



ANALISIS PENYEBAB *SHORT CIRCUIT* PANEL *AUXILIARY*

***BLOWER* MESIN INDUK DI MT. PHOENIX ALPHA XXXV**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Oleh

BIMA ADI PRASETYO

NIT. 541711206391 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENYEBAB *SHORT CIRCUIT* PANEL *AUXILIARY BLOWER*
MESIN INDUK DI MT. PHOENIX ALPHA XXXV**

Disusun Oleh :

BIMA ADI PRASETYO
NIT. 541711206391. T

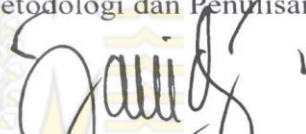
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang,.....2021

Dosen Pembimbing I
Materi



H. MUSTOLIQ, M.M, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



JANNY ADRIAN DJARIS, ST, M.M
Penata, III/c
NIP. 19800118 200812 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika



H. AMAD NARTO, M.Mar.E., M.Pd.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ANALISIS PENYEBAB *SHORT CIRCUIT* PANEL *AUXILIARY BLOWER* MESIN INDUK DI MT. PHOENIX ALPHA XXXV” karya,

Nama : BIMA ADI PRASETYO


NIT : 541711206391


Program Studi : TEKNIKA

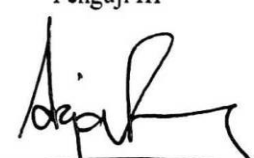
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Selasa, 03 Agustus 2021.

Semarang,

2021

Penguji I

ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E
Penata Tk. 1 (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002

Penguji II

MUSTOLIQ, M.M.
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji III

Capt. ARIKA PALAPA, MSI., M.Mar
Pembina Tk.I (III/d)
NIP. 19670605 199808 1 001

Mengetahui,
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG


Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk I, (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : BIMA ADI PRASETYO

NIT : 541711206391

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “ANALISIS PENYEBAB *SHORT CIRCUIT* PANEL *AUXILIARY BLOWER* MESIN INDUK DI MT. PHOENIX ALPHA XXXV”.

Dengan ini saya sebagai penulis menyatakan bahwa yang tersurat dalam skripsi ini riil hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme dari karya tulis orang lain atau tidak mengutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Pendapat atau temuan dari ahli atau orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasar pada kode etik ilmiah. Atas pernyataan yang saya buat ini, saya siap bertanggung jawab atas resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.



MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. “Bukan saya yang hebat, tetapi doa keluarga yang selalu ada”
2. “Pengalaman yang paling berharga sebenarnya bukan berada pada keberhasilan melainkan pada kegagalan”

Persembahan:

1. Ibu dan almarhum Bapak saya yang selalu mendoakan dan mendukung saya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakak dan adekku yang selalu mendukungku dalam menyelesaikan pendidikan di PIP Semarang.
3. Teman-teman seangkatan LIV (54) khusus kelas T VIII B.



PRAKATA



Puji serta syukur sudah semestinya kami selalu panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, rido serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENYEBAB *SHORT CIRCUIT* PANEL *AUXILIARY BLOWER* MESIN INDUK DI MT. PHOENIX ALPHA XXXV”**

Skripsi ini penulis susun guna memenuhi persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan arahan yang sangat berharga dari berbagai pihak yang sungguh membantu dan sangat bermanfaat. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kedua saudara kandung yang selalu menyemangati.
2. Kakak-kakaku Teguh Santoso S,Tr.Pel dan Kisminandyah S,Pd. yang mendukungku menyelesaikan pendidikan di PIP Semarang.
3. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
4. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E., M.Pd selaku ketua program studi teknika.
5. Bapak Mustoliq, M.M. selaku dosen pembimbing materi skripsi yang telah membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibu Janny Adriani Djari,S.ST,M.M. selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi yang telah membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sungguh bermanfaat dalam membantu penyusunan skripsi ini.
8. Perusahaan PT. PT. Soechi Lines Tbk, Serta semua awak kapal MT. Phoenix Alpha XXXV yang telah memberikan kesempatan serta dukungan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dan praktek laut sehingga sangat membantu penulisan skripsi ini.
9. Rekan-rekan seperjuangan taruna/i PIP Semarang angkatan LIV.
10. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan rahmat dan keberkahan-Nya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Sungguh penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan di dalam skripsi yang penulis susun, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap supaya skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang.....2021

Penulis

BIMA ADI PRASETYO
NIT. 541711206391 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi masalah penelitian.....	3
1.3 Cakupan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II : LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Kajian Teori.....	7

2.2 Kajian Variabel	16
2.3 Peneliti Terdahulu	17
2.4 Kerangka Pikir	19
2.5 Hipotesis Penelitian.....	19
BAB III : METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Pendekatan dan Desain Penelitian	21
3.2 Variabel/focus dan Lokus Penelitian	22
3.3 Sumber Data Penelitian.....	25
3.4 Teknik dan Alat pengumpulan data	27
3.5 Teknik Keabsahan data	28
3.6 Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Gambaran Objek Penelitian	40
4.2 Analisa Hasil penelitian	42
4.3 Keterbatasan Permasalahan.....	76
BAB V : SIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Simpulan	77
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	87
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar rangkaian <i>DOL</i>	9
Gambar 2.2 Gambar rangkaian <i>star delta</i>	10
Gambar 2.3 Gambaran komponen elektromotor.....	13
Gambar 2.4 Gambar sambungan bintang	14
Gambar 2.5 Gambar sambungan segitiga	14
Gambar 2.6 Gambar pengukuran resistansi isolasi <i>megger test</i>	16
Gambar 2.7 Gambar kerangka pikir.....	19
Gambar 4.1 Gambar panel listrik <i>auxiliary blower</i>	40
Gambar 4.2 Gambar	41
Gambar 4.3 <i>Gambar MCCB panel auxiliary blowwer</i>	40
Gambar 4.4 Gambar isolasi busbar	41
Gambar 4.5 Gambar pembersihan <i>scavenge air</i>	44
Gambar 4.6 Gambar peta posisi kuadran.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Faktor internal dan eksternal.....	26
Tabel 3.2 Komparasi Urgensi Faktor Internal Dan Eksternal.....	28
Tabel 3.3 Nilai Dukungan (ND).....	29
Tabel 3.4 Nilai Relatif Keterkaitan Faktor Internal dan eksternal.....	31
Tabel 3.5 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal Dan Eksternal.....	32
Tabel 4.1 Hasil pengamatan.....	47
Tabel 4.2 Faktor internal dan eksternal.....	48
Tabel 4.3 Komparasi urgensi faktor internal dan eksternal.....	50
Tabel 4.4 Nilai dukungan (ND) faktor.....	53
Tabel 4.5 Nilai relatif keterkaitan faktor internal dan eksternal.....	56
Tabel 4.6 Matriks ringkasan analisis faktor internal dan faktor eksternal.....	57
Tabel 4.7 Faktor kunci keberhasilan.....	61
Tabel 4.8 Matriks strategi.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara	69
Lampiran 2 Pengukuran tahanan isolasi	71
Lampiran 3 Gambar-gambar	72
Lampiran 4 Ship particular.....	73
Lampiran 5 <i>Crew list</i>	74
Lampiran 7 Lembar Hasil Turnitin	75



INTISARI

Bima Adi Prasetyo, 541711206391 T, 2021, “*Analisis Penyebab Meledaknya Panel Auxiliary Blower Mesin Induk Di MT. Phoenix Alpha XXXV*”, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Mustoliq, M.M. Pembimbing II: Janny Adriani Djari, S.ST,M.M.

Dalam beroperasinya kapal kelistrikan sangatlah penting dalam menunjang kinerja pengoperasian kapal yang optimal. Kelistrikan adalah adanya muatan listrik yaitu positif dan negatif yang mengalir dari positif ke negatif.

Metode penelitian yang peneliti gunakan adalah analisis SHEL dan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity and Threats*) dan analisis SHEL (*Software, Hardware, Environment and Liveware*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penyebab *short circuit* panel auxiliary blower mesin di MT. Phoenix Alpha XXXV serta upaya untuk mencegah mencegah meledaknya panel tersebut.

Pada hasil penelitian ini, meledaknya panel auxiliary blower terdapat 2 faktor yaitu faktor elektromotor dan faktor dari komponen yang berada di dalam panel. Diperoleh penyebab meledaknya panel yang dominan adalah tidak seimbangnnya putaran karena patahnya impeller dan *safety device* yang tidak berfungsi dengan baik. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah meledaknya panel tersebut adalah dengan cara melakukan pengecekan tahanan isolasi pada elektromotor dan pengecekan *safety device* lainnya dalam 1 minggu atau 1 bulan sekali (*weekly checklist* atau *monthly checklist*).

Kata Kunci: *Safety device*, kelistrikan, dan elektromotor

ABSTRACT

Bima Adi Prasetyo, 541711206391 T, 2021, “*Analysis of Causes of Explosion of Main Engine Auxiliary Blower Panel in MT. Phoenix Alpha XXXV*”, Diploma IV Program, Engineering Study Program, Marine Science Polytechnic Semarang, Advisor I: Mustoliq, M.M. Advisor II: Janny Adriani Djari, S.ST,M.M.

In the operation of electric ships, it is very important to support optimal ship operating performance. Electricity is the presence of electric charges, namely positive and negative, which flows from positive to negative. The purpose of this study was to determine the cause of the explosion of the engine auxiliary blower panel in MT. Phoenix Alpha XXXV as well as efforts to prevent the panel from exploding.

The research method that researchers use is SWOT analysis (Strength, Weakness, Opportunity and Threats) and SHEL (Software, Hardware, Environment and Liveware) analysis in order to resolve the factors causing the main engine auxiliary blower panel to explode in MT. Phoenix Alpha XXXV to work optimally.

In the results of this study, the explosion of the auxiliary blower panel contained 2 factors, namely the electromotor factor and the factor of the components inside the panel. It was found that the dominant cause of the explosion of the panel was the unbalanced rotation due to a broken impeller and a safety device that did not function properly. Efforts that can be made to prevent the panel from exploding are by checking the insulation resistance on the electromotor and checking other safety devices in 1 week or once a month (weekly checklist or monthly checklist).

Keywords: Safety device, electricity, and electromotor

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Selama perjalanan panjang dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain, kapal harus dapat melakukan perjalanan dengan baik. Agar sebuah kapal dapat beroperasi secara normal, kapal itu harus memiliki mesin yang baik dan dukungan keselamatan yang tepat untuk dirinya sendiri dan orang lain. Kapal dilengkapi dengan mesin utama (*Main Engine*) dan mesin bantu (*Auxiliary Engine*) untuk penggerak kapal. Jika mesin utama (*Main Engine*) digunakan sebagai baling-baling kapal, maka mesin bantu (*Auxiliary Engine*) adalah mesin bantu di kapal untuk memenuhi segala persyaratan guna menunjang kinerja kapal. Salah satu kebutuhan yang diperlukan untuk menunjang kerja di atas kapal adalah kebutuhan listrik. Pengertian aliran listrik secara keseluruhan adalah energi yang dapat disalurkan melalui suatu media penghubung seperti busbar. Busbar adalah suatu penghantar (Konduktor) yang terbuat dari tembaga yang digunakan untuk menghantarkan jumlah arus yang besar. Proses penyaluran energi listrik ke beban kemungkinan terjadi gangguan teknis seperti *over voltage*, *over load*, dan gangguan *shor circuitt* (hubung singkat).

Hubung singkat merupakan jenis gangguan yang sering terjadi pada sistem tenaga listrik, terutama pada saluran 3 *phase*,

Meskipun semua komponen peralatan listrik selalu diisolasi dengan baik, namun pemakaian yang lama, keausan, dan sebab-sebab lainnya, maka kekuatan isolasi pada isolasi listrik akan berkurang. Hal ini akan menimbulkan gangguan hubung singkat, Hubung singkat (*Short Circuit*) adalah gangguan yang terjadi 2 penghantar tegangan yang berbeda tegangan dengan kondisi hambatan listrik yang rendah sehingga timbul arus listrik yang besar, adanya gangguan hubung singkat ini sangat membahayakan peralatan atau bahkan manusia yang berada di sekitar terjadinya *short circuit* (Hubung singkat), sehingga perlunya alat pengaman (*Safety Device*) berguna untuk memutus kelistrikan pada rangkaian tersebut.

Biasanya masalah kelistrikan terjadi pada kapal yang telah bekerja cukup lama adalah tahanan isolasi yang menurun dikenal sebagai "*Low Insulation*" dan *safety device* yang tidak dapat bekerja dengan optimal. Jika hal tersebut tidak diperhatikan dengan baik maka akan terjadi hal yang saya alami di atas kapal MT. Phoenix Alpha XXXV yang akan melakukan *manuever* anchor di Lawe-Lawe pada tanggal 29 agustus 2019, namun saat melakukan *manuever anchor* mengalami kendala yaitu panel *auxiliary blower* mengalami *short circuit* dikarekan terjadi *low insulation* dan *safety device* yang tidak bekerja dengan baik. Seketika langsung diadakan pengecekan pada panel dan motor *auxiliary blower* mesin induk, dalam pengecekan ini ditemukan bahwa busbar yang rusak dan

motor *auxiliary blower* mesin induk salah satu impelernya patah. Rusaknya motor tersebut *Electrician* melakukan pengukuran tahanan isolasi pada lilitan dengan *body* motor dan hasilnya motor dalam kondisi tidak baik. Sehingga *Electrician* melaporkan kepada *Chief Engineer* tentang kondisi panel *auxiliary blower* mesin induk yang mengalami kerusakan yaitu kondisi busbar yang buruk dan rusaknya *safety device* seperti MCCB dan isolator di dalam panel serta kondisi elektromotor yang rusak. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis membuat penelitian dengan judul: **“ANALISIS PENYEBAB *SHORT CIRCUIT* PANEL *AUXILIARY BLOWER* MESIN INDUK DI MT. PHOENIX ALPHA XXXV “.**

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Pada saat penulis melaksanakan praktek laut (prala) di atas kapal MT. Phoenix Alpha XXXV yang akan melakukan *manuever anchor* di Lawe-Lawe pada tanggal 29 agustus 2019, namun saat melakukan *manuever anchor* mengalami kendala yaitu panel *auxiliary blower* mengalami *short circuit* dikarekan terjadi *low insulation* dan *safety device* yang tidak bekerja dengan baik. Seketika langsung diadakan pengecekan pada panel dan motor *auxiliary blower* mesin induk, dalam pengecekan ini ditemukan bahwa busbar yang rusak dan motor *auxiliary blower* mesin induk salah satu impelernya patah. Rusaknya motor tersebut *Electrician* melakukan pengukuran tahanan isolasi pada lilitan dengan *body*

motor dan hasilnya motor dalam kondisi tidak baik. Sehingga *Electrician* melaporkan kepada *Chief Engineer* tentang kondisi panel *auxiliary blower* mesin induk yang mengalami kerusakan yaitu kondisi busbar yang buruk dan rusaknya *safety device* seperti MCCB dan isolator di dalam panel serta kondisi elektromotor yang rusak.

1.3 Cakupan Masalah

Dalam cakupan masalah penulis akan membahas tentang:

1.3.1 Faktor yang menyebabkan *short circuit* pada panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV.

1.3.2 Dampak dari permasalahan *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV.

1.3.3 Upaya yang dilakukan untuk mencegah *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV.

1.4 Perumusan Masalah

Dari penggambaran di atas, dapat diambil beberapa pokok permasalahan yang kemudian akan dijadikan sebagai rumusan masalah, untuk mempermudah menyelesaikan pembahasan bagian-bagian berikut ini. Yang dimaksud dengan masalah dalam penelitian ini adalah :

1.2.1 Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. PHOENIX ALPHA XXXV ?

- 1.2.2 Strategi apa yang digunakan untuk mengatasi dampak dari *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. PHOENIX ALPHA XXXV ?
- 1.2.3 Bagaimana hubungan keterkaitan metode SHEL untuk menegah *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. PHOENIX ALPHA XXXV ?

1.5 Tujuan Penelitian

Dalam pemeriksaan ini penulis memiliki tujuan yang ingin dicapai.

Tujuan dari pemeriksaan ini adalah sebagai berikut:

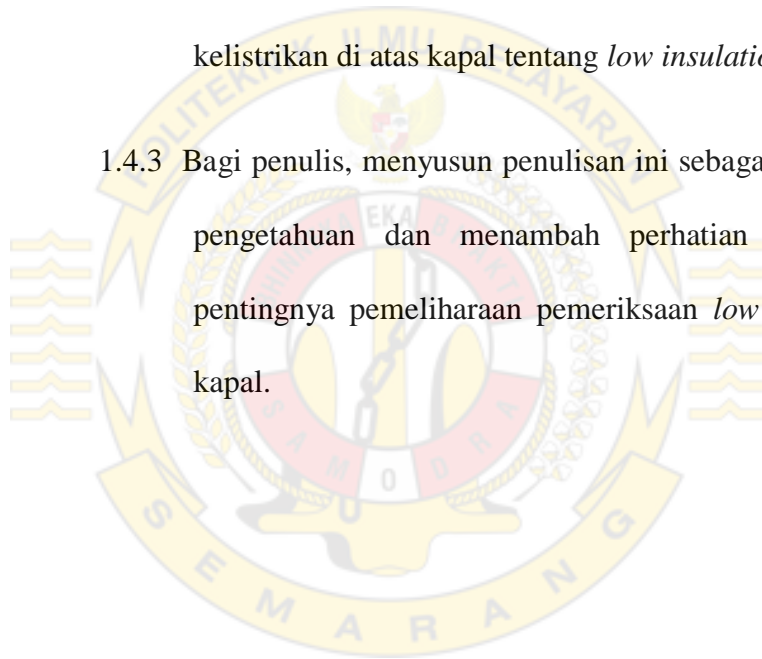
- 1.3.1 Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. PHOENIX ALPHA XXXV.
- 1.3.2 Untuk mengetahui strategi yang digunakan untuk mengatasi dampak dari *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV.
- 1.3.3 Untuk mengetahui cara-cara pencegahan *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV

1.6 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi manajemen perusahaan kiranya dapat dijadikan sebagai masukan untuk memberikan pemahaman tentang kelistrikan dan sebab akibat jika tidak dilakukan pengawasan peralatan di atas kapal.

1.4.2 Bagi Masinis dan *Electrician*, hal ini dapat digunakan acuan dalam melakukan perawatan komponen tentang kelistrikan agar pekerjaan efektif dan efisien dalam mengetahui bahaya kelistrikan di atas kapal tentang *low insulation*.

1.4.3 Bagi penulis, menyusun penulisan ini sebagai perluasan ilmu pengetahuan dan menambah perhatian pencipta akan pentingnya pemeliharaan pemeriksaan *low insulation* pada kapal.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

Berdasarkan PUIL 2000 (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) tentang pengertian panel listrik adalah suatu lemari hubung atau suatu kesatuan dari alat penghubung, pengaman, dan pengontrolan untuk suatu instalasi kelistrikan yang ditempatkan dalam suatu kotak tertentu sesuai dengan banyaknya komponen yang digunakan. Panel hubung bagi adalah peralatan yang berfungsi menerima energi listrik dari generator dan selanjutnya mendistribusikan dan sekaligus mengontrol penyaluran energi listrik tersebut melalui sirkuit panel utama dan cabang ke PHB cabang atau langsung melalui sirkuit akhir ke beban yang berupa beberapa titik lampu dan melalui kotak-kontak ke peralatan pemanfaatan listrik. Di dalam sebuah panel terdapat beberapa komponen yaitu :

2.1.1. MCB (*Miniatur Circuit Breaker*)

Berfungsi sebagai sistem proteksi didalam instalasi listrik jika terjadi beban lebih serta hubung singkat arus listrik atau korsleting arus listrik di dalam sebuah instalasi listrik.

2.1.2 Kontaktor

Sebuah alat *elektro magnetik* yang prinsip kerjanya memanfaatkan teori bahwa arus listrik yang mengalir pada sebuah tembaga akan menghasilkan medan magnet.

Biasanya kontaktor digunakan untuk sistem listrik 3 fasa (380 Volt) dan digunakan untuk menyalakan motor.

2.1.3. Busbar

Sebuah plat yang terbuat dari kuningan yang berfungsi sebagai terminal arus listrik atau alat pembagi aliran listrik dari sumber arus listrik menuju titik-titik yang akan digunakan.

2.1.4 *Pilot Lamp*

Pilot Lamp merupakan suatu lampu indikasi (*indikator lamp*) yang berfungsi sebagai tanda adanya arus listrik yang mengalir pada arus tersebut.

2.1.5 TOR (*Thermal Overload Relay*)

Adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk mengamankan beban lebih *overload* berdasarkan suhu termal yang mempunyai relai untuk memutuskan sebuah rangkaian seperti *direct online* dan *star delta*.

2.1.6. TDR (*Time Delay Relay*)

Time Delay Relay (TDR) adalah sebuah komponen elektronik yang dibuat untuk menunda waktu yang bisa *disetting* sesuai *range timer* tersebut, dengan memutus sebuah kontak relai yang biasanya digunakan untuk memutus atau menyalakan sebuah rangkaian kontrol.

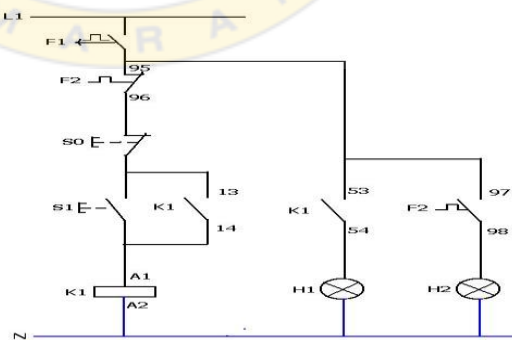
Di dalam sebuah panel terdapat beberapa rangkaian kontrol yang digunakan untuk menjalankan sebuah mesin atau peralatan di atas kapal seperti rangkaian *Direct Online (DOL)* dan *Star Delta* :

2.1.2.1 Rangkaian *Direct Online (DOL)*

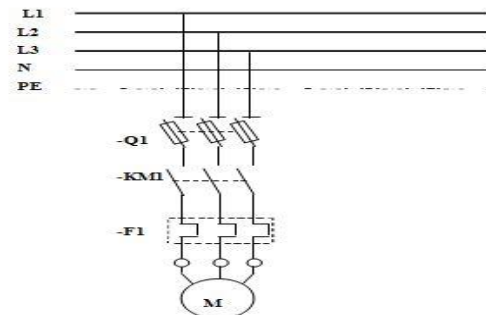
Direct Online (DOL) yaitu rangkaian kontrol listrik yang berfungsi memberikan sebuah arus kepada motor listrik atau elmot. Agar motor listrik tersebut bisa berputar untuk menggerakkan suatu mesin. Rangkaian *Direct Online* ini sering dipakai pada industri, karena [motor](#) listrik pada start awal itu membutuhkan sebuah arus yang sangat tinggi. Untuk mengurangi lonjakan arus yang tinggi pada motor listrik atau elektro motor diperlukan sebuah rangkaian kontrol yang disebut dengan *Direct Online* atau bisa juga menyebutnya DOL.

Berikut gambar rangkaian dari rangkaian *direct online (DOL)* :

A. Gambar *wiring* diagram rangkaian DOL



B. Gambar daya rangkaian DOL



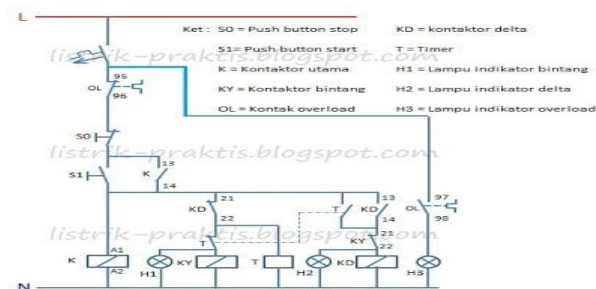
Gambar 1.1 Diagram Starter dengan DOL (Direct On Line)

2.1.2.2. Rangkaian *Star Delta*

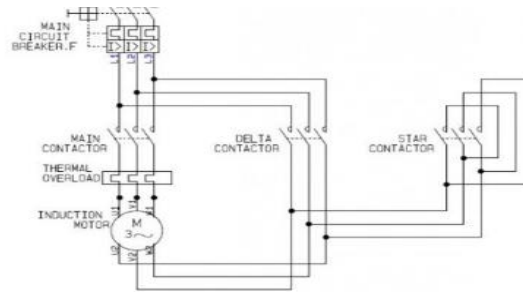
Rangkaian *star delta* berfungsi mengurangi arus start di saat motor pertama kali dihidupkan. Pemakaian rangkaian ini akan mengurangi lonjakan arus listrik saat motor di start. Prinsip kerjanya adalah dengan membuat *start* awal menjadi tidak dikenakan tegangan secara penuh, yaitu dihubungkan dengan star atau bintang. Fungsi *timer* di rangkaian *star delta* ini adalah mengubah saat motor berjalan star menjadi delta secara otomatis. Dengan berubahnya menjadi delta, maka arus yang melalui motor menjadi penuh.

Berikut gambar rangkaian *star delta* :

A. Gambar wiring diagram *star delta*



B. Gambar daya rangkaian *star delta*



Menurut Suryatmo (1990: 171) “ Motor listrik adalah perangkat elektromagnetik yang merubah energi listrik menjadi energi mekanik”. Energi mekanik ini digunakan untuk menggerakkan pompa, *fan* atau *blower*, *compressor*, *purifier*, mengangkat bahan dan lain-lain. Motor induksi ialah salah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik Motor induksi memiliki sebuah sumber energi listrik yaitu disisi *stator*, sedangkan sistem kelistrikan disisi *rotornya* diinduksikan melalui celah udara dari *stator* dengan media elektromagnetik, motor induksi ini banyak digunakan di atas kapal. Motor induksi yang diklasifikasikan yaitu motor induksi 3 *phase*:

2.1.3.1 Motor Induksi 3 *Phase*

Menurut Suryatmo (1990: 75) Motor AC 3 *phase* bekerja dengan memanfaatkan perbedaan fasa sumber untuk menimbulkan gaya putar pada rotornya. Jika pada motor AC 1 *phase* untuk menghasilkan beda *phase* diperlukan penambahan komponen kapasitor pada motor 3 *phase* perbedaan *phase* sudah didapat langsung dari sumber.

Motor induksi 3 *phase* memiliki dua komponen dasar yaitu *stator* dan *rotor*, bagian *rotor* dipisahkan dengan bagian *stator* oleh celah udara

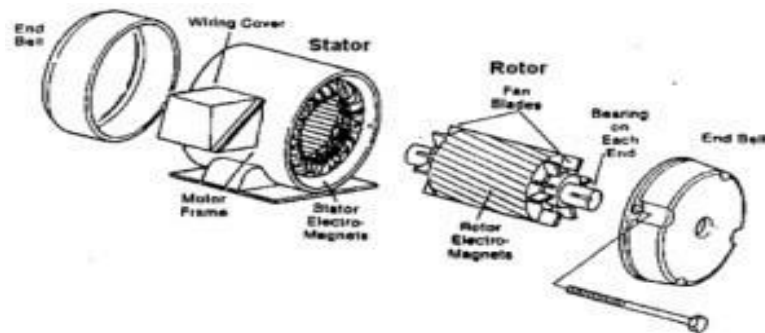
yang sempit dengan jarak antara 0,4 mm sampai 4 mm. Tipe dari motor induksi tiga fasa berdasarkan lilitan pada rotor dibagi menjadi dua macam yaitu rotor belitan (*wound rotor*) adalah tipe motor induksi yang memiliki rotor terbuat dari lilitan yang sama dengan lilitan statornya dan rotor sangkar tupai (*Squirrel-cage rotor*) yaitu tipe motor induksi dimana konstruksi rotor tersusun oleh beberapa batangan logam yang dimasukkan melewati slot-slot yang ada pada *rotor* motor induksi, kemudian setiap bagian disatukan oleh cincin sehingga membuat batangan logam terhubung singkat dengan batangan logam yang lain.

Motor induksi didefinisikan sebagai motor yang bekerja berdasarkan induksi medan magnet *stator* ke *rotornya*. Arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran *rotor* dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus *stator*.

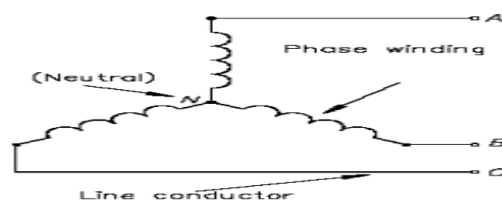
Menurut Sudjoto (1984: 107), “Motor induksi sering disebut motor tidak serempak. Disebut demikian karena jumlah putaran *rotor* tidak sama dengan putaran medan magnet *stator*”

Robert Rosenberg (1985: 91) mengemukakan bahwa “Motor berfasa banyak adalah motor arus bolak-balik yang direncanakan baik untuk tiga fasa maupun yang lainnya. Jadi pengertian mesin induksi tiga fasa ialah suatu mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak dengan menggunakan gandingan mesin listrik dan mempunyai slip

antara medan *stator* dan medan *rotor* yang dioperasikan pada sistem tenaga tiga fasa.”



Jadi pengertian motor induksi tiga fasa adalah suatu mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak, motor ini bekerja berdasarkan induksi medan magnet *stator* ke *rotornya*, dimana arus yang bekerja pada *rotor* motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran *rotor* dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator, di dalam penyambungan rangkaian ada 2 model. Ada 2 model penyambungan pada rangkaian *motor 3 phase* antara



lain :

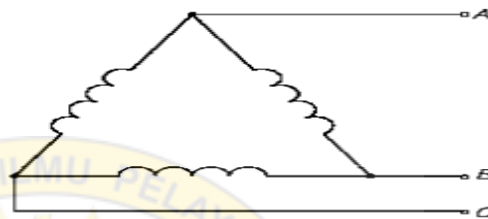
Sambungan Bintang

Gambar 2.1.3.1 Sambungan Bintang

Sumber : *Reading motor and drive troubleshooting*

Sambungan bintang dibentuk dengan menghubungkan salah satu ujung dari ketiga kumparan menjadi satu. Ujung kumparan yang digabung tersebut menjadi titik netral, karena sifat arus 3 *phase* yang jika dijumlahkan ketiganya hasilnya netral atau *nol*.

2.1.3.2. Sambungan Segitiga



Gambar 2.1.2 Sambungan segitiga

Sumber : *Reading otor and drive troubleshooting*

Sambungan *delta* atau segitiga didapat dengan menghubungkan kumparan – kumparan motor sehingga membentuk segitiga.

2.2. **Low Insulation Resistance**

Dikenal dengan kebocoran arus tahanan isolasi dari lilitan motor listrik akan menurun (degradasi) seiring dengan waktu. Misalnya, sebuah motor baru atau baru digulung biasanya memiliki tahanan isolasi (diukur dengan *megger*) diatas 1000 Megohm. Selama motor itu bekerja maka nilai tahanan isolasi akan menurun hingga batas terendah yang tidak memungkinkan motor bekerja (*short*). Secara umum disepakati bahwa nilai tahanan isolasi kurang dari 1 Megohm. Berikut faktor-faktor yang menyebabkan *low insulation* :

2.2.1.1. Kondisi sekitar (seperti suhu, kelembaban, dan cuaca)

menyebabkan suatu komponen listrik mengalami kerusakan akibat terbentuknya korosi.

2.2.1.2. Umur dari suatu komponen-komponen listrik dapat mempengaruhi *low insulation* di atas kapal. Faktor ini dimana suatu komponen listrik telah memiliki batas waktu pemakaian tertentu dan sudah melewati batas waktu.

2.2.1.3. Faktor korosi dapat menyebabkan terjadinya *low insulation* di kapal. Bagian komponen listrik yang terbuat dari besi atau logam mengalami korosi.

Untuk mengetahui sebuah motor atau peralatan listrik *low insulationnya* dapat di cek menggunakan sebuah alat yaitu *Megger test* (mega ohm meter) atau dengan Multimeter (ohm meter) dengan cara :

2.2.2.1 Skala ukur yang dipakai harus lebih besar daripada alat yang diukur. Misalnya jika akan mengukur tahanan isolasi motor 380 Volt maka gunakanlah skala ukur megger yang lebih besar seperti 500 Volt.

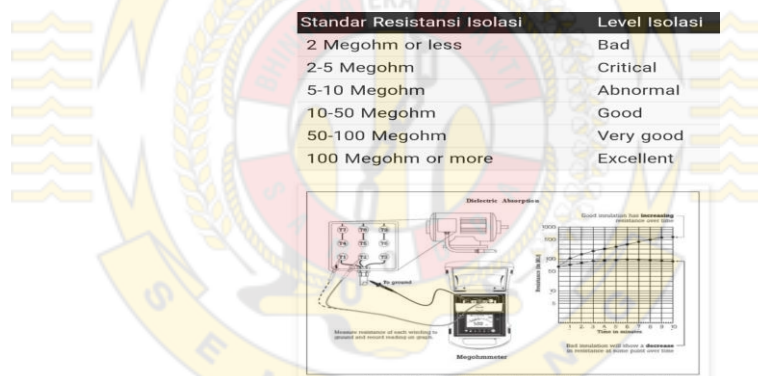
2.2.2.2 Sebelum mengukur pastikan bahwa peralatan yang diukur dalam keadaan stop dan tidak ada arus listrik yang mengalir.

2.2.2.3 Pastikan untuk *grounding* kembali peralatan yang diukur, karena teknik pengukuran *Megger* adalah dengan menggunakan tegangan listrik jika tidak di*grounding*kan atau dijadikan satu dengan *body* motor akan mengakibatkan kita terkena arus listrik saat menghubungkan kembali.

2.2.2.4 Cara *grounding* setelah pengukuran megger :hubungkan setiap terminal atau kabel yang diukur dengan *body*.

2.2.2.5 Bila skala 1 hasil ukur menunjuk angka pada layar pengukuran pada Megger, pindahkan pemilih hasil skala 2, bilah hasilnya sama pindahkan ke skala 3, dan tunggu waktu hasil pengukuran yang ditentukan (0.5-1 menit) atau jarum penunjuk tidak bergerak lagi. Catat hasil ukur dan kalikan dengan faktor kali alat ukur, bandingkan hasil ukur dengan standar tahanan isolasi. Nilai terendah 1 Mega ohm /kilo volt.

Berikut contoh nilai resistansi isolasi yang dapat dikatakan dalam kondisi baik dan masih layak untuk digunakan :



Gambar Standar *Resistansi Isolasi Megger Test*

Sumber: electrical-engineering-portal.com

2.2 Kajian Variabel

Menurut Danim (2007: 72) Variabel penelitian merupakan suatu pernyataan yang membuat sebuah kata, istilah atau konsep menjadi dapat dipersepsi secara jelas, memuat nilai-nilai empirik dan dalam banyak hal dapat diukur.

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam mempelajarinya maka di bawah ini akan dijelaskan pengertian dari istilah-istilah tersebut:

1. *Impeller*

Adalah cakram bulat dari logam yang berbentuk seperti kipas dengan lintasan untuk aliran fluida yang sudah terpasang.

2. *Low Insulation*

Di kenal dengan kebocoran arus tahanan isolasi dari lilitan motor listrik akan menurun (degradasi) seiring dengan waktu.

3. Rotor

Bagian motor yang dapat berputar.

4. *Stator*

Bagian motor yang tidak berputar.

5. Isolasi Listrik

Merupakan bahan yang tidak bias atau sulit melakukan perpindahan muatan listrik.

6. *Rest hours*

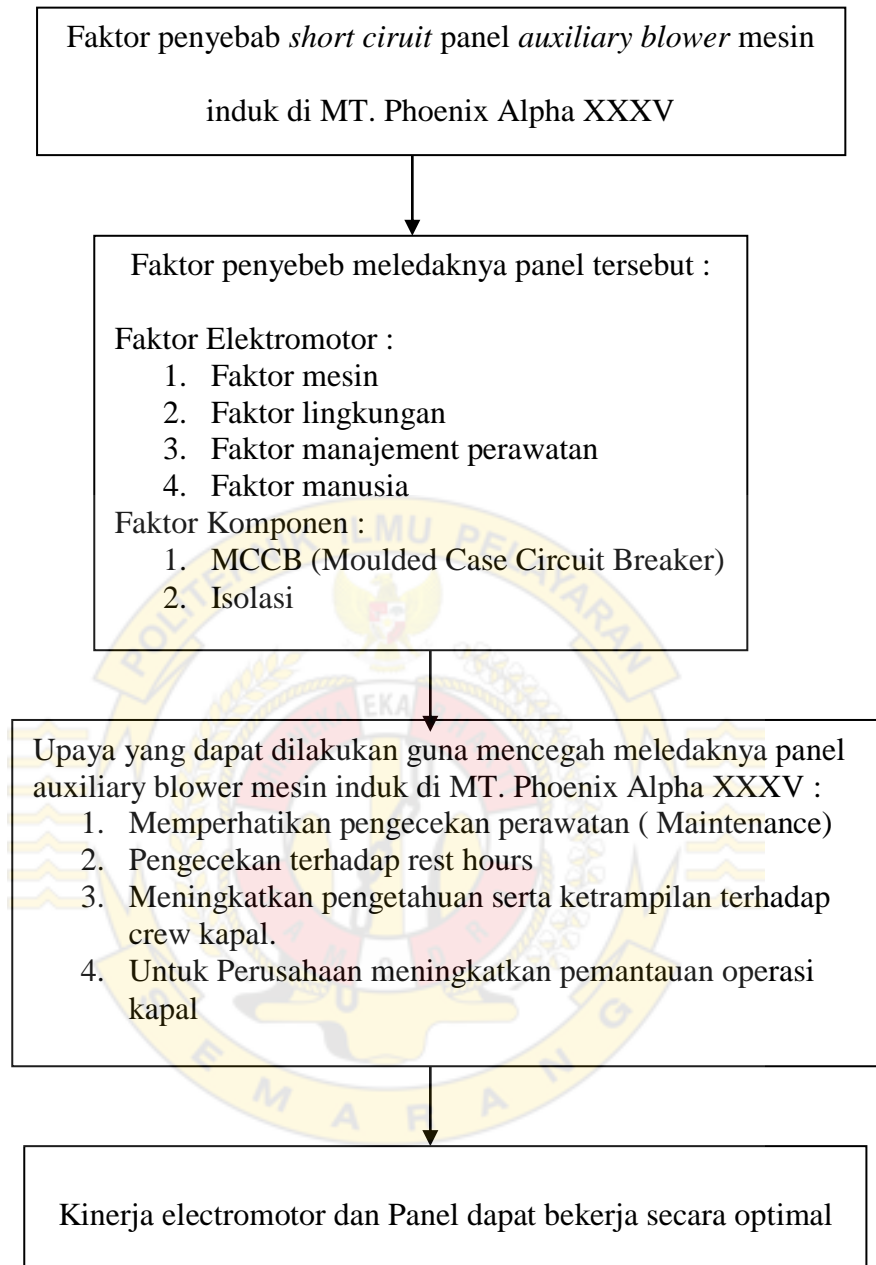
Merupakan jam kerja dalam sebuah mesin yang harus diperhatikan agar dapat bekerja dengan optimal.

2.3 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian Terdahulu	Hasil Penelitian ini
1	Rizki Rachmatullah (2019)	Analisis penyebab terjadinya gangguan pada <i>electromotor</i> penggerak <i>bow thruster</i> di MV. Sinar Sumba	Penyebabnya adalah <i>overload</i> pada <i>electromotor</i> , rusaknya <i>bearing elektromotor</i> , rusaknya <i>thermal</i>	Penyebab tidak optimal motor listrik yaitu keausan pada

			<i>overload relay</i>	<i>bearing</i> yang
2	Andri Wira Wicaksana (2019)	Pengaruh kurangnya suku cadang kanvas <i>breaker</i> pada motor <i>grabbing electric crane</i> di kapal MV. DK 01	Pengaruh yang ditimbulkan yaitu proses bongkar muat mengalami keterlambatan, menimbulkan rusaknya pada komponen-komponen lain.	disebabkan karena <i>fatigue</i> , kondisi pada area motor listrik pompa
3	Bima Pamula Vikaso (2017)	Analisis kerusakan motor listrik pada <i>crane</i> saat bongkar muat di MV. DK 01	Penyebab kerusakan pada motor listrik pada <i>crane</i> disebabkan karena kerusakan pada bearing ditandai dengan lepas atau retaknya sebagian material <i>bearing</i>	pendingin air laut yang lembab dan kotor, serta kurangnya kedisiplinan dalam melakukan perawatan

2.4 Kerangka Pikir



Gambar 2.3 Diagram Kerangka Berpikir

2.5 Hipotesis Penelitian

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

- 2.1.1. Terdapat faktor yang menyebabkan *short circuit* panel *auxiliary blower* mesin induk yaitu rusaknya impeller electromotor dan rusaknya *safety device* komponen panel.
- 2.1.2. Terdapat upaya yang dilakukan agar tidak terjadi *short circuit* pada panel *auxiliary blower* mesin induk yaitu melakukan perawatan dengan optimal.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Setelah dilakukan penelitian dan identifikasi permasalahan yang mengakibatkan meledaknya panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

5.1.1. Setelah melakukan analisis penyebab short circuit panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV bagaimana hubungan keterkaitan metode SHEL adalah hubungan keterkaitan H-L (Hardware dan Liveware) yaitu putaran electromotor tidak seimbang, rusaknya komponen kelistrikan dan kurangnya ketelitian electrician.

5.1.2. Faktor Elektromotor

5.1.1.1. Faktor mesin

Yaitu rusaknya impeller yang patah menyebabkan putaran yang tidak seimbang sehingga antara rotor dan stator kemungkinan bergesekan menyebabkan panas yang berlebih (*Overheating*) pada rangkaian tersebut.

5.1.1.2. Faktor Lingkungan

Kondisi kotor dan lembab dapat mempengaruhi rusaknya elektromotor dikarenakan lingkungan yang lembab terdapatnya air dalam kelistrikan air atau udara yang lembab tidak diperbolehkan dalam suatu kelistrikan dan lingkungan yang

kotor akan membuat kerja elektromotor akan bekerja lebih berat sehingga menyebabkan panas yang berlebih (*Overheating*).

5.1.1.3. Faktor Manajemen Perawatan

Running hours atau jam kerja yang berlebihan sehingga kinerja elektromotor akan tidak maksimal karena komponen yang seharusnya diganti tetap beroperasi.

5.1.1.4. Faktor Manusia

Pengetahuan *Engineer* yang kurang dan pengecekan *monthly* atau *wekly checklist* yang tidak optimal.

5.1.3. Faktor komponen

Safety device yang berada dalam panel seperti MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*) dan *Overload* yang tidak bekerja dengan baik saat terjadi masalah dalam rangkaian tersebut seharusnya mati secara otomatis (*Trip*) serta kondisi isolasi dalam rangkaian tersebut yang sudah buruk.

Dalam permasalahan meledaknya panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV penulis menggunakan metode SWOT dan SHEL, dari metode tersebut faktor yang mempengaruhi meledaknya panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV adalah tidak seimbang nya putaran elektromotor dan rusaknya komponen yang berada di dalam panel

5.2. Saran

Dalam masalah meledaknya panel *auxiliary blower* mesin induk di MT. Phoenix Alpha XXXV Penulis mempunyai saran agar hal tersebut tidak terulang lagi dan tidak terjadi di kapal lain yang sekiranya akan bermanfaat :

- 5.2.1. Memperhatikan pengecekan perawatan (*maintenance*) pada *wekly checklist* maupun *monthly checklist*, baik pada elektromotor serta komponen listrik baik tahanan isolasi dan memperhatikan *safety device* pada setiap mesin tersebut bekerja dengan baik.
- 5.2.1. Melakukan pengecekan pada *running hours* setiap mesin yang berjalan, jika sudah melebihi batas yang ditentukan jangan memaksakan untuk beroperasi karena dapat mengakibatkan kerusakan pada permesinan itu sendiri atau bahkan dapat merusak komponen yang lain.
- 5.2.3. Untuk *crew engine* lebih meningkatkan pengetahuan serta perlunya *tool box meeting* sebelum melakukan pekerjaan karena dapat meningkatkan kinerja serta optimalnya dalam pembagian setiap pekerjaan dan perawatan permesinan.
- 5.2.4. Untuk Perusahaan pemantauan pengoperasian kapal yang baik serta memenuhi kebutuhan *spare part* yang dibutuhkan di atas kapal dapat di optimalkan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arindya, 2013, *Motor listrik tiga fasa rotor dan stator*, Gramedia, Jakarta.
- Fathoni, 2006, *Metode Penelitian: Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi Kasus*, CV Jejak, Sukabumi.
- Fatimah, Fajar Nur'aini D., 2016, *Teknik analisis SWOT, Quadrant*, Yogyakarta
- Gede, 2013, *Teknik kendali motor induksi tiga fasa*, Graha Ilmu, Jakarta.
- Hidayati, 2007, *Instrumentasi dan alat ukur*, Graha Ilmu, Jakarta.
- Kurniawan, 2013, *Pemahaman perawatan dan perbaikan*, PT Testindo, Jakarta.
- Matthew Scarpino, 2015, *Motors for Makers*, Indianapolis, United States of America.
- Mazur Glen A, 2011, *Reading Motor and Drive Troubleshooting, Basic Testing to Advanced Diagnostics*.
- Narbuko, 2015, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Gaung Persada Press, Jakarta.
- Nazir, 2013, *Metode Penelitian*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Puil (2000), *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000*, Jakarta.
- Rosenberg, 1985, *Electric motor repair*, United States of America.
- Sudjoto, 1984, *Petunjuk penerapan motor listrik*, Gramedia, Yogyakarta.
- Sugiyono, 2011, *Metode penelitian kuantitatif dan R&D*, Alfabeta, Yogyakarta.

Lampiran I

Wawancara

- Responden : Electrician
- Nama : Roy Cipta Kondou
- Tempat wawancara : MT. Phoenix Alpha XXXV
- Cadet : “ Selamat pagi electrician”
- “Ijin bertanya tetntang meledaknya panel auxiliary blower mesin induk?”
- Electrician : “Iya pagi det”
- “Mau Tanya apa det?”
- Cadet : “Penyebab apa saja yang menyebabkan panel tersebut meledak?”
- Electrician : “Terdapat dua faktor yang memungkinkan panel tersebut meledak diantaranya faktor dari elektromotor dan dari komponen yang berada di dalam panel”
- Cadet : “ Mengapa faktor electromotor dan komponen di dalam panel tersebut electrician?”
- Electrician : “ Pada saat saya melakukan observasi dengan Masinis II terdapat impeller pada electromotor tersebut patah hal tersebut dapat membuat putaran pada elektromotor tersebut tidak seimbang memungkinkan antara stator dan rotor bergesekan sehingga terjadi panas yang berlebih (overheating) hal yang mungkin terjadi lagi adalah memungkinkan putusnya lilitan

pada electromotor jika hal tersebut terus beroperasi. Untuk faktor komponen di dalam panel seharusnya ketika terjadi gangguan pada rangkaian tersebut akan mati secara otomatis (Trip) seperti overheating atau hubung singkat (Short connection) tetapi safety device seperti MCCB, Overload dan isolasi yang lain tidak bekerja dengan baik sehingga terjadi lompatan arus pada penghantar RST dan menyebabkan ledakan.

Cadet : “ Apakah ada tanda-tanda sebelumnya jika terjadi permasalahan tersebut?.

Electrician : “ Sebelumnya terlihat pada saat melakukan pengukuran pada isolasi electromotor auxiliary blower mesin induk No. 2 terlihat buruk yaitu 100 Ohm”.

Cadet : “ Upaya apa yang dapat dilakukan agar meledaknya panel auxiliary blower tidak terjadi lagi?”.

Electrician : “ Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengecekan baik pada isolasi, elektromotor dan safety device yang ada di dalam panel setiap seminggu atau sebulan dan mengisinya sebagai checklist (Monthly dan Weekly checklist).

Cadet : “ Siap Electrician atas informasinya semoga bermanfaat bagi saya untuk menambah wawasan dan pengetahuan selama saya melakukan praktek laut (prala)”

Electrician : “Oke det siap”

Lampiran 2
Pengukuran tahanan isolasi

MI Phoenix Alpha XXXV		Insulation Resistance Measurement Report		Form Number TEC - 52
				Revision Number 00
				Revision Date 2015.10.15
NO	NAME OF MACJINERY	CAPACITY (Kw)	READING (MΩ)	REMARK
33	PROV. REF. COMPRESSOR NO.1	3.45	1000	
34	PROV. REF. COMPRESSOR NO.2	3.45	1000	
35	HOT WATER CIRC PUMP	0.75	1000	
36	M/E F.O CIRC PUMP NO.1 FOR M/E	4.6	1000	
37	M/E F.O CIRC PUMP NO.2 FOR M/E	4.6	1000	
38	BOILER FO PUMP NO. 1	0.43	1000	
39	BOILER FO PUMP NO. 2	0.43	1000	
40	BLOWER FOR INCINERATOR	3.0	1000	
41	PRIMARY BURNER FOR INCINERATOR	11	1000	
42	SECONDARY BURNER FOR INCINERATOR	0.13	1000	
43	MILL PUMP	0.13	1000	
44	M.D.O. PUMP FOR INCINERATOR	4.8	1000	
45	DOSAGE SLUDGE PUMP FOR INCINERATOR	0.4	1000	
46	ACC. AIR CONDITION. NO.1	0.37	1000	
47	ACC. AIR CONDITION. NO.2	34.5	1000	
48	M/E AUX BLOWER NO. 1	34.5	1000	
49	M/E AUX BLOWER NO. 2	51.75	1000	
50	E/R FAN NO.1	61.75	1000	
51	E/R FAN NO.2	12.7	1000	
52	E/R FAN NO.3	12.7	1000	
53	E/R FAN NO.4	12.7	1000	
54	PURI.EXH.FAN	12.7	1000	
55	NO. 1 M/E JACKET WATER PUMP	3.45	1000	
56	NO. 2 M/E JACKET WATER PUMP	19	1000	
57	EM' CY FIRE PUMP	19	1000	
58	STEERING GEAR NO.1	37	1000	
59	STEERING GEAR NO.2	37	1000	
60	LOCAL FIRE FIGHTING PUMP	37	1000	
61	BOILER FEED WATER PUMP NO.1	5.5	1000	
62	BOILER FEED WATER PUMP NO.2	7.5	1000	
63	DISTILLED PUMP FOR F.W GENERATOR	7.5	1000	
64	EJECTOR PUMP FOR F.W GENERATOR	0.75	1000	
65	M/E TURNING GEAR	11	1000	
66	SEWAGE DISCHARGE PUMP	2.2	1000	
67	SEWAGE AIR BLOWER	2.2	1000	
68	SEWAGE DOSAGE PUMP	0.75	1000	
69	NO.1 VACUUM PUMP FOR SEWAGE	SMALL	1000	
70	NO.1 VACUUM PUMP FOR SEWAGE	2.2	1000	

Lampiran 3 Gambar-gambar



1. Gambar busbar dan isolasi yang terkena ledakan.



2. Gambar name plate elektromotor.



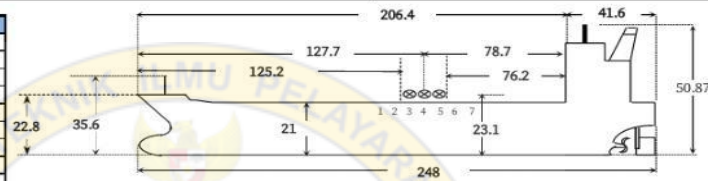
3. Gambar panel auxiliary blower mesin induk

Lampiran 4
Ship particular

M/T PHOENIX ALPHA XXXV

CALL SIGN	YCOV2	KEEL LAID	01-Jun-02	SATELLITE COMMUNICATION	
FLAG	INDONESIA	LAUNCHED	22-Oct-02	V SAT	15055391281
PORT OF REGISTRY	JAKARTA	DELIVERED	03-Jan-03	FBB	
OFFICIAL NUMBER	44351-12-A	SHIPYARD	DAEWOO HEAVY INDUSTRIES LTD. - OKPO SOUTH KOREA	Imm - C	452504273 / 452504274
IMO/LLOYDS NUMBER	9242211	LAST D/DOCK	15/11/2017 JINGJIANG, CHINA	MMSI	525 119 111
CLASS / NUMBER	BKI & RINA			E-mail	pa35@soechitankers.id
CLASS NOTATION	*A1-OIL CARRIER, *AMS, *ACCU, VEC-L, SH, RES, SHCM, RRDA, ESP, CRC, CPP				
P & I CLUB	Standard Club				
OWNERS	PT GLOBAL KARYA, SD Sudirman plaza				
TECHNICAL OPERATORS	Vektor Maritim, Sahid Sudirman Center #51, Jl. Jend. Sudirman Kav 86, Jakarta 10220, Office : +6221 8086 1000 Fax : +6221 8086 1001				

PRINCIPAL DIMENSIONS (mtr)	
LOA	248
LBP	238
BREADTH (Extreme)	43
DEPTH (moulded)	21
HEIGHT (maximum)	50.87
BRIDGE FRONT - BOW	206.4
BRIDGE FRONT - STERN	41.6
BRIDGE FRONT - MFOLD	78.7
CNTR MANIFOLD - BOW	127.7
BRDG FR - LAST MANIFOLD	76.2
BOW - FIRST MANIFOLD	125.2
HGT KEEL - MANIFOLD	23.1
F'CSLE - KEEL	22.8
FORE MAST - KEEL	35.6



NOTE : MAIN MAST TOP IS FOLDABLE TYPE TO MEET AIR DRAFT RQMT OF 136FEET

TONNAGE	REGD	SUEZ	PANAMA
NET	31,330	55,811.30	N/A
GROSS	59,831	61,598.51	N/A
GROSS Reduced (Rn: 5970)	47,554	N/A	N/A

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL FRESH	6.094	14.941	10747.5
FRESH	6.392	14.643	10470.8
TROPICAL	6.418	14.617	10755.4
SUMMER	6.716	14.319	10470.7
WINTER	7.014	14.02	10187.1
LIGHTSHIP	18.53	2.505	N/A
NORMAL BALLAST COND	13.937	7.098	38523
SEG. BALLAST COND	13.930	7.105	38587
LIGHTSHIP DISPLACEMENT			18678.17
PERCENTAGE OF SUMMER DWT WITHS BT ONLY			38.6

TANK CAPACITIES (cbm)					
CARGO TANKS (98 %)		BLST TKS (100 %)			
COT 1	15686.0	COT (1+4)	36994.0	FP Tk (F+A)	2500.0
COT 2	21160.0	COT (2+5)	42469.0	WBT 1W	6156
COT 3	21308.0	COT (3+6)	40861.0	WBT 2W	5810
COT 4	21308.0	COT EX SL	120324.0	WBT 3W	5850
COT 5	21308.0	SLOP (P+S)	2375	WBT 4W	5850
COT 6	19552.0	F.W Tanks 100%		WBT 5W	5774
SLP PORT	1188.0	FW Tk (P/S)	341	6W(F+A)	7116
SLP STBD	1188.0	DW Tank	85	AP Tk	1087
TOTAL	122698.0	TOTAL	426	TOTAL	40146.4

OTHER DETAILS					
FWA	324MM	Level gauge	FLOAT	Tk Chg Htr.	YES
TPC@ Summer	95.1	Level gauge	FLOAT	COT coating (SPR/DR/DRN)	
Overfill Alarm	98%	HLevel alarm	FLOAT	Max Load rate	12000 m3
				Max Disch	7500 m3

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER		BUNKER CAP. IN MT		WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING				
MAIN ENGINE	HSD-MAN B&W DIESEL ENGINE 2-STROKE DIRECT INJECTORS B/L	TANKS	90%	85%				
M.C.R.	19,100 BHP X 91.0 RPM	HFO (1P)		604	WINCHES	2	4	HYDRAULIC MOTOR, DOUBLE DRUM, SPLIT TYPE
N.C.R.	16,240 BHP X 86.2 RPM	DO (1S)	617	583	MRG WIRES	8	8	36 mm/275 M/MBL (7x92MT/6x97MT/2x96MT/1x83MT)
BOILER (2 sets)	MITSUBISHI HEAVY IND. LTD. MAC-258; Vertical, Oil Fired, Water Tube; Cap 25T/h	HFO (2P)	627	593	Winch BHL	4	4	BREAKING CAP - 49.80 MT
GENERATOR (3 sets)	STX CORPORATION, MAN B&W 6L23/30H; 1305 PS x 900 RPM	HFO (2S)	759	717	WINDLASS	2	-	HYDRAULIC MOTOR
PROPELLER	FIXED PITCH TYPE, RIGHT HANDED, 4 BLADES, DIAM 8.0m	HFO S/Srv	192	182	FIRE WIRE	1	1	38mm / 110 M / MBL 93 T
RUDDER	SEMI-BALANCED SPADE	TOTAL	2195	2497	ANCHOR	2	-	RHC-14 TYPE SUPER HOLDING
STEERING GEAR	TONGMYUNG HEAVY IND; ELEC-HYD. 2 RAM-4 CYL. 172 TON-M	DO S/g pt	55	52	EMG. TOWING	1	-	2 X TONGUE TYPE CHAIN STOPPERS
FW GENERATOR	Sasakura Eng. Co.; 30 T/DAY	DO S/g st	72	68		-	1	CHAFFING CHAIN / 76 mm / 250 T
EXHAUST GAS ECONOMIZER	Mitsubishi Heavy Ind. Ltd.; 1.5T/h at 85% MCR; 7kg/cm2 Sat Steam	DOT Serv.	54	52				PRE-RIGGED / 80mm / 100 M
INCINERATOR	TEAMTEC MARINE Prod.; Cap: 40000Kcal/Hr. WO-50LH; Solid-400Lchng	TOTAL	181	172				

CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM		LIFE BOATS		MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm x 6 / s.s. / butterfly)		
MAIN PUMPS	NO. CAP (m ³ /hr)	M/Pr	H2 (m)	LOCA1		
CARGO PIPs	3	2500	150	ploom	Distance of cargo manifold to cargo manifold	2.50m
STRIPPING PIPs	1	200	150	ploom	Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	4.00m
CARGO EDUCTOR	1	450	-	ploom	Distance of manifolds to ship's rail	4.47m
BALLAST PIP	2	1500	27	ploom	Distance of spill tray grating to centre of manifold	0.90m
PORTABLE PIP TK-80	-	-	-	-	Distance of main deck to centre of manifold	2.10m
PORTABLE PIP TK-6	-	-	-	-	Distance of main deck to top of rail	1.40m
TANK CLNG PIP	-	-	-	-	Distance of top of rail to centre of manifolds	0.70m
BALLAST EDUCTOR	1	300	-	ploom	Distance of manifolds to ship side	4.60m
					Parallel body at Lightship/Normal Blst/S D	69.0m/115.5m/136.5m

IG / VAPOUR EMISSION / VENTING	
IG BLOWER CAPACITY (2 x 100 %)	9400 NM3/H
P/V VALVE PR / VAC. SETTING	1400mm / -350mm
P/V BREAKER PR / VAC. SETTING	1800mm / -700mm

LIFE BOATS	
DAVIS LAUNCHED / 2 X 36	
LIFE RAFTS	
2 x 25 / 2 x 16 / 1 x 6	
TK CLNG MCHN	
PROGX24	NON-PROGX2
CRANES	
Hose Crane	2/15T
Provision	2/5T
Bnrk Davit (2)	N/A
Min Bow Drft: 4.3 m	
Bst Drft: 7.098 m	
G. Blst Drft: 9.972 m	
Propeller Immersion: 103.8 m	

MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm x 6 / s.s. / butterfly)	
Distance of cargo manifold to cargo manifold	2.50m
Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	4.00m
Distance of manifolds to ship's rail	4.47m
Distance of spill tray grating to centre of manifold	0.90m
Distance of main deck to centre of manifold	2.10m
Distance of main deck to top of rail	1.40m
Distance of top of rail to centre of manifolds	0.70m
Distance of manifolds to ship side	4.60m
Parallel body at Lightship/Normal Blst/S D	69.0m/115.5m/136.5m
FIRE FIGHTING SYSTEM	
E/RM	FIXED CO2 SYSTEM
Paint Room	FIXED WATER SPRINKLER SYSTEM
CARGO AREA	FIXED FOAM SYSTEM

Lampiran 5
Hasil Turnitin

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 426/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/07/2021**

Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : BIMA ADI PRASETYO
NIT : 541711206391 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENYEBAB MELEDAKNYA PANEL
AUXILIARY BLOWER MESIN INDUK DI MT. PHOENIX
ALPHA XXXV

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 21 %* (Dua Puluh Satu Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 29 Juli 2021
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN


ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Bima Adi Prasetyo
2. Tempat, Tanggal lahir : Demak, 21 September 1997
3. Alamat : Jl. Bandungrejo rt/rw 03/01 Mranggen, Demak
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Supardi (Alm)
 - b. Ibu : Tugiyarti
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SD Negeri 1 Bandungrejo , Lulus Tahun 2010
 - b. SMP Negeri 1 Mranggen, Lulus Tahun 2013
 - c. SMK Negeri 4 Semarang, Lulus Tahun 2016
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

Nama Perusahaan : PT. Soechi Lines Tbk,

Nama Kapal : 1. MT. LPG Mathraki
2. MT. Phoenix Alpha XXXV