deka Novianto dkk. (2022), dalam sistem bahan bakar dan cara menghasilkan panas mesin dua tak maupun empat tak memiliki prinsip sistem yang sama akan tetapi dalam hal *supply* udara memiliki perbedaan. Mesin induk dua tak memiliki sistem *supply* yang berbeda dengan empat tak dikarenakan mesin induk dua tak memiliki sistem udara pembilasan. Pembilasan adalah suatu proses dimana udara bersih dari luar dialirkan ke dalam silinder untuk menekan keluar gas bekas yang berada di dalam silinder. Fungsi pembilasan adalah untuk membuang gas bekas di ruang silinder, untuk mengisi silinder dengan udara baru, dan mendinginkan silinder.

Proses masuknya udara bilas dalam silinder adalah udara luar akan dihisap oleh *turbocharger*. *Turbocharger* adalah mesin bantu yang berfungsi untuk memasukkan udara sebanyak-banyaknya ke dalam silinder dengan tekanan lebih dari satu atmosfer. *Turbocharger* memanfaatkan gas buang mesin induk sebagai tenaga penggerak. Gas buang mesin induk berfungsi memutar sisi *turbine* dari *turbocharger* yang saling berhubungan dalam satu poros dengan sisi blower untuk menghisap udara dari luar. *Turbocharger* akan beroperasi atau berputar maksimal sesuai dengan besarnya tekanan yang dihasilkan oleh gas buang mesin induk. Besarnya tekanan gas buang dipengaruhi oleh banyaknya sisa gas buang yang dihasilkan oleh pembakaran mesin induk terutama pada saat *resolutions per minute* (rpm) tinggi.

Pada saat rpm rendah mesin induk menghasilkan gas buang dalam jumlah sedikit dan bertekanan rendah sehingga mengakibatkan *turbocharger* tidak beroperasi secara maksimal. Efek yang ditimbulkan dari ketidakmaksimalan *turbocharger* adalah ketidakmampuan mesin induk untuk menambah rpm dikarenakan kurangnya *supply* udara bilas. Efek lain yang bisa terjadi adalah keluar asap hitam dari cerobong *exhaust* karena lebih banyak bahan bakar yang terbakar pada saat proses pembakaran, dan kemungkinan paling buruk adalah mesin induk akan *shut down* (mati) secara tiba-tiba.

Karena hal tersebutlah diperlukan permesinan bantu yang dinamakan *auxiliary blower* yang mempunyai fungsi sebagai *supply* udara tambahan ketika mesin induk berada pada rpm rendah. Terdapat dua buah *auxiliary*

blower yang digunakan pada satu mesin induk untuk memenuhi *supply* udara yang dibutuhkan. Jika terjadi kerusakan pada salah satu atau bahkan kedua *auxiliary blower* maka efek yang ditimbulkan adalah sama seperti efek dari tidak maksimalnya *turbocharger* dalam menyuplai udara bilas ke dalam mesin atau bahkan akan terjadi *problem* atau masalah yang lebih buruk lagi.

Blower bantu sendiri berbeda dari *turbocharger* yang memanfaatkan gas buang mesin induk sebagai tenaga penggerak, blower bantu menggunakan mesin penggerak sendiri yaitu menggunakan *electric motor* sebagai penggerak utamanya. Blower bantu mempunyai fungsi menyuplai udara pada saat awal *start main engine*, karena pada saat awal *start main engine* belum menghasilkan gas buang untuk memutar *turbinside turbocharger* maka *turbocharger* juga belum mampu memenuhi udara pembakaran yang dibutuhkan oleh mesin induk. Disinilah peran blower bantu mesin induk yang menyuplai udara sebanyak-banyaknya ke dalam ruang bakar mesin induk pada saat awal *start main engine*.

Electric motor (motor listrik) adalah mesin listrik yang memiliki fungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, yang mana energi mekanik tersebut didapatkan dari putaran motor. Energi mekanik yang dihasilkan oleh motor listrik akan dipergunakan sebagai tenaga penggerak dari beberapa permesinan bantu yang ada di atas kapal misalnya *auxiliary blower, steering gear, mooring winch* dan lain-lain.

Permesinan ini menggunakan motor listrik sebagai tenaga penggerak utamanya. Menurut Sugeng Marsudi dan Faulina Khusniawati (2022), motor

listrik blower bantu mesin induk merupakan salah satu motor listrik yang berada di atas kapal, motor tersebut memiliki pengaruh yang besar saat menjalankan kapal, terutama dalam proses *maneuvering*. Motor listrik tersebut berpengaruh ketika menjalankan mesin induk dengan *rotations per minute* (rpm) yang rendah.

Pada tanggal 15 Februari 2023 di saat peneliti berlayar di MV. Abdul Hamid untuk melakukan praktik laut terjadi masalah ketika kapal berlayar dari Obi Maluku menuju Muara Berau Kalimantan. Masalah terjadi pada saat kapal dalam proses *arrival* ke muara berau di mana salah satu blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid mati (*shut down*) secara mendadak atau *trip* dan tidak dapat beroperasi lagi, akibatnya berdampak terhadap mesin induk, di mana mesin induk tidak mampu meningkatkan *revolutions per minute* (rpm) pada saat proses *maneuvering*, hal tersebut dikarenakan pasokan udara pembilas yang berkurang dikarenakan salah satu blower bantu mesin induk mengalami *trip* atau mati. Menghadapi permasalahan tersebut diadakan pengecekan segera pada blower bantu mesin induk yang mengalami *trip*, dan dari hasil pengecekan tersebut ditemukan bahwa motor listrik blower bantu mesin induk tersebut terbakar. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bermaksud menganalisisnya dengan judul **“Analisis Terbakarnya Motor Listrik Pada Blower Bantu Mesin induk Di MV. Abdil Hamid”**

B. Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada :

1. Apa faktor yang menjadi penyebab terbakarnya motor listrik pada

blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid ?

2. Apa dampak dari terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid ?
3. Apa upaya yang dilakukan untuk mengatasi motor listrik blower bantu mesin induk yang terbakar di MV. Abdul Hamid ?

C. Rumusan Masalah

Di dalam penulisan karya ilmiah skripsi perumusan masalah menjadi salah satu hal yang penting, dikarenakan perumusan masalah akan lebih memudahkan peneliti dalam melaksanakan penelitian dan juga untuk menentukan solusi yang lebih tepat dan akurat. Dengan uraian latar belakang masalah di atas, peneliti merumuskan pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid ?
2. Apa dampak dari terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid ?
3. Bagaimana upaya mengatasi motor listrik pada blower bantu mesin induk yang terbakar di MV. Abdul Hamid ?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan dari penelitian ini diperoleh dari pemilihan permasalahan yang telah diuraikan oleh peneliti seperti yang tertulis di atas, dengan tujuan, agar penelitian ini lebih mudah dimengerti. Penulisan penelitian ini kelak akan menjadi dasar dari pembahasan permasalahan tersebut.

Tujuan dari penelitian tersebut di antara lain yaitu :

1. Untuk mengidentifikasi faktor penyebab terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid.
2. Untuk mengetahui dampak dari terbakarnya motor listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid.
3. Untuk mengetahui upaya mengatasi motor listrik blower bantu mesin induk yang terbakar di MV. Abdul Hamid

E. Manfaat Hasil Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan penulis terhadap permasalahan pada motor listrik *blower* bantu mesin induk ada beberapa manfaat yang diperoleh sebagai berikut :

1. Manfaat Secara Teoritis

Untuk memperdalam pengetahuan tentang motor listrik blower bantu mesin induk bagi akademi atau institusi maritim dan juga sebagai pedoman dalam melakukan tindakan perawatan atau perbaikan.

2. Manfaat Secara Praktis

- a. Sebagai peningkatan beserta perbaikannya, pengetahuan bagi para masinis kapal dalam penanganan permasalahan pada motor listrik blower bantu mesin induk.
- b. Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengelola *management* perawatan permesinan dan perbaikan kapal.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori membahas teori-teori secara menyeluruh. Dalam konteks ini, teori-teori dapat merujuk pada kerangka pemikiran, model konseptual, atau landasan ideologis yang membentuk dasar pemahaman seseorang. Dengan kata lain, deskripsi teori merupakan upaya untuk menjelaskan dan menganalisis teori-teori secara menyeluruh dengan tujuan untuk memahami dasar konseptual, prinsip-prinsip fundamental, dan pengaruh teori tersebut pada bidang pengetahuan atau disiplin ilmu tertentu.

1. Analisis

Analisis adalah proses memeriksa atau menyelidiki suatu peristiwa dengan menggunakan data untuk mengetahui keadaan sebenarnya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan sebenarnya (sebab, duduk perkara, dan sebagainya). Tujuan analisis adalah untuk mengungkap keadaan sebenarnya dan memahami bagaimana masing-masing komponen berhubungan satu sama lain dalam konteks yang lebih luas.

2. Terbakar

Terbakar adalah oksidasi kimia yang cepat dari suatu bahan dengan pelepasan panas dan cahaya. Bahan bakar itu sendiri, oksigen, dan suhu tinggi yang memadai adalah tiga komponen utama proses terbakar. Dalam proses terbakar, ada reaksi kimia antara bahan bakar dan oksigen yang

diambil dari udara. Reaksi ini menghasilkan produk gas dan pelepasan energi dalam bentuk panas dan cahaya. Persamaan kimia biasanya menunjukkan perubahan dalam komposisi kimia bahan bakar dan oksigen. Menurut Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N) kebakaran (dalam Ma'ruf, W. A. ,2021) adalah peristiwa bencana yang disebabkan oleh api yang tidak dapat dikehendaki yang dapat menyebabkan kerugian, baik yang materi (seperti harta benda, bangunan, depot, sarana dan prasarana), maupun yang non-materi (seperti ketakutan, trauma), hingga kehilangan nyawa atau cacat tubuh. Akibatnya, kebakaran melibatkan proses kimia, fisika, dan konsekuensi sosial.

3. Blower

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu. Mereka juga dikenal sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu. Untuk keperluan khusus, blower kadang-kadang diberi nama lain. Misalnya, untuk mendapatkan gas dari *oven kokas*, *blower* disebut *exhouter*. Di industri kimia, alat ini sering digunakan untuk mensirkulasikan gas tertentu selama tahap proses. Proses ini secara kimiawi disebut sebagai *booster* atau *circulator*. Blower, yang sangat fleksibel, memastikan efisiensi proses industri dan berkontribusi besar dalam mengoptimalkan kinerja sistem perpipaan dan ventilasi untuk memenuhi kebutuhan produksi.

Kompresor biasanya menghirup udara atmosfer dan dicampur dengan bahan kimia seperti karbon dioksida, nitrogen, uap air, minyak, dan lainnya. Kompresor juga berfungsi sebagai alat mekanik untuk

memampatkan tekanan fluida, seperti udara atau gas. Pesawat *pneumatic*, seperti bor, pesawat angkat, kontrol, penyemprotan, dan pompa, digunakan oleh kompresor dalam industri pembuatan mesin. Apabila tekanan kerja kompresor rendah, hanya kipas angin dan ventilasi udara yang dapat digunakan. Karena sistem pendinginan membutuhkan lebih banyak dana dan biaya, blower tidak dapat didinginkan dengan air. Industri kimia memerlukan tekanan tinggi untuk mensirkulasikan gas melalui berbagai proses, jadi terkadang tekanan pada sisi hisap di atas atmosfer digunakan. Namun, tekan blower yang tidak didinginkan tinggi bergantung pada penggunaan adiabatik. Namun, jika dilakukan pendinginan, pemanfaatan dengan proses isothermal sering digunakan. Adapun jenis-jenis blower sebagai berikut :

a. *Blower Straight Blades*

Bentuknya lurus dan digunakan untuk mengangkat material berat seperti serbuk dan *powder*.



Gambar 2.1 *Blower Straight Blades*

Sumber : brd-kee.de

b. *Blower Axial atau Axial Fan*

Salah satu blower yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan aliran yang bergerak dalam arah poros Mekanisme *fan axis* lebih sederhana dibandingkan dengan *fan sentrifugal*. Fungsi menariknya sebagai pendingin CPU dan sirkulasi ruang sangat menarik.



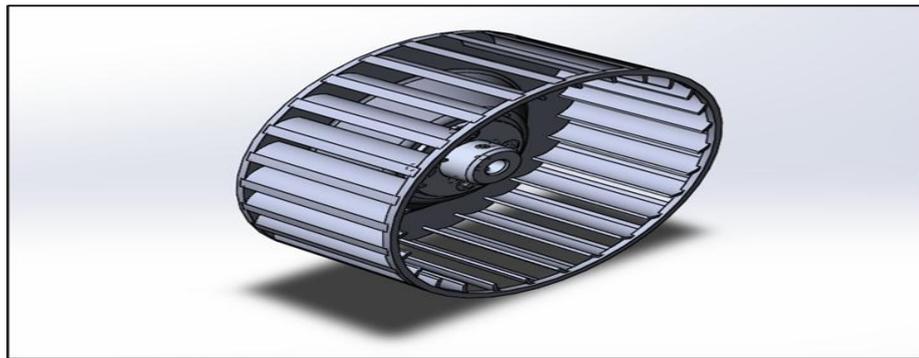
Gambar 2.2 *Blower Axial Fan*

Sumber : exhaustfanindonesia.com

c. *Blower Forward Curved*

Mempunyai fluida gas yang sangat abrasif dan memiliki kemampuan besar untuk menghasilkan keistimewaan. Jenis blower ini agak berbeda dari yang lain. Blower ini memiliki desain baling-baling yang menghadap ke depan, yang memungkinkannya menahan beban yang besar dan beroperasi dengan baik dalam lingkungan yang keras. *Blower curve* maju cocok untuk aplikasi yang membutuhkan ketahanan terhadap abrasi dan kemampuan untuk menangani partikel kasar. Oleh

karena itu, *blower forward curved* bukan hanya alat, tetapi juga investasi yang cerdas untuk memastikan kelangsungan operasional dalam lingkungan bisnis yang keras.



Gambar 2.3 *Blower Forward Curved*

Sumber : dekalbblower.com

d. *Blower Centrifugal*

Jenis yang bekerja dengan cara yang menarik. Seperti namanya, gaya sentrifugal mengalirkan fluida gas melalui lubang *inlet* di titik pusat putaran. Namun, udara di dalam blower akan keluar melalui outlet bertekanan tinggi.



Gambar 2.4 *Blower Centrifugal*

Sumber : www.iqsdirectory.com

e. *Blower Backward Curved Blades*

Bagian melengkung dengan gaya putar searah lengkung sudut dimiliki oleh *blade blower backward curved*. Metode putar ini memiliki kemampuan untuk menggunakan punggung sudu fluida yang digunakan sebagai tekanan dan putaran. Blower ini awalnya dirancang untuk menghisap fluida seperti udara dan asap. Selain itu, keunggulan gaya putar searah lengkung sudut membuat blower ini lebih efisien dan tahan terhadap berbagai kondisi operasional. Dengan demikian, *blower curved backward* menjadi pilihan yang baik untuk bisnis yang membutuhkan pengaturan aliran fluida yang tepat dan efisien.



Gambar 2.5 *Blower Backward Curved Blades*

Sumber : solerpalau.com

4. Motor Listrik

Motor adalah mesin yang dapat mengubah energi listrik menjadi gerak. Listrik adalah kondisi di mana beberapa partikel subatomik, seperti

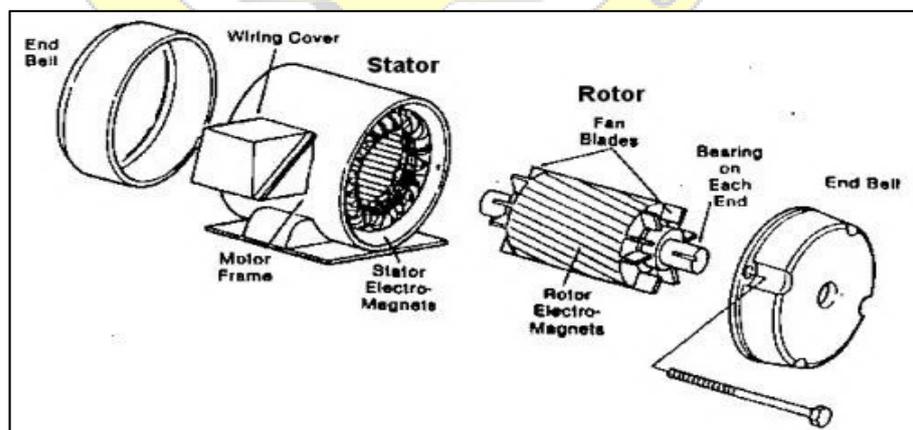
elektron dan *proton*, melakukan penarikan dan penolakan gaya di antara mereka. Motor listrik bagian umum dari sistem penggerak. Motor listrik dapat didefinisikan sebagai perangkat elektromagnetik yang dapat menghasilkan energi mekanik dari energi listrik. Menurut Ilham, M., & Abidin, M. A. (2022) motor listrik dapat digunakan untuk menghasilkan energi mekanik dari energi listrik. Jadi, motor listrik adalah perangkat elektromagnetik yang bekerja untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.

Motor DC (arus searah) dan AC (arus bolak-balik) adalah dua jenis motor listrik. Motor DC menghasilkan medan magnet yang berputar dengan menggunakan arus searah, sedangkan motor AC menghasilkan medan magnet yang berubah-ubah dengan menggunakan arus bolak-balik. Bergantung pada kebutuhan sistem, keduanya memiliki tujuan yang berbeda dan dapat digunakan untuk berbagai tujuan. Motor listrik digunakan dalam banyak hal, seperti peralatan rumah tangga, transportasi, mesin industri, dan bahkan di dunia digital seperti *hard disk drive*. Dengan mengubah kekuatan dan arah arus listrik, dapat mengubah kinerja motor listrik. Motor listrik juga lebih efisien dalam hal efisiensi energi, kontrol kecepatan yang baik, dan keandalan operasional. Dengan kemajuan teknologi, motor listrik terus menjadi subjek inovasi untuk mendukung keberlanjutan dan efisiensi energi di berbagai aspek kehidupan, sehingga mengurangi konsumsi energi dan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu jenis motor listrik yang paling banyak digunakan dalam berbagai

aplikasi industri dan komersial adalah motor induksi. Prinsip induksi elektromagnetik menghasilkan medan magnet berputar yang dihasilkan oleh arus bolak-balik yang mengalir melalui medan stator. Motor induksi satu fasa dan tiga fasa adalah beberapa jenis motor induksi. Jenis motor induksi adalah sebagai berikut :

a. Motor Induksi Satu Fasa

Motor induksi satu fasa adalah jenis motor listrik yang bekerja dengan induksi elektromagnetik dari kumparan stator ke kumparan rotornya. Di sisi statornya, motor induksi memiliki sumber energi listrik, dan di sisi rotornya, sistem kelistrikan diinduksikan dengan media elektromagnet melalui celah udara stator. Karakteristik khas dari motor induksi 1 fasa mencakup penggunaan pasokan listrik fasa tunggal dengan hanya dua kawat atau kabel, yaitu satu kawat untuk fase (biasanya berwarna hitam atau merah) dan satu kawat netral (biasanya berwarna putih)

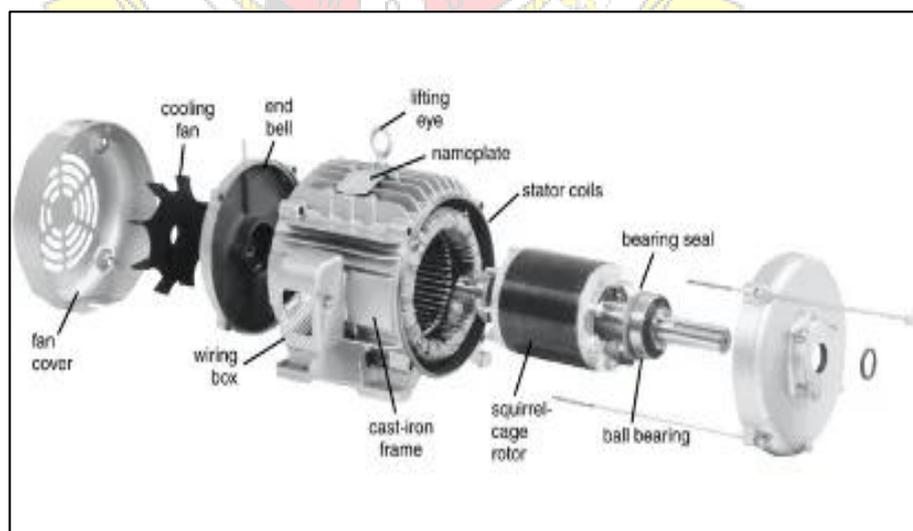


Gambar 2.6 Motor Induksi Satu fasa

Sumber : wordpress.com

b. Motor Induksi Tiga Fasa

Motor induksi tiga fasa adalah alat listrik yang banyak digunakan untuk menggerakkan peralatan industri. Motor induksi juga disebut sebagai motor asinkron. Motor ini dirancang untuk bekerja pada sistem tiga fasa, yang terdiri dari tiga kumparan medan magnet yang terletak 120 derajat satu sama lain. Karakteristik motor 3 fase adalah memiliki 3 kawat atau kabel yang masing-masing untuk setiap fase. Motor induksi tiga fasa memiliki keunggulan yang signifikan dalam hal aplikasi industri. Ini adalah pilihan yang sempurna untuk menggerakkan berbagai mesin dan peralatan produksi di fasilitas industri karena kekuatan dan ketahanan terhadap beban berat. Dia banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengolahan bahan baku hingga sistem transportasi yang membutuhkan tenaga besar, karena fleksibel dalam menangani berbagai jenis daya.

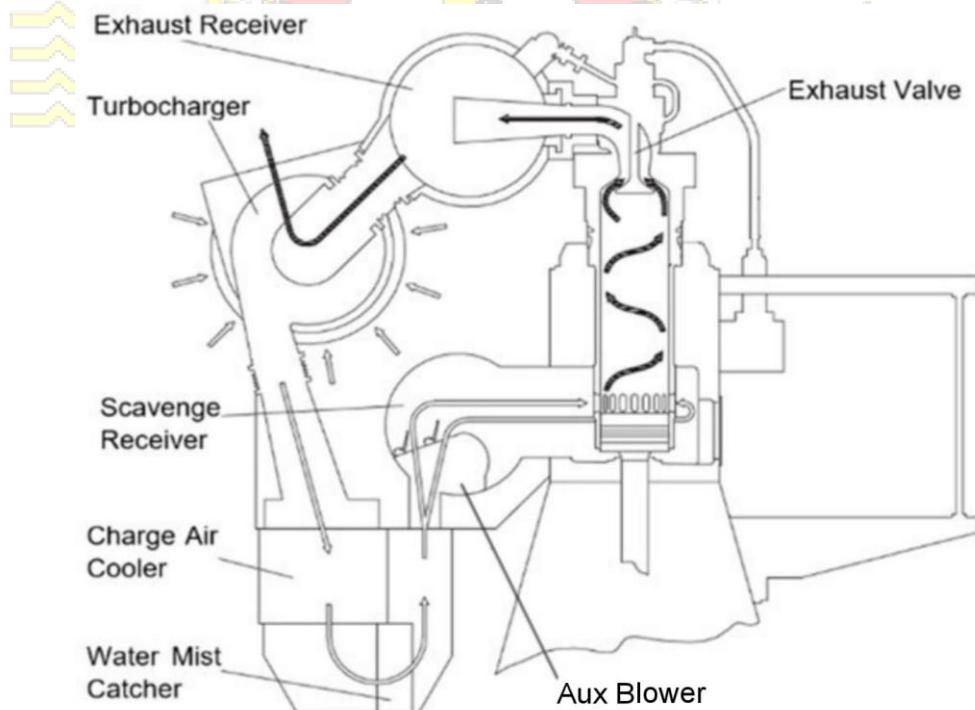


Gambar 2.7 Motor Induksi Tiga Fasa

Sumber : binaindojaya.com

c. Motor listrik blower bantu mesin induk

Motor listrik blower bantu mesin induk bekerja sesuai dengan aturan dari system kontrol, dimana sensor tekanan pada *air scaving* akan mengirim output sensor pada motor listrik blower bantu mesin induk. Dikutip dari *manual book* mitsui man b&w motor listrik blower bantu akan hidup secara otomatis setiap kali tekanan masuk blower turun di bawah tekanan yang telah ditetapkan yaitu 0,2, sesuai dengan beban mesin sekitar 25-35%. Blower akan terus beroperasi sampai tekanan masuk blower kembali melebihi tekanan yang telah ditetapkan yaitu 0,8 ditambah histeresis yang sesuai (yaitu dengan mempertimbangkan riwayat tekanan terkini), sesuai dengan beban mesin sekitar 30-40%.



Gambar: Air Scavenging Main Engine
Sumber : <https://2.bp.blogspot.com/>

d. Faktor penyebab motor listrik terbakar

Meskipun motor listrik sangat praktis, bahaya kebakaran masih merupakan bahaya yang harus diwaspadai. Kebakaran motor listrik menyebabkan kerugian material dan korban jiwa setiap tahun. Sangat penting untuk memahami penyebab kebakaran motor listrik untuk meningkatkan kesadaran akan bahaya yang terkait dengan penggunaan teknologi ini. Dengan memahami apa yang menyebabkan kebakaran, kita dapat mengambil tindakan pencegahan yang lebih baik untuk melindungi diri kita sendiri dan harta benda kita. Adapun faktor penyebab terjadi terbakarnya motor listrik sebagai berikut :

1) Suhu motor listrik yang tinggi

Suhu tinggi pada motor listrik dapat menyebabkan masalah signifikan seperti kebakaran dan kerusakan. Kelebihan gesekan, kelebihan beban, atau kurangnya pendinginan dapat menjadi penyebabnya. Ketahanan panas suatu motor listrik dapat dilihat dari *insulation class* nya dimana disitu dapat dilihat sampai seberapa ketahanan panas suatu motor listrik. Untuk mengetahui suhu suatu motor listrik dapat menggunakan *thermo detector* sampai seberapa suhu motor listrik, jika ditemukan suhu sudah mendekati atau bahkan melebihi batas perlu adanya pengecekan terhadap motor listrik. Pemeliharaan rutin dan pemantauan suhu selama operasi sangat penting untuk menghindari masalah ini dan menjaga keamanan dan efisiensi motor listrik. Adapun kriteria yang terjadi sebagai berikut :

a) Keausan *bearing*

Bearing, juga dikenal sebagai bantalan, adalah komponen mesin yang sangat penting untuk menjaga kinerja sistem dalam perangkat agar tetap dalam kondisi baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, seluruh sistem dalam perangkat tidak dapat bekerja dengan baik. Oleh karena itu, untuk mengetahui apakah bantalan masih dalam kondisi baik, sangat penting untuk mengetahui sisa masa manfaat mesin. *Bearing* sendiri dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain *ball bearings*, *roller bearings*, *thrust bearings*, dan *spherical bearings*. Motor listrik blower bantu sendiri menggunakan jenis *ball bearing*. *Bearing* jenis ini memiliki keunggulan dan kekurangannya sendiri.

Kelebihan dari *ball bearings* adalah sebagai berikut :

- 1) Gesekan rendah
- 2) Ketahanan terhadap kecepatan tinggi
- 3) Ketahanan terhadap beban radial dan aksial

Kekurangan dari *ball bearings* adalah sebagai berikut :

- 1) Beban berat
- 2) Kelemahan terhadap beban berat
- 3) Sensitif terhadap getaran



Gambar 2.8 *Ball Bearings*

Sumber : misumi-ec.com

Terlepas dari kekurangan *bearing* ini sangat cocok untuk digunakan di motor listrik yang memiliki putaran yang sangat cepat dan tidak memiliki beban yang terlalu berat. Meskipun begitu *bearing* ini tetap memerlukan *maintanance* supaya dapat bekerja dengan maksimal karena *bearing* merupakan bagian yang sensitif dari motor listrik dimana sangat berpengaruh terhadap kinerja motor listrik sendiri. Keausan *bearing* adalah salah satu kerusakan yang dapat terjadi pada *bearing* motor listrik.

Dalam buku *Rolling Bearing Analysis*, Chander Pal Singh (2016) mendefinisikan keausan *bearing* sebagai proses degradasi permukaan *bearing* yang disebabkan oleh gesekan, abrasi, dan korosi. Ketika *bearing* aus, bagian-bagian motor menjadi tidak stabil dan dapat mengalami getaran yang berlebihan dan gesekan antar rotor dan stator, yang dapat memperparah kondisi aus dan bahkan menyebabkan kerusakan

struktural yang lebih parah. Suhu operasional motor meningkat sebagai akibat dari gesekan yang lebih tinggi di dalam *bearing*.

b) Kerusakan *fan* pendingin motor listrik

Fan pendingin ini bekerja atau berputar mengikuti *shaft* motor listrik. *Fan* ini berfungsi untuk mengalirkan udara ke bagian *body* motor listrik yang sudah didesain bersirip yang berfungsi sebagai jalur untuk udara. *Body* motor listrik didesain berbentuk kisi-kisi guna sebagai aliran atau jalur dari udara yang dihasilkan dari putaran kipas atau *fan* pendingin motor listrik.

Fan ini termasuk pendingin utama bagi motor induksi 3 fase ataupun 1 fase. Maka dari itu kerusakan *fan* pendingin juga dapat mengurangi kinerja dari motor listrik. *Fan* yang rusak tidak dapat mengalirkan udara yang cukup untuk mendinginkan motor listrik dengan baik, yang menyebabkan suhu motor meningkat secara signifikan. Jika suhu motor terus meningkat karena kurangnya pendinginan yang efektif, ini dapat menyebabkan kerusakan pada komponen motor lainnya dan bahkan meningkatkan risiko kebakaran pada motor listrik.



Gambar 2.9 *Fan* Motor Listrik

Sumber : tradeindia.com

2) Getaran pada motor listrik

Terbakarnya motor listrik sering disebabkan oleh getaran berlebihan. Getaran berlebihan dapat menyebabkan kerusakan struktural pada komponen internalnya. Getaran yang kuat juga dapat menyebabkan longsor atau pergeseran komponen motor, yang dapat menyebabkan gesekan dan dapat menyebabkan percikan api. Selain itu, kabel atau bagian-bagian tertentu dari motor listrik mungkin tidak terisolasi dengan baik. Suara yang berisik dan cenderung kasar pada saat motor listrik beroperasi adalah sebagai tanda adanya suatu kelainan komponen dari motor listrik. Getaran pada motor listrik dapat diukur dengan menggunakan *vibration meter*.

Getaran yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan yang tidak menguntungkan. Oleh karena itu, untuk menghindari

gangguan pada motor listrik, pemantauan kondisi motor listrik serta pengendalian getaran sangat penting. Faktor-faktor permasalahan yang dapat terjadi adalah sebagai berikut :

a) Baut tahanan longgar

Baut tahanan adalah baut tahanan motor listrik blower bantu yang mengikat motor listrik dengan bodi *main engine*. Baut tahanan yang longgar pada motor listrik dapat menyebabkan kehilangan keseimbangan yang signifikan untuk menjaga stabilitas motor listrik dan mengamankan bagian-bagian motor. Daya putaran tinggi dari motor listrik ditambah dengan getaran dari *main engine* sendiri dapat menyebabkan longgarnya baut tahanan ini. Longgarnya baut pada saat motor beroperasi pada putaran penuh dan *main engine* juga dalam posisi *running* ini dapat menyebabkan motor listrik bergetar. Getaran inilah yang akan menyebabkan dampak negatif pada motor listrik dimana akan ada gesekan antara rotor dan stator yang menyebabkan konsleting dan terbakarnya motor. Kehilangan stabilitas ini dapat menyebabkan getaran yang tinggi, yang dapat menyebabkan gesekan dan kerusakan yang serius pada motor listrik.

b) *Shaft* motor listrik bengkok

Shaft atau poros motor listrik adalah bagian penting dari motor listrik yang mana berfungsi sebagai penghubung putaran

dari motor listrik ke impeler dari blower *main engine*. *Shaft* motor listrik dapat bengkok karena beberapa faktor, salah satunya adalah arus tidak seimbang di dalamnya. Alasan untuk arus tidak seimbang dapat bervariasi dari keausan pada beberapa dari bagian motor, kehilangan kualitas komponen, dan masalah dengan sistem listrik. Arus tidak seimbang meratakan gaya elektromagnet dihasilkan oleh magnet motor karena hentakan kuat dari bias-bias medan listrik. Ini memicu bengkoknya *shaft* dan bagian motor lain. ini mengurangi kemampuan operasi motor secara drastis, itu juga dapat menghasilkan kebisingan yang tidak diharapkan serta kegagalan total motor listrik. Faktor yang dapat menyebabkan poros bengkok adalah pemasangan yang tidak presisi dan juga tidak sesuai prosedur dari *manual book*. Poros ini juga membawa rotor yang termasuk bagian motor listrik yang berputar, maka dari itu jika terjadi kebengkoan poros ditakutkan akan menyebabkan gesekan antar rotor dan stator yang menyebabkan terbakarnya motor.

Oleh karena itu, untuk menjaga kinerja dan keamanan motor listrik, *prosedure maintenance* yang sesuai dengan buku panduan dan pemeliharaan rutin sangat penting guna menjaga kondisi motor listrik perawatan yang mencakup pembersihan untuk menghilangkan kotoran dan pemeriksaan untuk mengetahui kencangnya baut tahanan.

c) Keausan *bearing*

Ausnya *bearing* dapat merusak bagian-bagian motor listrik dan dapat menyebabkan getaran yang berlebihan dan gesekan antar rotor dan stator, yang dapat memperparah kondisi aus dan bahkan menyebabkan kerusakan struktural yang lebih parah jika dibiarkan secara berkelanjutan. Keausan bearing dapat meningkatkan getaran pada motor listrik sebagai akibat dari gesekan yang lebih tinggi di dalam *bearing* dan dapat menyebabkan *unbalance shaft* motor.

3) Rendahnya tahanan isolasi

Kotoran yang menumpuk di dalam motor dapat mengganggu pergerakan bagian-bagian dalamnya, menyebabkan peningkatan gesekan dan panas yang berpotensi menyebabkan kebakaran. Tahanan isolasi juga dapat diukur menggunakan *megger test*. Dengan menggunakan alat tersebut kita dapat mengetahui apakah ada kerusakan atau kebocoran dalam kumparan. Menurut Ashar Arifin (2020) *insulation class* dibedakan menjadi empat, yaitu *insulation class A*, *B*, *F*, dan *insulation class H*. Dimana setiap jenis tahanan isolasi memiliki ketahanan terhadap panas yang berbeda.

Isolasi motor listrik dapat rusak salah satu penyebabnya adalah adanya kotoran didalam kumparan, kotoran juga dapat mengisi rongga antara rotor dan stator sehingga dapat menyebabkan gesekan berlebih, sehingga menjadi lebih panas daripada biasanya. Faktor-faktor permasalahannya adalah sebagai berikut :

a) Kotoran dalam motor listrik

Kotoran dalam motor listrik yang berlebih dapat

menyebabkan rusaknya isolasi dalam motor listrik. Kotoran ini dapat mengisi rongga antara rotor dan stator yang bisa mengakibatkan gesekan panas yang dapat merusak isolasi dari keduanya, yang kemudian dapat menyebabkan hubungan arus pendek dan terbakarnya motor listrik.

b) Masa tahan isolasi yang kadaluarsa

Isolasi adalah resistansi antara rotor dan stator yang mencegah adanya konsleting antara keduanya. Tahanan isolasi motor listrik memiliki masa waktu atau batas jam kerja tertentu tergantung tipe dan model motor induksi. Habisnya masa kerja atau jam kerja pada suatu bagian dapat menyebabkan suatu permasalahan yang serius termasuk juga jam kerja dari isolasi motor listrik. Tahanan isolasi motor listrik *Reinsulation* perlu dilakukan guna sebagai pencegahan dari kerusakan motor listrik. Jika tidak dilakukan pengecekan atau isolasi ulang, isolasi dari motor listrik kemungkinan besar mengalami kerusakan yang signifikan.

4) Kelembaban udara

Kelembaban udara yang ada disekitar motor listrik juga termasuk salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan motor listrik. Udara yang lembab dapat menyebabkan kerusakan isolasi didalam motor listrik yang tentunya akan sangat berpengaruh dalam pengoprasian motor listrik. Faktor-faktor permasalahannya adalah sebagai berikut.

a) Kebocoran *end sheild*

Kebocoran pada *end shield* adalah faktor lain yang dapat

mempengaruhi kinerja motor listrik. *End shield* adalah komponen yang melindungi ujung-ujung gulungan kawat di dalam motor listrik. Kebocoran ujung pelindung dapat menyebabkan partikel asing, airmasuk kedalam motor listrik. Udara yang berasal dari fan pendingin dapat memicu konsleting dari unsur segitiga api sebagai oksigen. Akibatnya, kebocoran ini dapat menyebabkan konsleting, hubungan pendek, atau bahkan kebakaran.

b) Longgarnya *end bold* motor Listrik

End bold adalah baut pengunci *body* motor listrik. Longgarnya baut ini akan menyebabkan adanya celah atau jarak antara *body* dan tutup *body* motor listrik tersebut. Dari adanya jarak inilah udara lembab dari luar dan juga partikel-partikel lain seperti kotoran dapat masuk kedalam motor listrik yang nantinya dapat mengganggu proses kerja motor listrik.

5) Mesin Induk

Mesin induk, dalam hal ini juga disebut sebagai mesin penggerak utama, adalah mesin yang berfungsi sebagai sumber tenaga utama untuk menggerakkan kapal. Biasanya, mesin induk menggunakan sistem pembakaran, yang berasal dari pembakaran campuran bahan bakar dan udara. Motor diesel adalah salah satu contoh jenis motor pembakaran dalam ini, yang memiliki fitur utama yang berbeda dari motor pembakaran lainnya. Mesin adalah bagian atau komponen mesin induk, yang dapat berupa silinder, piston, poros engkol, dan lainnya. Setiap komponen memiliki peran unik

dalam proses pembakaran dan penggerakan mesin induk. Dalam hal kapal, mesin induk biasanya memberikan tenaga kepada *propeller* atau kendali lainnya untuk menggerakkan kapal.

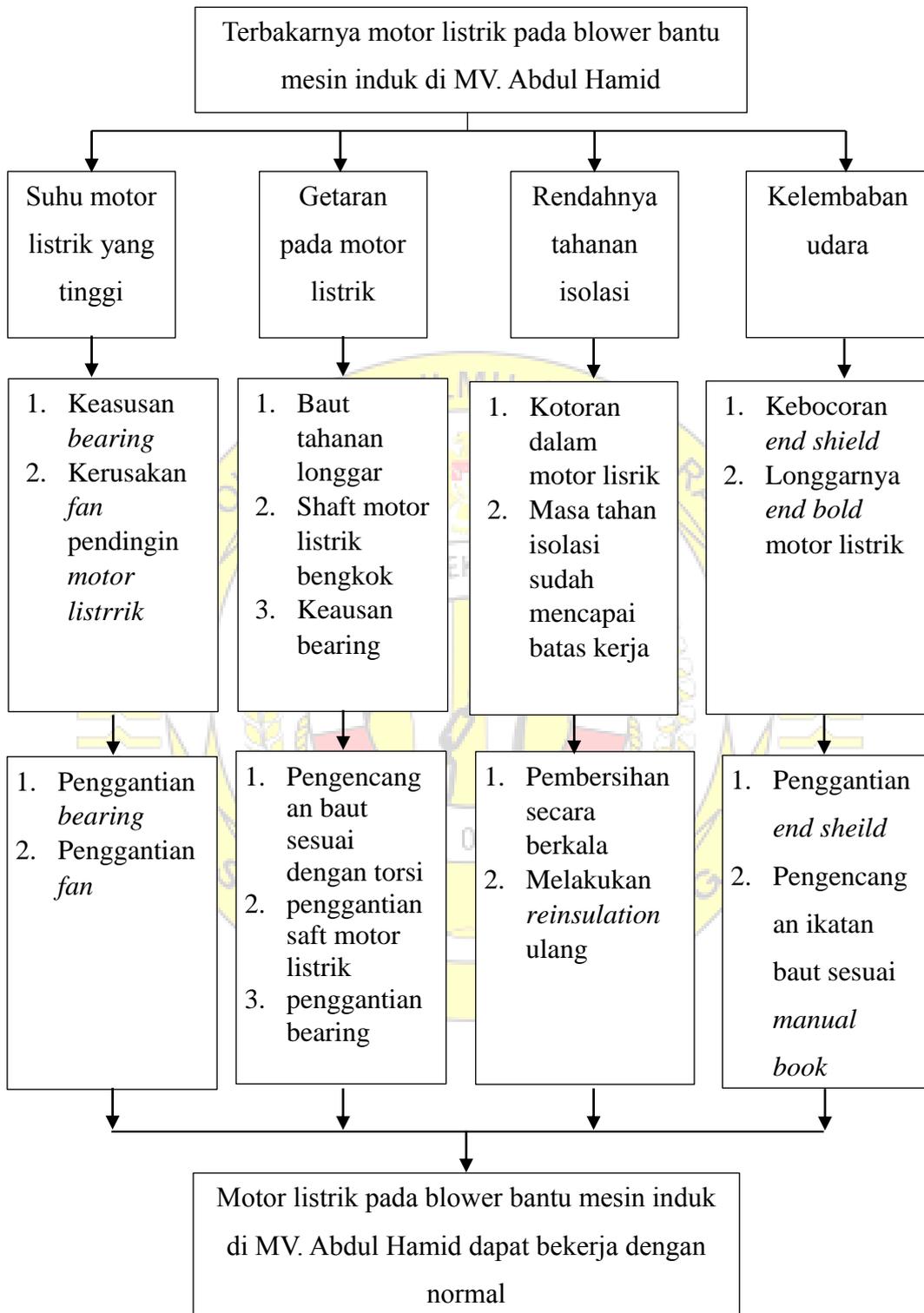
Hendrawan (2020) mesin induk selalu dalam kondisi jalan terus menerus selama pengoperasian karena berfungsi sebagai tenaga penggerak utama yang mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga pendorong bagi *propeller* kapal sehingga kapal dapat bergerak. *Main engine* atau mesin induk dalam bahasa maritim, adalah istilah lain yang digunakan untuk menggambarkan mesin penggerak utama. Mesin induk bukan hanya sumber daya kapal, tetapi juga merupakan bagian penting dari kinerja dan keandalan operasional kapal selama perjalanan lautnya. Sistem mesin induk secara keseluruhan memainkan peran penting dalam memastikan mobilitas dan efisiensi transportasi laut, memberikan kontribusi besar terhadap pergerakan orang dan barang di seluruh dunia.



Gambar 2.10 Mesin Induk

Sumber : Dokumentasi Penelitian

B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.11 Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan rangkaian penyusunan data yang diperoleh dari observasi, wawancara dan dokumentasi dengan penelitian menggunakan teknik analisa data *RCA (Root Cause Analysis)*. Dari pembahasan pada bab sebelumnya, peneliti juga mengambil kesimpulan mengenai perumusan masalah yaitu berdasarkan faktor penyebab terbakarnya motor listrik blower bantu mesin induk, dampak dari faktor penyebab permasalahan, serta upaya mengatasi terbakarnya motor listrik blower bantu mesin induk adalah sebagai berikut:

1. Penyebab terbakarnya motor listrik blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid adalah:
 - a. Keausan *bearing* motor listrik
 - b. Tahanan isolasi yang sudah mencapai batas kerja
2. Dampak yang disebabkan oleh faktor penyebab terbakarnya motor Listrik blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid adalah :
 - a. Keausan *bearing*
 - 1) Getaran yang tinggi
 - 2) Putaran tidak simetris
 - 3) Gesekan yang tinggi
 - 4) Terjadi *overheating*
 - b. Tahanan isolasi mencapai batas kerja
 - 1) Tahanan isolasi melemah

- 2) Tahanan isolasi rusak
 - 3) Terjadi *konsleting*
 - 4) Terjadi *overheating*
3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi terbakarnya motor listrik blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid adalah:
- a. Mengganti *bearing* motor listrik dengan spesifikasi yang sama dan tata cara pemasangan yang tepat.
 - b. Melakukan penggantian motor listrik dengan yang baru

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan yang dialami peneliti selama melakukan praktik laut dan penelitian ini, terdapat beberapa faktor yang menjadi kekurangan dan keterbatasan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, faktor-faktor yang menyebabkan keterbatasan dan kekurangan adalah pengalaman yang dimiliki oleh peneliti yang sangat sedikit dan keterbatasan waktu yang dimiliki.

C. Saran

Dalam permasalahan terbakarnya motor listrik blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid, peneliti memiliki saran yang mungkin dapat memberi manfaat untuk mengatasi masalah tersebut:

1. Sebaiknya sering dilakukan pengecekan dan pengontrolan terhadap kondisi dari motor listrik blower bantu mesin induk atau motor listrik yang sejenis.
2. Sebaiknya sering dilakukan pengukuran terhadap tahanan isolasi dari motor listrik *blower* bantu mesin induk atau motor listrik yang sejenis.
3. Sebaiknya selalu mengganti bagian dari motor listrik yang sudah mencapai batas masa kerja

DAFTAR PUSTAKA

- de Fretes, R. (2022). Analisis Penyebab Kerusakan Transformator menggunakan Metode RCA (Fishbone diagram and 5-Why Analysis) di PT. PLN (Persero) Kantor Pelayanan Kiandarat. *ARIKA*, 16(2), 117-124.
- Fretes. (2022). *Metodologi Penelitian Pariwisata*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.v
- Gozali, L. (2020). Redesigning the facility layout with systematic layout planning method and lean manufacturing approach on the production floor at PT. Baruna Trayindo Jaya. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 2596-2609).
- Hendrawan, A. (2020). Pengaruh Turbocharger terhadap Daya Mesin Induk KN. Prajapati. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 44-48.
- Ilfana, A. (2022). Kompetensi Supervisor Dalam Supervisi Guru Bimbingan Konseling (Suatu Tinjauan Studi Pustaka). *Jurnal Paedagogy*, 9(1), 192-197.
- Ilham, M., & Abidin, M. A. (2022). *Konversi Sepeda Motor Menjadi Sepeda Motor Listrik Berbasis Baterai* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri ujung Pandang).
- KBBI. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. (Online, diakses tanggal 15 Januari 2024).
- M Teguh Saefuddin et al. 2023. “1. يلدل يلقن غي تنيءاكر ب بدا يهيساغم لوسر لاله. نغد تفت . 2. خابم وتاس نغد بلوت . نكنوكلام يسلاوميس 3 بدا يهيساغم لوسر لاله لمد نفوديهك نيراه . 4 نلاءوس زيءوك .” *Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif Dan Kualitatif Pada Metode Penelitian* 2(6): 784–808
- Ma'ruf, W. A. (2021). *Prosedur Dan Tata Cara Penanggulangan Keadaan Bahaya Kebakaran Di Kapal Pt. Indonusa Tenggara Marine*. Karya Tulis.
- Makbul, M. (2021). *Metode pengumpulan data dan instrumen penelitian..*
- Mekarisce, A. A. (2020). Teknik pemeriksaan keabsahan data pada penelitian kualitatif di bidang kesehatan masyarakat. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 12(3), 145-151.
- Moleong, Lexy J. (2019). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Noeng Muhadjir. (2018). *Dimensi-Dimensi Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Bandung: Alfabeta.

Nurhadi, M. (2022). Pengetesan Tahanan Isolasi Pada Belitan Stator Motor Induksi 500 kW. e-Proceeding FTI.

Prof. DR. Sugiono. (2020). Metode Penelitian Administrasi. Bandung : Alfabeta., 2020

Singh,Chander Pal. 2016. *Rolling Bearing Analysis*. John Wiley & Sons, Inc.

Trimaja, I wayan dkk. (2024). Dasar-Dasar Statistika : Konsep dan Metode Analisis. Jambi : PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Wayan. (2024). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.



LAMPIRAN

Lampiran I

Crew List MV. Abdul Hamid

IMO CREW LIST (IMO FAL Form 5)

		X	Arrival	Departure	Page Number
1.1 Name of Ship : ABDUL HAMID		1.2 IMO number : 9329837			
1.3 Call sign : YCLG2		1.4 Voyage number : 11/HD/ 2023			
2. Port of Arrival : WEDA		3. Date of Arrival : 29 JULI 2023			
4. Flag State of Ship : INDONESIA		5. Last port of call : BUNYU			
6. No.	7. Family name, given names.	8. Rank or rating	9. Nationality	10. Date and place of birth	11. Nature and number of identity document
01.	Syueb	Master	Indonesia	Pontianak , 30/11/1975	F 051631 , 16/10/2024
02.	M. Eka Sulstyanto	Chief Officer	Indonesia	Magelang , 11/12/1991	F 153254 , 30/04/2024
03.	Rizki Prabowo	2 nd Officer	Indonesia	Batang , 29/09/1992	F 240340 , 24/05/2024
04.	Taufik Hermawan Dwi P	3 rd Officer	Indonesia	Balikpapan , 17/01/1996	F 245189 , 01/07/2024
05.	Indarwati	4 th Officer	Indonesia	Demak , 16/12/1993	F 054541 , 10/08/2024
06.	Suwartono Sarana Putra	Chief Engineer	Indonesia	Tanjung Karang , 10/10/1961	F 340998 , 11/02/2024
07.	Reno Hidayat Ahabbani	2 nd Engineer	Indonesia	Praya , 31/07/1992	F 160102 , 30/04/2024
08.	Hendaryanto Sri Ngesti Yoko	3 rd Engineer	Indonesia	Magelang , 24/05/1964	F 208057 , 20/07/2024
09.	Nalanda Muhammad Irfan	4 th Engineer	Indonesia	Tangerang , 30/10/1997	F 125608 , 13/03/2025
10.	Asih	Boatswain	Indonesia	Solo , 24/10/1965	G 028286 , 16/11/2024
11.	Rinaldi R	Carpenter	Indonesia	Labuhan Deli , 04/07/1977	G 009458 , 26/01/2024
12.	Erik Romadlon	Q.M.1	Indonesia	Bangkalan , 23/11/1990	F 117751 , 19/02/2025
13.	Meinanse Timahery	Q.M.2	Indonesia	Hertuti , 16/11/1988	F 149349 , 21/03/2024
14.	Agus Supriyanto	Q.M.3	Indonesia	Semarang , 28/08/1986	F 158681 , 03/12/2023
15.	Roi P Tambunan	Fitter	Indonesia	Balige , 05/09/1982	G 008784 , 26/08/2023
16.	Asri	Oiler.1	Indonesia	Abbokongang , 17/05/1995	F 245021 , 27/06/2024
17.	Luhur Sujiwo	Oiler.2	Indonesia	Magelang , 03/02/1994	H 010213 , 25/02/2025
18.	Hasriadi	Oiler.3	Indonesia	Buntu Siapa , 06/10/1986	F 155057 , 08/11/2024
19.	Aan Wiryawan	Chief Cook	Indonesia	Gunung Raya , 03/05/1984	H 067407 , 21/09/2025
20.	Muchsin Wahyu Bahari	Mess Boy	Indonesia	Surabaya , 30/05/2001	I 023021 , 19/05/2026
21.	Fiucha Annisa Inez Sudarno	Deck Cadet 1	Indonesia	Pacitan , 30/04/2000	G 094390 , 13/08/2024
22.	Husein Abdullah	Engine Cadet 1	Indonesia	Grobogan , 05/03/2002	H 020704 , 30/03/2025
12. Date and signature by master , authorized agent or officer					

MV. Abdul Hamid



Capt. Syueb, M. Ma

Master

Lampiran II

Ship Particulars MV. Abdul Hamid

SHIP'S PARTICULAR

SHIP NAME	MV. ABDUL HAMID, Eks. MV. NEW KOSMOS			
SHIP'S NATIONALITY / REGISTRY	INDONESIA, JAKARTA			
CALL SIGN	YCLG2			
OFFICIAL NUMBER	-			
IMO NUMBER	9329837			
MMSI	525120009			
CLASS	NKK, Strengthened for Heavy Cargoes Loading Where Hold No : 2 & 4 May be Empty			
BUILDER	Mitsui Engineering & Shipbuilding Co Ltd. Tamano Work Uno - Japan			
KEEL LAID	24th Des 2004			
LAUNCHED	22nd June 2005			
DELIVERED	30th Aug 2005			
TYPE / PROPELLER	Bulk Carrier - 4 Blade Fixed Pitch Type			
SHIP'S OWNER / OPERATOR	PT. Gurita Lintas Samudera			
Address	Jl Tomang Raya No. 47.E. Jakarta Barat. 11440			
L O A	189.99 Mtr			
L B P	182.00 Mtr			
BREADTH	32.26 Mtr			
DEPTH	17.90 Mtr			
GROSS TONNAGE / NETT TONNAGE	31.247 T / 18.504 T			
	DRAFT	DISPL	DWT	Free Board
SUMMER	12.575 M	64.557 MT	56.011 MT	5.370 M
WINTER	12.314 M	63.100 MT	54.554 MT	5.585 M
TROPICAL	12.836 M	66.036 MT	57.468 MT	5.064 M
TPC	Loaded : 55.8 T			
FWA	289 mm			
LIGHT SHIP	6.546 Mt			
MAIN ENGINE	MITSUI, MAN B&W 6S50McC 9.480 KW x 127 Rpm & 7.080 KW x 115.2 Rpm			
SPEED (SERVICE)	15.5 Kts			
CRANES	4 X 30.5 TS (SWL) - 26 M (25*)			
GRAIN CAPACITY	70.810,7 M3			
BALE CAPACITY	68.044,2 M3			
HATCH COVER (TYPE)	Weathertight - Folding Type - Double Hull			
HATCH COVER DIMENSIONS	No.1. 17.60 M x 18.92 M, No.2. 21.12 M x 18.92 M No.3. 21.12 M x 18.92 M, No.4. 21.12 M x 18.92 M No.5. 21.12 M x 18.92 M			
MAX HEIGHT ABOVE KEEL	50.42 M			
LIFE BOAT CAPACITY	2 x 25 Pers (Totally Enclosed / Self Righting / Motor)			
LIFE RAFT CAPACITY	2 x 25 Persons + 1 x 6 Persons			
GRABS (HYDRAULIC)	4 Pcs Cap : 14.0 ton SWL			
HELIPAD	No.3 # CVR : 21.12 Mtr x 18.92 Mtr, Max Dist : 27 M			
No. of Crew	22 Persons including Master			


 Carl Syueh M. Mar
 MASTER

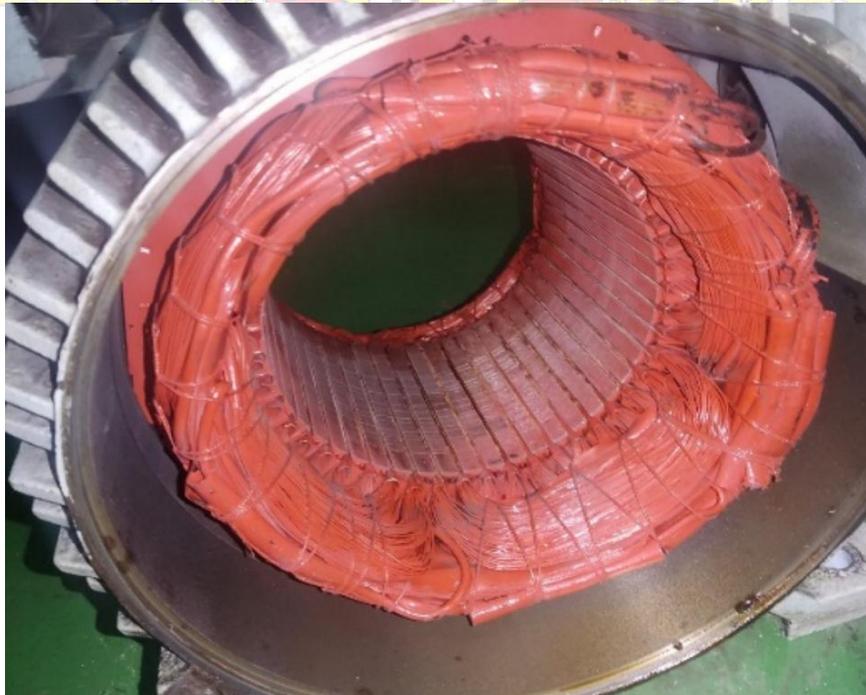
Lampiran III

Motor listrik blower bantu



Lampiran IV

Stator motor listrik



Lampiran V
Rotor motor listrik



Lampiran VI

Stator motor listrik yang terbakar



Lampiran VII

Rotor motor listrik yang terbakar



Lampiran VIII

Manual Book Man B&W

MAN B&W

14.01

Page 1 of 1

Scavenge Air System

Scavenge air is supplied to the engine by one or more turbochargers, located on the exhaust side of the engine. However, if the engine is fitted with one turbocharger only, this can be located on the aft end of the engine, option: 4 59 124.

During operation of the engine, the auxiliary blowers will start automatically whenever the blower inlet pressure drops below a preset pressure, corresponding to an engine load of approximately 25-35%. The blowers will continue to operate until the blower inlet pressure again exceeds the preset pressure plus an appropriate hysteresis (i.e. taking recent pressure history into account), corresponding to an engine load of approximately 30-40%.

The scavenge air system (see Figs. 14.01.01 and 14.02.01) is an integrated part of the main engine.

The engine power figures and the data in the 'List of Capacities' are based on MCR at tropical conditions, i.e. a seawater temperature of 32 °C, or freshwater temperature of 36 °C, and an ambient air inlet temperature of 45 °C.

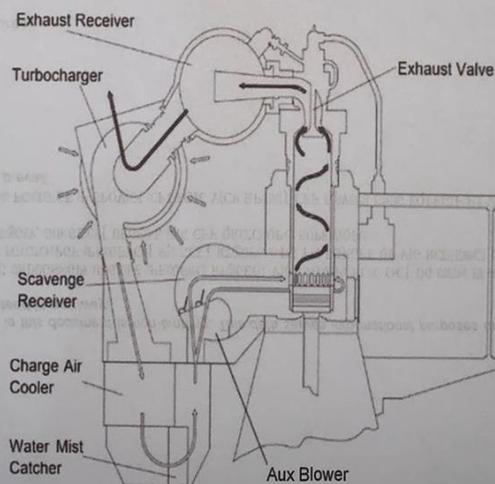


Fig. 14.01.01: Scavenge Air System

MAN B&W S80MC-C, L80MC-C, S80ME-B

MAN Diesel

100 40 05.3.1

Auxiliary Blowers

The engine is provided with a minimum of two electrically driven auxiliary blowers, the actual number depending on the number of cylinders as well as the turbocharger make and amount. Between the scavenge air cooler and the scavenge air receiver, non-return valves are fitted which close automatically when the auxiliary blowers start supplying the scavenge air.

The auxiliary blowers start operating consecutively before the engine is started and will ensure complete scavenging of the cylinders in the starting phase, thus providing the best conditions for a safe start.

During machine operation, the auxiliary blower will turn on automatically every time the blower is switched on. Scavenge air inlet pressure drops below predetermined pressure, which is 0.8. The blower will continue to operate until the inlet pressure of the blower again exceeds the predetermined pressure. At the beginning of the operation of the Scavenge air pressure machine 0.2 blower auxiliary will automatically turn on

Emergency running

If one of the auxiliary blowers is out of function, the other auxiliary blower will function in the system, without any manual adjustment of the valves being necessary.

Scavenge air cooler requirements

The data for the scavenge air cooler is specified in the description of the cooling water system chosen.

For further information, please refer to our publication titled:

Influence of Ambient Temperature Conditions

The publication is available at www.marine.man.eu
→ 'Two-Stroke' → 'Technical Papers'.

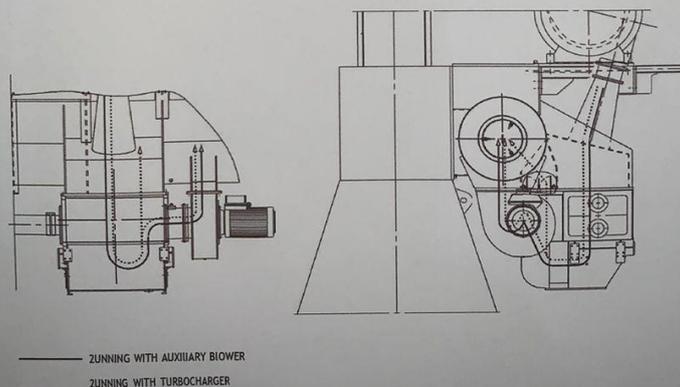


Fig. 14.02.01: Auxiliary blowers for scavenge air system

MAN B&W MCMC-C, ME-B engines

MAN Diesel

178 44 70-5.1

188 65 88-2.3

Lampiran VIII

Hasil wawancara

Hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti pada saat praktik laut di MV. Abdul Hamid dengan narasumber *chief engineer* agar dapat mengetahui penyebab terbakarnya motor Listrik pada blower bantu mesin induk di MV. Abdul Hamid

Nama : Suwartono Sarana Putra

Jabatan : KKM di MV. Abdul Hamid

Transkrip Wawancara :

Cadet : “Bas, bolehkah saya bertanya tentang motor listrik blower bantu yang terbakar ini?”

KKM : “iya gimana det, Mau Tanya apa det?”

Cadet : “Kira-kira apa yang menyebabkan terbakarnya motor Listrik tersebut bas?”

KKM : “Ada banyak factor det yang menyebabkan hal tersebut terjadi, diantaranya ada hubungan singkat, overload, ataupun dari bearingnya juga bisa det”.

Cadet : “Terus bas untk motor listrik tersebut apa yang menyebabkannya terbakar bas?”

KKM : “Kalau motor Listrik blower ini disebabkan oleh bearingnya det udah aus waktunya diganti”

Cadet : “iya bass, kalau bearing aus pada motor itu biasanya kenapa bass?”

KKM : “hal tersebut biasanya karena pada waktu penggantian bearing terlambat sehingga kerusakan bearing semakin parah, kerusakan bearing yang parah ini nanti yang menyebabkan putaran porosnya bisa tidak senter det.”

Cadet : “iya bass, kok bisa ya bas bearing aus menyebabkan motor Listrik terbakar”?

KKM : “ y aitu tadi det, bearing yang aus menyebabkan putaran dari poros akan tidak senter nah ini nanti akan terjadi gesekan det. Gesekan ini menyebabkan overheating yang lama-lama akan menyebabkan terbakarnya motor Listrik det.

Cadet : “siap bass, terus bagaimana kita mengatasi agar kejadian pada motor Listrik blower bantu ini dapat teratasi bas ?”

KKM : “cara yang kita lakukan ya bearingnya diganti yang baru det. Nah kumparan motornya kan udah rusak ga bisa lagi digunakan karena udah terbakar, ini nanti kita ganti dengan yang baru terus kita kasih isolasi nya”

Cadet : “Siap bas, terimakasih bas atas informasinya bas semoga bisa bermanfaat buat saya bas, izin Kembali bas

Nama : Reno Hidayat Ahabbani

Jabatan : KKM di MV. Abdul Hamid

Transkrip Wawancara :

Cadet : “Bas reno, sibuk kah bas”?

Masinis 2 : “Gak ini det, gimana”?

Cadet : “Bas, bolehkah saya bertanya tentang motor listrik yang terbakar kemaren bas”?

Masinis 2 : “iya gimana det, Mau Tanya apa det”?

Cadet : “Kira-kira motor Listrik kemaren bisa terbakar kenapa ya bas”?

Masinis 2 : “kalo motor Listrik blower kemaren bisa dari bearingnya yang udah aus dan juga bisa dari tahanan isolasinya det”.

Cadet : “kok bisa ya bas itu terjadi”?

Masinis 2 : “ya karena itu bisa terjadi karena bearing berpengaruh pada putaran poros motor listriknya det, kalau bearingnya aus nanti putaran dari porosnya jadi tidak simetris det, dari tahanan isolasinya juga bisa menyebabkan motor Listrik terbakar karena jika tahanan isolasi sudah rusak ini bisa menyebabkan konsleting pada motor listrik det”

Cadet : “iya bass, kalau bearing aus dan isolasi rusak itu kenapa ya bas pada motor itu biasanya kenapa bass”?

Masinis 2 : “bearing aus karena sudah waktunya diganti det tapi tidak diganti-ganti, kalau isolasi motor nya juga sama det udah waktunya dilakukan isolasi ulang.”

Cadet : “bearing aus dan isolasi rusak kok bisa menyebabkan isolasi rusak ya bas”?

Masinis 2 : “bearing yang aus ini akan menyebabkan putaran dari poros menjadi tidak simetris det, nah ini nanti akan terjadi gesekan det. Gesekan ini menyebabkan overheating yang lama-lama akan menyebabkan terbakarnya motor Listrik det.

Cadet : “siap bass, terus bagaimana cara mengagasi hal tersebut ya bas”?

Masinis 2 : “cara yang kita lakukan ya seperti kemaren det, kita ganti bearingnya dengan yang baru, kumparannya kita ganti dengan yang baru karena yang lama sudah terbakar dan sudah tidak bisa dipakai lagi”

Cadet : “Siap bas, terimakasih banyak bas, maaf mengganggu waktunya bas”

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Husein abdullah
2. Tempat, Tanggal Lahir : Grobogan, 05 Maret 2002
3. NIT : 572011217609
4. Program Studi : Teknika
5. Agama : Islam
6. Alamat : Ds. Rejosari, Kec. Kradenan, Kab. Grobogan,
Dsn. Gabus Ngrowo, RT01/RW07
7. Nama Orang Tua :
 - a. Ayah : Darji
 - b. Ibu : Sri Sumarni
8. Riwayat Pendidikan :
 - a. SD : SD N 3 REJOSARI
 - b. SMP : SMP N 2 KRADENAN
 - c. SMA : SMK PELAYARAN “AKPELNI” SEMARANG
 - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang
9. Praktik Laut :
 - a. Kapal : MV. Abdul Hamid
 - b. Perusahaan : PT. Gurita Lintas Samudera