

**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN *BEARING* PADA
SHAFT GENERATOR DI MV. ARMADA PAPUA**



SKRIPSI

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

**Disusun Oleh :
BINTORO ADI NUGROHO
NIT. 501350321. T**

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

2019



HALAMAN PERSETUJUAN

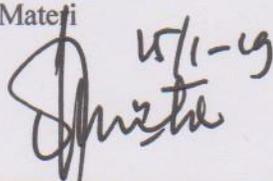
**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN *BEARING* PADA *SHAFT*
GENERATOR DI MV. ARMADA PAPUA**

Disusun Oleh :

BINTORO ADI NUGROHO
NIT. 50135021. T

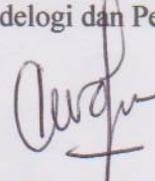
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang,.....2019

Dosen Pembimbing I
Mateji

15/1-19


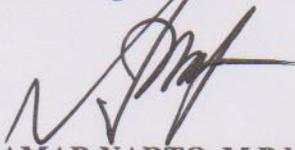
SARIFUDDIN. M.Pd. , M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19671209 199903 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan



ADI OKTAVIANTO, S.T,MM
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19721015 200212 1 001

Mengetahui,
Ketua Progam Studi Teknika



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

HALAMAN PENGESAHAN

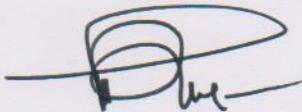
**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN *BEARING* PADA *SHAFT*
GENERATOR DI MV. ARMADA PAPUA**

DISUSUN OLEH:

BINTORO ADI NUGROHO
NIT. 50135021. T

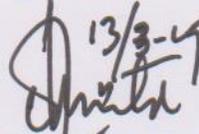
Telah Diujikan Dan Disahkan Oleh Dewan Penguji
Serta Dinyatakan Lulus Dengan Nilai
Pada Tanggal,.....

Penguji I



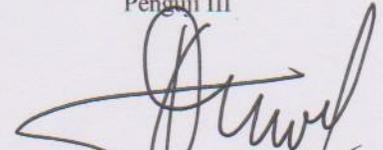
H. IRWAN, S.H, M.Mar.E.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

Penguji II



SARIFUDDIN, M.Pd., M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19671209 199903 1 001

Penguji III



SRI MURDIWATI, S.Sos, M.Si
Pembina, IV/a
NIP. 19531224 198103 2 001

Dikukuhkan Oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG,

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : BINTORO ADI NUGROHO

NIT : 50135021. T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi ini yang saya buat dengan judul "**Analisa Penyebab Kerusakan Bearing Pada Shaft Generator Di MV. ARMADA PAPUA**" adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan menerima sanksi lain.

Semarang.....2019

Yang menyatakan



BINTORO ADI NUGROHO

NIT. 50135021. T

HALAMAN MOTTO

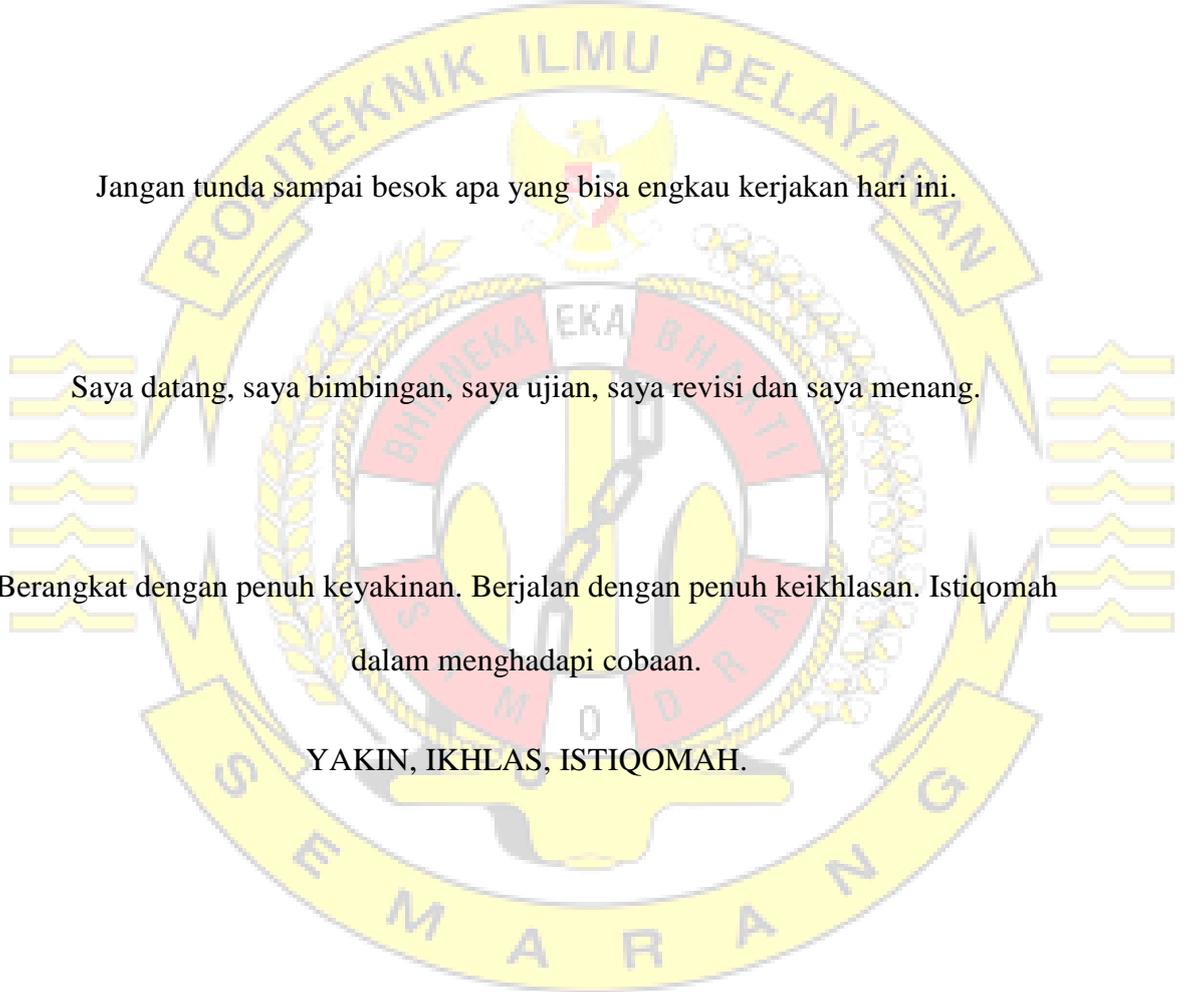
Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan di manapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon.

Jangan tunda sampai besok apa yang bisa engkau kerjakan hari ini.

Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi dan saya menang.

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan. Istiqomah dalam menghadapi cobaan.

YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH.





HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Yang terhormat ibunda dan ayahanda tercinta yang selalu mendoakan dan mendukungku untuk keberhasilan dan cita-citaku.
2. Kakak ku Arief Wahyu Jatmiko, adik perempuan ku Risky Tyas Utami dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan memotivasiku.
3. Dosen penajar dan seluruh civitas akademika PIP SEMARANG
4. Masinis I, masinis II, dan masinis III di kapal MV. ARMADA PAPUA yang mengajariku cara bekerjakeras dan menjadi orang dewasa.
5. Keluarga besar PIP SEMARANG zona KARANGANYAR yang selalu menjadi motivasi untuk berhasil.
6. Semua pihak yang membantu penyusunan skripsi ini hingga dapat selesai tepat pada waktunya.
7. Para pembaca yang budiman yang telah menyempatkan membaca skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Analisa penyebab kerusakan *bearing* pada *shaft generator* di MV. ARMADA PAPUA

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) dalam bidang Teknik program D.IV dan ijazah laut Ahli Teknik Tingkat III (ATT-III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca karena penulis berusaha menyusun skripsi ini sebaik mungkin dengan keadaan yang sebenar-benarnya berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. H. Irwan, SH, M.Pd, M.Mar.E, selaku direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang periode 2018/2019 dan Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang periode 2019
2. H. Amad Narto. M.Pd.M.Mar.E selaku Ketua Prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Sarifuddin, M.Pd, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.



4. Bapak Adi Oktavianto, S.T, MM selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yth. para dosen di PIP Semarang pada umumnya dan para dosen bidang Teknik pada khususnya yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Kepada Taruna-Taruni angkatan L.
7. Yth. Para jajaran staff dan direksi PT. Salam Pacific Indonesia Line dan seluruh *crew* MV. Armada Papua, terima kasih atas bantuan saat penulis melaksanakan praktik laut. Akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga karya tulis dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca karya tulis ini.

Semarang, 2019

Penyusun

Bintoro Adi Nugroho
NIT.50135021 .T



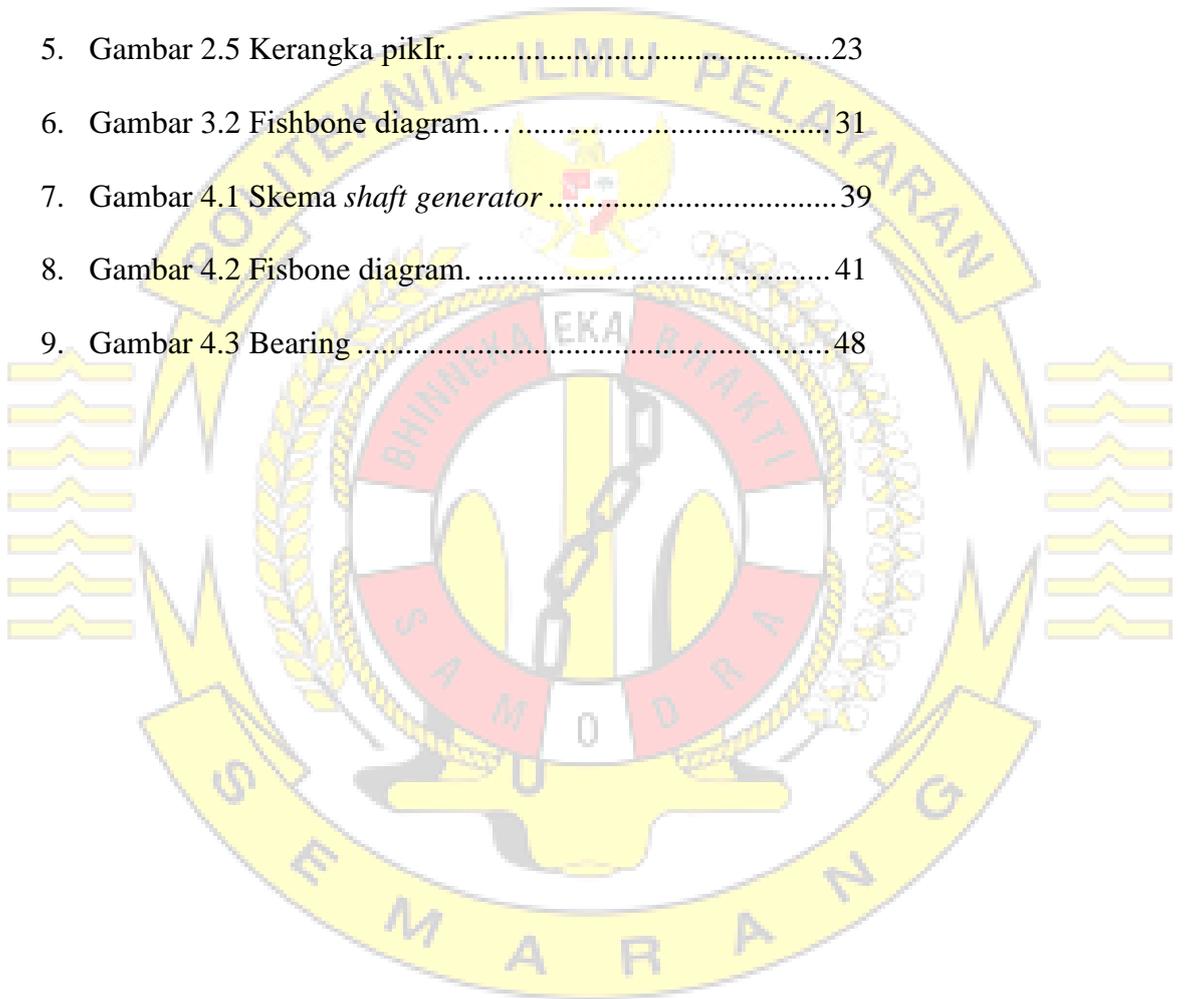
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Kerangka Pikir Penelitian.....	24
C. Definisi Operasional.....	25

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	A. Jenis Metode Penelitian.....	26
	B. Tempat dan Waktu Penelitian... ..	27
	C. Sumber Data... ..	28
	D. Metode Pengumpulan Data... ..	29
	E. Metode Analisa Data	31
	F. Teknik Analisa Data	37
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH	
	A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti	38
	B. Analisa Hasil Penelitian	40
	C. Pembahasan Masalah.	60
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	69
	B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

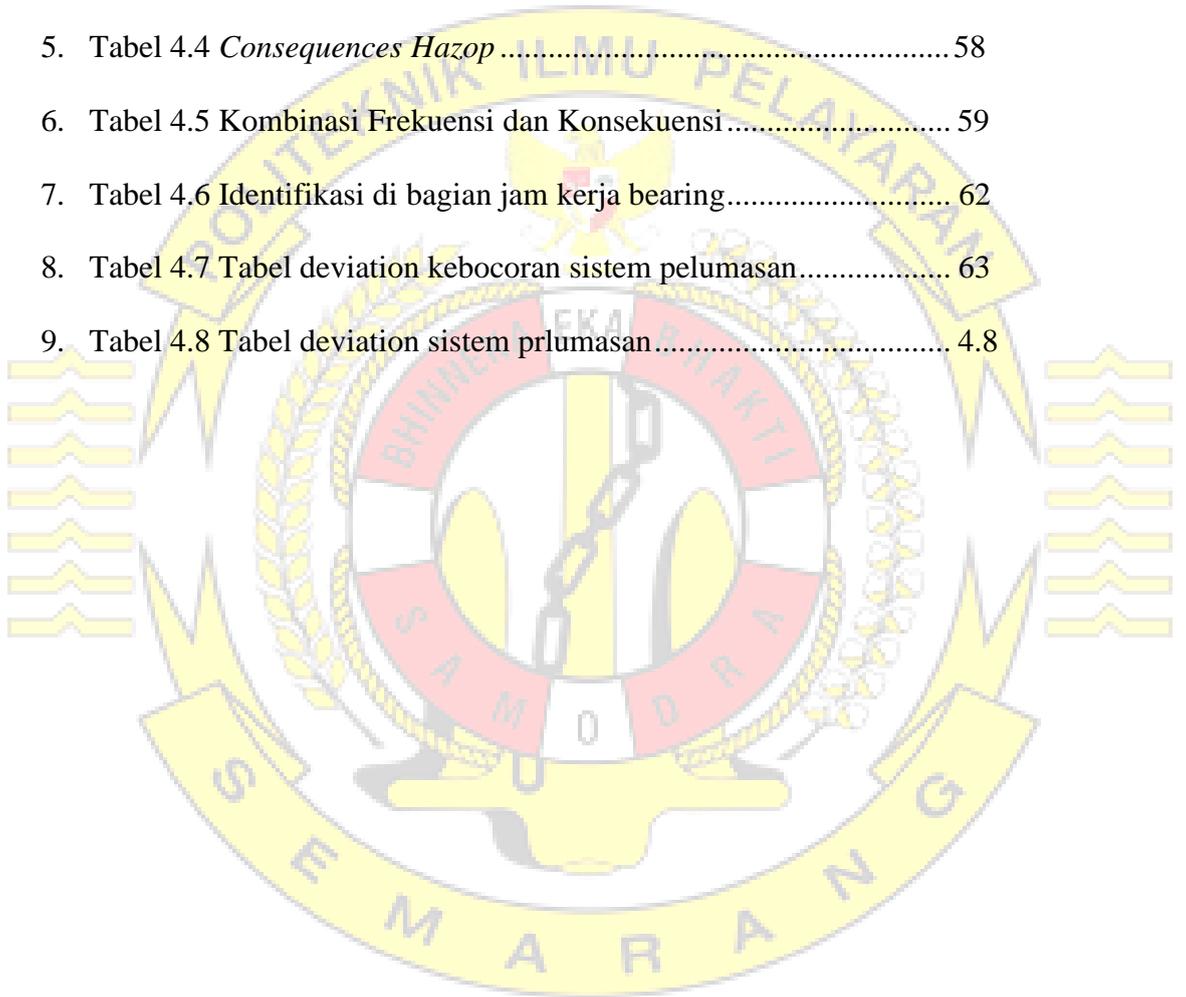
DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Skema <i>shaft generator</i>	12
2. Gambar 2.2 Stator... ..	14
3. Gambar 2.3 Solid Bearing.....	17
4. Gambar 2.4 Split-half bearing.....	18
5. Gambar 2.5 Kerangka pikir.....	23
6. Gambar 3.2 Fishbone diagram.....	31
7. Gambar 4.1 Skema <i>shaft generator</i>	39
8. Gambar 4.2 Fisbone diagram.....	41
9. Gambar 4.3 Bearing	48



DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Nama dan alamat perusahaan.....	27
2. Tabel 4.1 Spesifikasi <i>shaft generator</i>	39
3. Tabel 4.2 Sifat bahan bantalan luncur.....	49
4. Table 4.3 Sesi brainstorming identifikasi sebab	57
5. Tabel 4.4 <i>Consequences Hazop</i>	58
6. Tabel 4.5 Kombinasi Frekuensi dan Konsekuensi.....	59
7. Tabel 4.6 Identifikasi di bagian jam kerja bearing.....	62
8. Tabel 4.7 Tabel deviation kebocoran sistem pelumasan.....	63
9. Tabel 4.8 Tabel deviation sistem prlumasn.....	4.8



ABSTRAKSI

Bintoro Adi Nugroho, (2019) NIT: 50135021.T, “ *Analisa Penyebab kerusakan bearing pada shaft generator di MV. Armada Papua*” dengan metode *Fishbone* dan *hazop*, Program Diploma IV, Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Sarifuddin, M.Pd. ,M.Mar.E. dan Pembimbing II: Adi Oktavianto, S.T, MM

Shaft generator adalah pesawat bantu yang digerakan oleh motor induk untuk menghasilkan suplai listrik dengan memanfaatkan putaran dari mesin induk itu sendiri. Yeng penulis alami selama praktek laut terdapat kerusakan *bearing* yang menyebabkan turunnya kinerja dari *shaft generator* dan mengakibatkan terhambatnya proses olah gerak kapal.

Metode yang digunakan adalah metode *fishbone* dan *hazop*. Metode untuk menentukan prioritas masalah yang ada. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah factor apa yang menyebabkan kerusakan bearing pada shaft generator, dampak apasaja yang terjadi saat kerusakan bearing, upaya apa yang dilakukan untuk memperbaiki kerusakan bearing pada shaft generator.

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penyebab kerusakan bearing pada shaft generator adalah kurangnya pelumasan pada bearing, kebocoran minyak lumas pada bearing, serta kurangnya pemahaman tentang tata cara perawatan dari shaft generator. Dampak yang ditimbulkan yaitu menyebabkan temperature minyak lumas bearing menjadi tinggi. Upaya yang dilakukan yaitu melakukan pengecekan minyak lumas serta memperbaiki kebocoran yang terjadi pada rumah bearing.

Kata Kunci : *Shaft Generator*, perbaikan kerusakan bearing, *Fishbone*, *Hazop*.



ABSTRACT

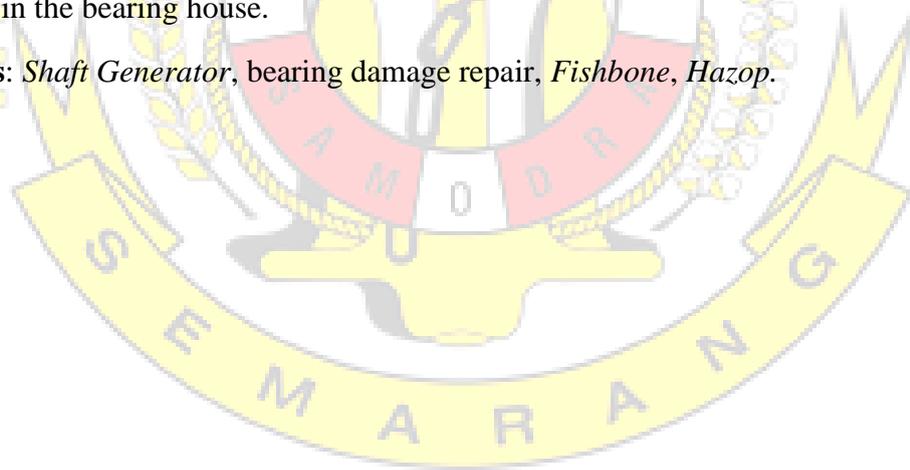
Bintoro Adi Nugroho, (2019) NIT: 50135021.T, "*Analysis of the causes of damage to bearings on the shaft generator in the MV. Armada Papua*" with Fishbone and Hazop method, Diploma IV Program, Teknika, Semarang Shipping Science Polytechnic, Advisor I: Sarifuddin, M.Pd. , M.Mar.E. and Advisor II: Adi Oktavianto, S.T, MM

Shaft generator is an auxiliary plane which is driven by a main motor to produce electricity supply by utilizing the rotation of the main engine itself. Yeng, a natural writer during sea practice, has damaged bearings which caused a decrease in the performance of the shaft generator and caused the obstruction of the process of the ship's movement.

The method used is the fishbone and hazop method. Methods for determining the priority of existing problems. The formulation of the problem from this study is what factors cause damage to the shaft generator bearings, whatever impacts occur when bearing damage, what efforts are made to repair damaged bearing on the shaft generator.

From the results of this study, it was concluded that the cause of damage to the shaft generator bearings was a lack of lubrication in bearings, oil leakage in bearings, and a lack of understanding of maintenance procedures of shaft generators. The impact that is caused is to cause the temperature of the lubricating oil bearing to be high. Efforts are made to check lubricating oil and repair leaks that occur in the bearing house.

Keywords: *Shaft Generator, bearing damage repair, Fishbone, Hazop.*





BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Generator adalah suatu sistem yang menghasilkan tenaga listrik dengan masukan tenaga mekanik. Jadi generator berfungsi mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik. Bilamana rotor diputar maka belitan kawatnya akan memotong gaya-gaya magnet pada kutub magnet, sehingga terjadi perbedaan tegangan, dengan dasar inilah timbul arus listrik, arus melalui kabel atau kawat yang kedua ujungnya di hubungkan dengan cincin geser pada cincin-cincin tersebut menggeser sikat-sikat, sebagai terminal penghubung keluar.

Generator kapal merupakan alat bantu kapal yang berguna untuk memenuhi kebutuhan listrik diatas kapal. Dalam penentuan kapasitas generator kapal yang akan digunakan untuk melayani kebutuhan listrik diatas kapal maka analisa beban dibuat untuk menentukan jumlah daya yang dibutuhkan dan variasi pemakaian untuk kondisi operasional seperti manuver, berlayar, berlabuh atau bersandar serta beberapa kondisi lainnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui daya minimum dan maksimum yang dibutuhkan.

Shaft generator adalah sebuah pesawat bantu yang digerakan oleh sebuah motor induk untuk menghasilkan supplay listrik. Prinsip kerja dari shaft generator yaitu memanfaatkan putaran dari mesin induk sebuah kapal untuk menghasilkan sumber listrik. kemungkinan untuk menggunakan shaft generator penggerak mesin utama berkecepatan rendah untuk menghasilkan tenaga listrik pada kapal sebagai alternatif dari genset empat langkah.



Hal ini dimotivasi oleh kenaikan harga bahan bakar dan fakta bahwa, pada saat itu, kebanyakan genset empat-stroke hanya dapat beroperasi pada DO (diesel oil) yang lebih mahal. Mesin utama kecepatan rendah mampu beroperasi pada bahan bakar minyak berat atau fuel oil (FO) yang lebih murah, dan oleh karena itu industri kelautan melihat ke dalam kemungkinan untuk menggunakan generator utama yang digerakkan oleh generator alternative yang memanfaatkan putaran poros mesin induk.

Namun, referensi telah menunjukkan bahwa sejumlah pemilik kapal dan operator masih menganggap shaft generator sebagai investasi yang menarik untuk kapal seperti kapal kontainer, kapal tanker, kapal curah. Hal ini mungkin disebabkan oleh fakta bahwa shaft generator dan mesin utama kecepatan rendah dianggap sangat andal dan menawarkan penghematan dari waktu yang lama antara overhaul dibandingkan dengan solusi genset empat langkah.

Kita ketahui bahwa suatu alat pasti akan tiba masanya untuk perbaikan dan ada alat atau bahan yang harus di ganti dengan yang baru saat tiba waktu jam kerjanya atau dengan memperhatikan setiap jam jaga, bila ada kelainan segera diambil tindakan untuk mencegah terjadinya kerusakan fatal. Karena apabila terjadi kerusakan fatal akan merugikan buat awak kapal dan juga perusahaan. Dengan kerusakan fatal akan mengakibatkan jam kerja awak kapal harus ekstra dan biaya produksi untuk operasional kapal dan perawatan. Berdasarkan pengalaman saya selama praktek laut kurang lebih satu tahun di atas kapal MV. ARMADA PAPUA terjadi berbagai kendala. Saat kapal sedang perjalan dari Jakarta ke Surabaya terdapat suatu kepulan asap yang

sangat pekat pada area kamar mesin setelah melakukan pengecekan ternyata dari shaft generator. Kapal sempat mengalami black out sebelum dipindah ke diesel generator. Perjalanan tertunda beberapa saat dan menimbulkan kerugian waktu karena kapal membutuhkan perbaikan. Langkah pertama yang dilakukan seorang masinis yaitu menjalankan diesel generator untuk proses olah gerak kembali. Sebelum proses olah gerak dimulai masinis dan mandor melepas couple penghubung antara mesin induk dengan shaft generator. Setelah dilakukan pemeriksaan, ditemukan ball bearing pada shaft generator terbakar. Mengingat pentingnya kinerja shaft generator dalam proses pelayaran lebih optimal, maka penulis mencoba menyusun masalah tersebut menjadi bahan dalam skripsi yang penulis susun dengan judul “Analisa terbakarnya ball bearing pada shaft generator di MV ARMADA PAPUA”

B. Rumusan masalah

Dari penjelasan tersebut di atas, maka penulis dapat mengambil beberapa pokok permasalahan yang selanjutnya diberikan rumusan masalah, untuk memudahkan dalam pembahasan bab-bab berikutnya. Penulis mengangkat beberapa permasalahan yang akan dicari pemecahan permasalahannya, adapun rumusan masalah dalam skripsi ini yang meliputi:

1. Apa saja factor yang menyebabkan terbakarnya *ball bearing* pada *shaft generator* di MV ARMADA PAPUA?
2. Dampak apa saja yang terjadi saat terbakarnya *ball bearing* pada *shaft generator* di MV ARMADA PAPUA?
3. Apakah upaya yang dilakukan untuk mengatasi terbakarnya *ball bearing* pada *shaft generator* di MV ARMADA PAPUA?

C. Tujuan penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah di rumuskan, tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor penyebab terbakarnya *ball bearing* pada *shaft generator* di MV ARMDA PAPUA.
2. Untuk mengetahui dampak terbakarnya *ball bearing* pada *shaft generator* di MV ARMADA PAPUA.
3. Untuk mengetahui upaya untuk mengatasi terbakarnya *ball bearing* pada *shaft generator* di MV ARMADA PAPUA.

D. Manfaat penelitian

Penulisan berharap dalam penulisan skripsi ini akan bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi orang lain.

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Melatih penulis untuk menuangkan pemikiran dan ide dalam bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggung jawabkan.
 - b. Menambah wawasan bagi penulis dalam kaitan antara terjadinya kerusakan pada *shaft generator*.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Untuk menambah pengetahuan bagi pembaca mengenai analisa penyebab terbakarnya *ball bearing* pada *shaft generator*.
 - b. Membawa wawasan bagi para tarua dan civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

E. Sistematika penulisan

Untuk memudahkan jalan penulisan dalam membahas permasalahan yang penulis amati, maka sangat diperlukan sistematika dalam penulisannya. Adapun susunannya adalah sebagai berikut:

1. Bagian awal

Pada bagian awal ini mencakup tentang: halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman pernyataan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, abstraksi, daftar table, daftar gambar, serta daftar lampiran.

2. Bagian utama

Bab I : PENDAHULUAN

Meupakan pendahuluan yang terdiri dari Latar beakang masalah yang digunakan penulis sebagai alasan pemilihan judul skripsi ini, Perumusan masalah, Tujuan penelitian, Manfaat penelitian serta yang terakhir sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang Landasan teori yang menjelaskan tentang uraian-uraian teoritis mengenai beberapa aspek dari masalah penelitian yang menjadi landasan berfikir. Dalam bab ini banyak kutipan-kutipan yang relevan dengan aspek-aspek yang diuraikan. Kutipam tersebut dimaksudkan untuk mendukung uraian, memperjelas, menegaskan serta untuk dianalisa. Dalam bab ini juga berisi tentang kerangka berfikir yang memaparkan tahapan pemikiran serta kronologis dan bentuk bagan alir yang

sederhana yang disertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut dan definisi operasional yang menjelaskan tentang pengertian-pengertian khusus yang digunakan di atas kapal.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi tentang metodologi penelitian yang menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yang dipilih karena dianggap relevan bagi pemecahan masalah yang dihadapi. Dalam bab ini juga menjelaskan tentang lokasi dan waktu peneliti melaksanakan penelitian serta menjelaskan mengenai sumber data, metode serta saran dari penulis terhadapumpulan data, metode analisis data, dan prosedur yang digunakan penulis untuk menyelesaikan masalah penelitian.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian dan analisa data yang memaparkan mengenai uraian analisa data, dimana penulis menganalisa data sesuai dengan rumusan masalah.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang memaparkan mengenai kesimpulan yang diambil oleh penulis dari hasil penelitian yang dilaku penelitian mengenai langkah penyelesaian masalah.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

1. Sejarah generator

Pada tahun 1827, seorang pemuda Hungaria, *Anyos Jedik* melakukan percobaan untuk memulai percobaan untuk memuat alat rotasi elektromagnetik. Pada saat itu Anyos menyebut mesin ciptaanya dengan nama "*electromagnetic self-rotors*"; saat ini orang-orang lebih mengenalnya dengan nama "Dinamo Jedik". Prototipe *electric starter* selesai sekitar tahun 1852 dan 1854. Sebenarnya *Anyos* membuat konsep dynamo 6 tahun sebelum Siemens dan Wheatstone namun dia tidak mematenkannya karena, dia pikir sudah ada orang lain yang berhasil menciptakannya.

Hukum Faraday yaitu Pada tahun 1831-1832, Michael Faraday menemukan adanya efek khusus yang di hasilkan ujung - ujung konduktor listrik yang bergerak lurus terhadap medan magnet. Dari efek temuannya ini, dia berhasil menjadi orang pertama yang membuat generator elektromagnetik. Generator elektromagnetik di buat dengan menggunakan cakram tembaga yang berputar di antara kutub magnet tapal kuda dan menghasilkan arus searah yang kecil. Desain mesin cakram ini kemudian dinamakan "Cakram Faraday" bisa di bilang kurang efisien. Hal ini di karenakan masih adanya arus listrik dengan arah berlawanan dibagian cakram yang tidak terkena pengaruh medan magnet. Arus berlawanan ini membatasi tenaga yang di alirkan ke kawat penghantar.

Generator selanjutnya yang di namakan homopolar generator lebih efisien. Kelemahan dari generator ini adalah tegangan listrik yang di gunakan adalah jalur tunggal yang melalui fluks magnetik.

1. Pengertian generator

Generator adalah suatu sistem yang menghasilkan tenaga listrik dengan masukan tenaga mekanik. Jadi disini generator berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik. Prinsip kerja generator adalah bilamana rotor diputar maka belitan kawatnya akan memotong gaya-gaya magnet pada kutub magnet, sehingga terjadi perbedaan tegangan, dengan dasar inilah timbullah arus listrik, arus melalui kabel/kawat yang kedua ujungnya dihubungkan dengan cincin geser. Pada cincin-cincin tersebut menggeser sikat-sikat, sebagai terminal penghubung keluar.

Generator kapal merupakan alat bantu kapal yang berguna untuk memenuhi kebutuhan listrik diatas kapal. Dalam penentuan kapasitas generator kapal yang akan digunakan untuk melayani kebutuhan listrik diatas kapal maka analisa beban dibuat untuk menentukan jumlah daya yang dibutuhkan dan variasi pemakaian untuk kondisi operasional seperti manuver, berlayar, berlabuh atau bersandar serta beberapa kondisi lainnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui daya minimum dan maksimum yang dibutuhkan. Untuk menyelesaikan masalah arus berlawanan dari generator pendahuluannya, generator homopolar menggunakan sejumlah magnet yang di susun mengitari tepi cakram agar efek medan magnet yang lebih stabil.

Dalam merencanakan system kelistrikan kapal perlu diperhatikan kapasitas dari generator dan peralatan listrik lainnya, besarnya kebutuhan maksimum dan minimum dari peralatannya. Kebutuhan maksimum merupakan kebutuhan daya rerata terbesar yang terjadi pada interval waktu yang singkat selama periode kerja dari peralatan tersebut, dan sebaliknya. Kebutuhan rerata merupakan daya rerata pada periode kerja generator kapal yang dapat ditentukan dengan membagi energi yang dipakai dengan jumlah jam periode tersebut. Untuk kebutuhan maksimum digunakan sebagai acuan dalam menentukan kapasitas generator kapal. Dan untuk kebutuhan minimum digunakan sebagai acuan untuk menentukan konfigurasi dari electric plan yang sesuai serta untuk menentukan kapan generator kapal dioperasikan.

Daya cadangan harus dimasukkan perhitungan untuk menutup kebutuhan daya listrik kapal pada puncak beban yang terjadi pada periode yang singkat, misalnya bila digunakan untuk mengasut motor – motor besar. Jika dilihat secara regulasi BKI mensyaratkan untuk daya keluar dari generator kapal sekurang-kurangnya diperlukan untuk pelayanan dilaut harus 15% lebih tinggi daripada kebutuhan daya listrik kapal yang ditetapkan dalam balans daya. Selain itu juga harus diperhatikan faktor pertumbuhan beban untuk masa akan datang. <http://kapal-cargo.blogspot.com/2011/04/generator-listrik-kapal.html>

Untuk menentukan kapasitas generator di kapal dipergunakan suatu tabel balans daya yang mana seluruh peralatan listrik yang ada kapasitasnya

atau dayanya tertera dalam tabel tersebut. Sehingga dengan tabel balans daya tersebut dapat diketahui daya listrik yang diperlukan untuk masing – masing kondisi operasional kapal. Dalam penentuan electric balans BKI Vol. IV (Bab I, D.I) mengisyaratkan bahwa :

- a. Seluruh perlengkapan pemakaian daya yang secara tetap diperlukan untuk memelihara pelayanan normal harus diperhitungkan dengan daya kerja penuh.
- b. Beban terhubung dari seluruh perlengkapan cadangan harus dinyatakan. Dalam hal perlengkapan pemakaian daya nyata yang hanya bekerja bila suatu perlengkapan serupa rusak, kebutuhan dayanya tidak perlu dimasukkan dalam perhitungan.
- c. Daya masuk total harus ditentukan, dari seluruh pemakaian daya yang hanya untuk sementara dimasukkan, dikalikan dengan suatu faktor kesamaan waktu bersama (common simultancity factor) dan ditambahkan kepada daya masuk total dari seluruh perlengkapan pemakaian daya yang terhubung tetap. Daya masuk total sebagaimana telah ditentukan sesuai 1 dan 3.
- d. Maupun daya yang diperlukan untuk instalasi pendingin yang mungkin ada, harus dipakai sebagai dasar dalam pemberian ukuran instalasi generator kapal.

2. Beban Kerja (Load Factor) generator kapal

Load faktor peralatan kapal didefinisikan sebagai perbandingan antara waktu pemakaian peralatan pada suatu kondisi dengan total waktu untuk suatu kondisi dan nilai load faktor dinyatakan dalam persentase.

Untuk peralatan yang jarang dipergunakan diatas kapal dianggap mempunyai beban nol. Begitu juga untuk peralatan yang bisa dikatakan hamper tidak pernah dipergunakan nilai load faktornya juga dianggap nol seperti, fire pump, anchor windlass, capstan dan boat winches.

3. Sistem dan Cara Kerja Generator

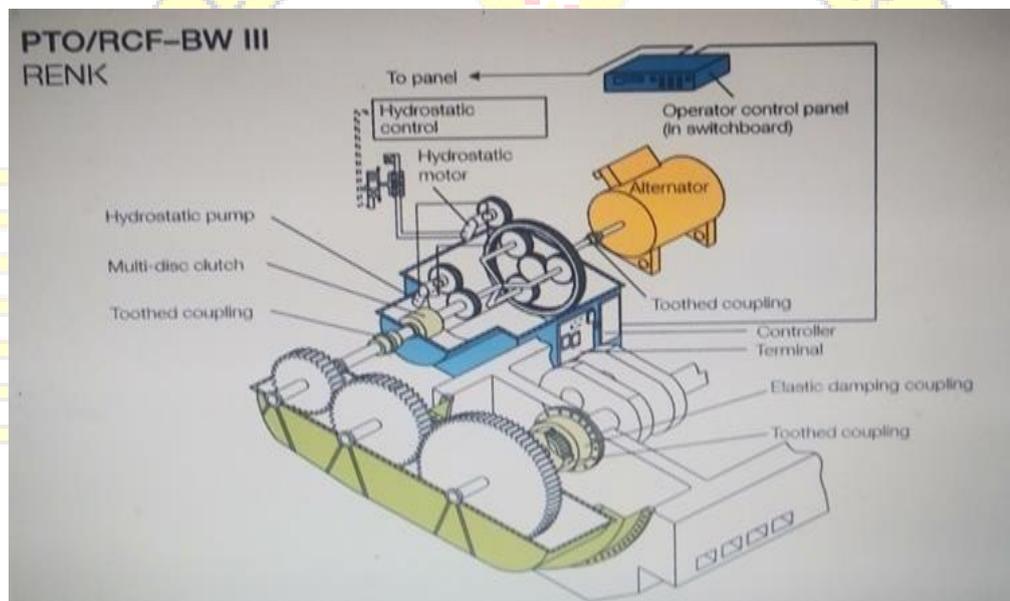
Generator adalah alat yang bekerja menggunakan prinsip percobaannya faraday yaitu memutar magnet dalam kumparan atau sebaliknya, ketika magnet digerakkan dalam kumparan maka akan terjadi perubahan fluks gaya magnet (perubahan arah penyebaran medan magnet) didalam kumparan dan menembus tegak lurus terhadap kumparan sehingga menyebabkan beda potensial antara ujung – ujung kumparan (yang menimbulkan listrik).

Syarat utama untuk dapat menghasilkan listrik, harus ada perubahan fluks magnetik, jika tidak maka tidak akan timbul listrik. Cara mengubah fluks magnetik adalah dengan menggerakkan magnet dalam kumparan atau sebaliknya dengan energi dari sumber lain, seperti angin dan air yang memutar baling - baling turbin untuk menggerakkan magnet tersebut.

Apabila suatu konduktor digerakkan memotong medan magnet maka akan timbul beda tegangan di ujung - ujung konduktor tersebut. Tegangannya akan naik saat mendekati medan dan turun saat menjauhi. Sehingga listrik yang timbul dalam siklus : positif - nol - negatif - nol (AC). Generator DC membalik arah arus saat tegangan negatif, menggunakan mekanisme cincin - belah, sehingga hasilnya jadi siklus : positif - nol - positif - nol (DC).

4. Shaft Generator

Shaft generator adalah sebuah pesawat bantu yang digerakan oleh sebuah motor induk untuk menghasilkan supplay listrik. Prinsip kerja dari shaft generator yaitu memanfaatkan putaran dari mesin induk sebuah kapal untuk menghasilkan sumber listrik. kemungkinan untuk menggunakan shaft generator penggerak mesin utama berkecepatan rendah untuk menghasilkan tenaga listrik pada kapal sebagai alternatif dari genset empat langkah.



Gambar 2.1 Skema *shaft generator*. (sumber: MAN Diesel & Turbo)

Pada umumnya sebuah generator listrik merupakan sebuah alat pembangkit listrik yang mempunyai peralatan penggerak sendiri. Ada yang digerakkan dengan turbin angin, turbin air, maupun turbin gas. Tetapi di dalam sebuah kapal biasanya sebuah generator tersebut digerakkan oleh sebuah motor diesel. Karena setiap generator ini mempunyai motor penggerak sendiri maka biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan bahan

bakar juga bertambah. Karena kemajuan teknologi, ada sebuah alternatif yaitu dengan menggunakan shaft generator.

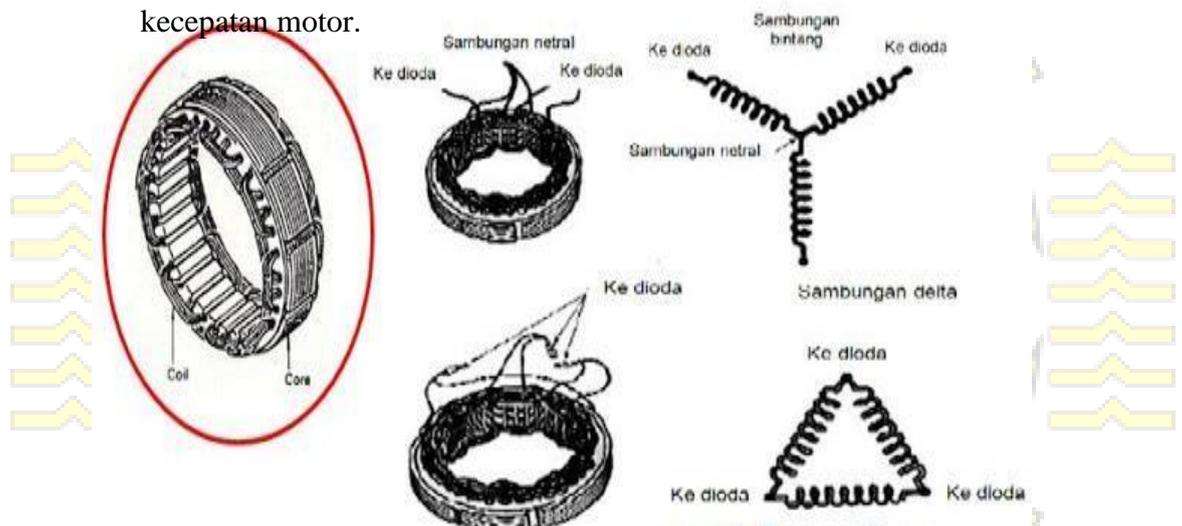
Pengertian shaft generator ini yaitu salah satu generator yang ada di dalam kapal tidak digerakkan oleh motor penggerak sendiri melainkan digerakkan oleh sebuah poros yang dihubungkan dengan motor induk melalui sebuah mekanisme. Keuntungan yang didapatkan dari generator berpenggerak sebuah poros adalah dapat mengurangi pemakaian bahan bakar. Karena generator membutuhkan putaran yang konstan, maka pemakaian shaft generator ini banyak dijumpai pada kapal-kapal yang menggunakan Controlable Pitch Propeller (CPP). Cara kerja shaft generator di kapal yaitu dengan menggunakan sebagian daya (daya sisa) dari motor induk yang kemudian ditransmisikan dengan peralatan transmisi ke generator. <https://dokumen.tips/documents/generator-listrik-kapal.html>

Bagian – bagian shaft generator antara lain :

a. Stator/Armature Coil

Komponen stator pada alternator ini merupakan komponen diam. Pada komponen stator ini tersusun dari bagian stator core dan stator coil (kumparan stator). Komponen stator ini dilindungi oleh bagian depan dan belakang dari frame. Pada stator coil tersusun dari kawat tembaga yang diluarnya sudah dilapisi dengan insulator. Pada bagian dalam stator terdapat slot - slot yang terdiri dari tiga kumparan bebas. Inti stator berfungsi sebagai saluran dari garis-garis gaya magnet dari pole core ke hasil yang lebih efektif stator coil.

Stator termasuk komponen utama motor listrik. Karena komponen ini akan bersinggungan langsung dengan kinerja motor. Stator merupakan lilitan tembaga statis yang terletak mengelilingi poros utama. Fungsi stator adalah untuk membangkitkan medan magnet pada di sekitar rotor. Tembaga ini dihubungkan dengan sumber arus. Sehingga ketika lilitan tersebut dialiri arus listrik, akan menyebabkan kemagnetan pada stator. Pada sebuah motor umumnya memiliki tiga buah stator coil. Hal ini tentunya akan mempengaruhi kecepatan motor.



Gambar 2.2. Stator (sumber: www.teknik-otomotif.com)

Komponen ini terdiri dari lempengan besi yang dililit oleh tembaga. Tembaga ini dihubungkan dengan sumber arus. Sehingga ketika lilitan tersebut dialiri arus listrik, akan menyebabkan kemagnetan pada stator. Pada sebuah motor umumnya memiliki tiga buah stator coil. Hal ini tergantung kapasitas motor itu sendiri tentunya. Semakin banyak jumlah kumparan, maka semakin besar kemagnetan yang dihasilkan. Hal ini tentunya akan mempengaruhi kecepatan motor.

b. Rotor Coil/Komutator

Bagian ini juga menyerupai stator, bedanya rotor merupakan lilitan tembaga yang bersifat dinamis. Mengapa bersifat dinamis ? Karena lilitan ini menempel bersama main shaft atau poros utama motor yang akan berputar. Sama halnya dengan stator coil, semakin banyak jumlah lilitan pada rotor maka semakin besar pula putaran yang dihasilkan. Umumnya digunakan tembaga dengan diameter yang kecil. Hal ini bertujuan agar jumlah lilitan lebih banyak walau memerlukan panjang kawat yang besar. Ujung lilitan akan terhubung dengan sebuah rotor lain yang terletak di ujung poros utama.

c. Main Shaft

Poros utama adalah komponen logam yang memanjang sebagai tempat menempelnya beberapa komponen. Selain rotor coil, komponen yang menempel pada poros ini adalah drive pulley. Umumnya poros utama terbuat dari bahan aluminium yang anti karat. Selain itu komponen ini juga harus stabil pada putaran dan suhu tinggi.

d. Brush

Brush adalah sikat tembaga yang akan menghubungkan sumber arus listrik dengan rotor coil. Sikat ini menempel pada rotor kecil yang terletak diujung rotor utama. Gesekan yang terjadi akan mengalirkan arus dengan arah yang sama walaupun rotor berputar. Sehingga putaran dapat sinkron dan kontinyu.

Gesekan ini akan didukung oleh pegas yang terletak dibelakang sikat tembaga. Pegas ini akan selalu menekan brush sehingga sikat ini akan selalu menempel pada rotor walau berputar pada RPM tinggi. Dalam sebuah motor harus dilengkapi dua buah brush. Brush ini akan menyuplai arus dan masa untuk rotor coil. Selain itu komponen ini menjadi penyebab populer yang mengakibatkan motor listrik mati. Kerak yang menempel pada permukaan brush akan menyebabkan aliran arus terhambat. Selain itu kondisi brush yang aus karena terus tergesek juga bisa menghambat aliran arus terhambat.

e. Bearing

Karena alat ini menghasilkan putaran, maka diperlukan komponen khusus yang akan dijadikan bantalan agar putaran berlangsung dengan mulus. Inilah fungsi dari bearing, sebagai bantalan antara permukaan poros dengan motor housing. Bearing umumnya berbahan aluminium yang memiliki gaya gesek ringan. Sehingga tidak menghambat putaran motor.

f. Drive Pulley

Komponen ini terletak diujung bagian luar poros utama. Fungsinya untuk mentransfer putaran motor menuju komponen lain. Komponen ini umumnya berbentuk gear atau pulley, yang siap dihubungkan dengan komponen yang perlu digerakan dengan motor ini.

g. Motor Housing

Dibagian terluar motor listrik kita akan menemui sebuah plat besi yang digunakan untuk melindungi semua komponen electric

motor. Selain itu, motor housing juga berfungsi untuk melindungi kita selaku pemakai dari putaran rotor yang sangat tinggi.

5. Bearing

Bila gerakan dua permukaan yang saling berhubungan terhambat, maka akan menimbulkan panas. Hambatan ini dikenal sebagai gesekan (friction). Gesekan yang terus menerus akan menyebabkan panas yang makin lama semakin meningkat dan menyebabkan keausan pada komponen tersebut. Gesekan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan pada komponen dan alat tidak bisa bekerja, untuk menghindari hal tersebut dipakailah bearing.

Bearing adalah suatu komponen yang berfungsi untuk mengurangi gesekan pada machine atau komponen-komponen yang bergerak dan saling menekan antara satu dengan yang lainnya. Bearing digunakan untuk menahan / menyangga komponen - komponen yang bergerak. Bearing biasanya dipakai untuk menyangga perputaran pada shaft, dimana terjadi sangat banyak gesekan. <https://coretan85.blogspot.com/2013/09/bila-gerakan-dua-permukaan-yang-saling.html>

a. Fungsi bearing:

- 1) Mengurangi gesekan, panas dan aus.
- 2) Menahan beban shaft dan machine.
- 3) Menahan radial load dan thrust load.
- 4) Menjaga toleransi kekencangan.
- 5) Mempermudah pergantian dan mengurangi biaya operasional.

b. Jenis - jenis bearing:

1) Solid bearing



Gambar 2.3 Solid bearing

Pada solid bearing, shaft berputar pada permukaan bearing. Antara shaft dan bearing dipisahkan oleh lapisan tipis oli pelumas. Ketika berputar pada kecepatan operasional shaft ditahan oleh lapisan tipis oli bukan oleh bearing.



Gambar 2.4 Split-half Bearing

Tipe lain dari Solid Bearing adalah Split-half Bearing. Split-half Bearing lebih banyak dipakai pada outomotive engine yaitu pada Crankshaft dan connecting rod. Crankshaft rod bearing caps menggunakan split-half bearing yang menempel pada rod piston.

Bearing ini dapat diganti bila sudah aus. Split-half bearing umumnya diberi tambahan lubang oli, sering berupa alur yang berfungsi untuk mengalirnya oli yang akan melumasi seluruh permukaan bearing. Split - half Bearing juga mempunyai locking tabs (bagian yang menonjol) yang akan ditempatkan pada notches (coakan) pada bearing caps. Tabs ini berfungsi untuk mencegah bearing bergerak horisontal pada shaft.

Split-half bearing biasanya terbuat dari dua tipe metal, permukaan bearing menggunakan aluminium yang lebih lunak dari logam dan menghantarkan panas yang baik.

2) Anti friction bearing

Anti Friction Bearing digunakan pada benda - benda yang berputar, untuk mengurangi gesekan dan memperkecil gesekan awal pada permukaan bearing yang rata / datar.

Anti friction bearing tersusun dari beberapa komponen yaitu:

- a) Inner race atau Cone: cincin baja yang dikeraskan dengan diberi alur untuk pergerakan roller atau ball di bagian luarnya, sering dipasang pada shaft yang berputar sebagai penyangga bearing.

- b) Outer race: Outer race hampir sama dengan Inner race, outer race adalah cincin baja yang dikeraskan dengan alur untuk pergerakan ball atau roller di bagian dalam.
- c) Balls atau Rollers: Di antara Inner race dan outer race ada komponen yang berfungsi mengurangi gesekan yang dilakukan oleh balls, rollers atau tapered rollers. Balls dan Rollers ini terbuat baja yang dikeraskan. Balls atau rollers bergerak bebas di antara inner dan outer race.
- d) Cage: Letak cage antara inner race dan outer race yang digunakan untuk menjaga jarak ball atau roller yang satu dengan yang lainnya.

6. Pelumasan bearing

a. Pengertian pelumasan bearing

Pelumasan bearing diperlukan untuk mengurangi gesekan, keausan dan dalam beberapa kasus digunakan untuk memindahkan panas yang dihasilkan oleh gesekan pada bearing. Banyak riset telah dilakukan guna menemukan metode pelumasan yang efektif. Karena fungsinya yang krusial, bearing membutuhkan perawatan yang baik sehingga didapatkan umur kerja yang panjang. Salah satu bentuk perawatan bearing yang utama adalah pelumasan atau pelumasan.

Berikut adalah fungsi pelumasan pada bearing:

- 1) Membentuk lapisan film pelumasan diantara dua bidang kontak sehingga dapat membantu menahan beban kerja serta mencegah keausan dan kerusakan prematur.

- 2) Menyerap panas yang timbul.
- 3) Mencegah kontaminasi kotoran-kotoran yang berasal dari luar.
- 4) Menghindari suara bising.
- 5) Mencegah korosi pada bearing.
- 6) Sebagai sistem sealing tambahan.

b. Macam – macam pelumasan pada bearing

Secara umum sistem pelumasan pada bearing dibagi menjadi tiga jenis, yakni menggunakan grease, menggunakan oli, dan tipe kering. Pemilihan diantara ketiganya tergantung atas kondisi operasional bearing, jenis dan ukuran bearing, konstruksi penggunaan bearing, kebutuhan sirkulasi pelumasnya serta biaya yang tersedia.

1) Grease Lubrication

Grease adalah zat lubricant yang berstruktur semi - solid. Grease dibuat dari minyak mineral atau juga nabati yang dicampur dengan zat pengental sejenis sabun. Terkadang ditambahkan pula dengan zat aditive seperti PTFE, grafit, dan molibdenum desulfid, untuk memperbaiki sifat-sifat pelumasnya.

Grease digunakan pada mekanisme bearing yang hanya membutuhkan sedikit lubrikasi, dimana tidak perlu menggunakan oli sebagai lubricant. Ia juga berfungsi untuk mencegah masuknya kotoran - kotoran masuk ke bearing. Sisi negatif dari penggunaan grease adalah gesekan pada bearing yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan oli, hal ini disebabkan karena nilai viskositasnya yang tinggi.

2) Oil Lubrication

Lubrikasi bearing yang menggunakan oli, dibutuhkan pada mesin-mesin dengan beban kerja tinggi. Sistem lubrikasi oli juga berfungsi untuk menyerap panas yang timbul pada area bearing akibat beban kerja yang tinggi. Selain itu, lubrikasi oli pada bearing juga digunakan pada mesin-mesin yang memang bekerja pada temperatur tinggi.

3) Dry Lubrication

Sistem lubrikasi yang ketiga ini tidak melibatkan pelumas berbahan cair seperti grease dan oli, sistem ini menggunakan material padat yang dipasangkan langsung pada permukaan gesekan.

7. Teori pembangkitan listrik

Pembangkitan tiga fasa dihubungkan dengan cara kerja generator. Pada generator sebenarnya telah terpasang 3 set inductor pada stator, di mana pada ketiga inductor tersebut dipasang dengan beda fasa sebesar 120 derajat. Pada generator tiga fasa ini, telah dijelaskan sebelumnya bahwa terdapat tiga bagian yaitu ada bagian stator dan rotor. Maka pada generator tiga fasa ini, untuk menghasilkan tegangan nominal, tentu dibutuhkan kekuatan magnet pada tiap statornya. Walaupun pada generator tiga fasa, pada stator sudah terdapat medan magnet walaupun nilainya sangatlah kecil. Pada bagian rotor, rotor memiliki kumparan yang kemudian

kumparan tersebut diberikan beda potensial, sehingga pada kumparan akan teralirkan arus hal ini sesuai dengan berlakunya hukum Ohm itu sendiri.

$$V = I \times R$$

Dimana di sini, ketika ada tegangan, atau beda potensial, maka akan dihasilkannya suatu arus, I dengan hubungan kelinearan tertentu. Selanjutnya, karena terbentuknya arus, akan terbentuknya medan magnet pada rotor menurut persamaan

Lebih lanjut, medan magnet tersebut kemudian akan menghasilkan proses lanjutan berupa pembentukan fluks magnetic.

Rotor tersebut kemudian akan digerakkan oleh turbin yang digerakkan dari energy luar seperti energy kinetis dari air terjun, energy panas matahari, ataunenergy nuklir, dan energy lainnya. Di sini sesuai dan membuktikan prinsip dari generator itu sendiri yaitu untuk mengubah energi mekanik menjadi energy listrik. Kemudian, saat rotor berputar, terjadi perubahan sudut, dan menyebabkan terjadinya perubahan fluks magenetik yang ada terhadap tiap satuan waktu yang kemudian pada masing - masing stator akan timmbul GGL Induksi atau gaya gerak listrik. Hal ini kemudian sesuai dengan persamaan

$$= \text{---}$$

B. Kerangka pikir penelitian

Untuk mempermudah dalam menyusun analisis penelitian ini, digunakan kerangka pemikiran secara sistematis seperti Gambar berikut :



Gambar 2.9 Kerangka Pikir

C. Definisi operasional bahan

1. Generator adalah mesin yang mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik.
2. *Shaft generator* adalah sebuah pesawat bantu yang digerakan oleh sebuah motor induk untuk menghasilkan supply listrik.
3. CPP adalah Jenis baling - baling yang daun baling - baling nya dapat diubah - ubah kedudukannya sesuai kecepatan yang diinginkan, tanpa merubah kecepatan / putaran mesin.
4. Poros utama atau *main shaft* adalah komponen logam yang memanjang sebagai tempat menempelnya beberapa komponen.
5. Brush adalah sikat tembaga yang akan menghubungkan sumber arus listrik dengan rotor coil.
6. Bearing adalah suatu komponen yang berfungsi untuk mengurangi gesekan pada machine atau komponen-komponen yang bergerak dan saling menekan antara satu dengan yang lainnya.
7. Rotor adalah merupakan elemen yang berputar, pada rotor terdapat kutub-kutub magnet dengan lilitan - lilitan kawatnya dialiri oleh arus searah.
8. Stator merupakan elemen diam yang terdiri dari rangka stator, inti stator dan belitan - belitan stator (belitan jangkar).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian dan fakta dari pembahasan tentang kerusakan *bearing* pada shaft generator yang terdapat pada bab sebelumnya maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan diharapkan dapat dijadikan pedoman pada saat melakukan perbaikan, sehingga dapat menunjang pengoperasian dari *shaft generator*. Adapun hasil dari Kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Faktor penyebab kerusakan *bearing* pada *shaft generator* di MV.

ARMADA PAPUA antara lain :

- a. Penggunaan *bearing* yang melebihi jam kerja menyebabkan kerusakan pada bearing.
- b. Kurangnya pelumasan pada *bearing* dikarenakan gelas penduga tertutup kotoran atau kerak.
- c. Kebocoran minyak lumas pada bearing dikarenakan rusaknya oil seal.

2. Dampak dari kerusakan bearing pada shaft generator di MV. ARMADA

PAPUA antara lain :

- a. Terhambatnya proses olah gerak kapal.
- b. Menyebabkan kerugian secara material kepada perusahaan pelayaran.

3. Upaya yang dilakukan agar *shaft generator* dapat bekerja antara lain :

- a. Membatasi jam kerja penggunaan bearing.
- b. Memastikan kecukupan minyak pelumasan pada bearing.
- c. Memperbaiki kebocoran minyak lumas pada bearing.

B. Saran

Setelah skripsi ini diuraikan maka penulis dapat memberikan solusi atau saran dari hasil pemecahan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai saran sekaligus masukan yang berguna bagi pembaca tentang kerusakan bearing pada shaft generator adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya sebagai seorang Masinis di kapal di sarankan selalu melakukan perawatan serta pengecekan pada seluruh bagian dari permesinan secara rutin, baik Main Engine maupun pada Permesinan Bantu. Lakukan pengecekan dan perawatan dengan memperhatikan PMS (*Planning Maintenance System*) dan *Instruction Manual Book* dari *shaft generator*.
2. Para masinis disarankan selain melakukan perawatan dan perbaikan, masinis harus melakukan pengecekan terhadap bagian dari *shaft generator* untuk memastikan bahwa *shaft generator* siap untuk dioperasikan. Agar proses kerja dari *shaft generator* dan proses olah gerak kapal dalam keadaan lancar.
3. Disarankan agar para masinis dan *crew* mesin pada setiap akan melakukan perawatan terlebih dahulu memahami struktur dan system kerja permesian yang akan dilakukan perawatan. Ikuti prosedur dan tata cara melakukan perawatan serta perbaikan seperti yang tertera pada *Instruction Manual Book*.

DAFTAR PUSTAKA

Inatruction manual book of MAN B & W

Tim penyusun PIP Semarang, 2018, *buku pedoman penulisan skripsi*, politeknik ilmu pelayaran semarang

Kusnadi Eris, 2011, Fishbone Diagram dan langkah-langkah pembuatannya, <http://eriskusnadi.wordpress.com/2011/12/24/fishbone-digram-dan-langkah-langkah-pembuatannya/> 23 februari 2019

MAN Diesel, 2007. Controllable pitch propeller MAN B&W. Poland

Nur Cahyo, Hendro, 2013 Hazop studies dalam k3, <http://hendronurcahyo.wordpress.com/2013/12/16/hazop-hazard-and-operability-studies-dalam-k3/> 23 februari 2019

Imron, Lim. 2011. Bantalan dan Sistem Pelumasan. <http://www.academia.edu/5853971/22.BEARINGS> tgl 27 februari 2019

Sejarah generator <https://www.kaskus.co.id/thread/558ccb27d89b0967218b4567/sejarah-mesin-generator-listrik/> tgl 27 februari 2019

Pengertian generator <http://kapal-cargo.blogspot.com/2011/04/generator-listrik-kapal.html> tgl 27 februari 2019

Faraday, Michail. Bunyi hukum faraday <https://www.kaskus.co.id/thread/558ccb27d89b0967218b4567/sejarah-mesin-generator-listrik/> tgl 27 februari 2019

LAMPIRAN 1



Overhaul perbaikan shaft generator





Gambar bearing yang baru pada shaft generator.



Gambar kondisi bearing yang rusak.



Perusahaan Pelayaran Nusantara
PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES

Kantor Pusat : Jln. Kalianak No. 51 F, Surabaya.

Telpon/fax : 0967 – 524546 / 0967-534057

Email : spil@jyp.spil.co.id

SHIPS PARTICULAR

Ships name : **Armada Papua ex-Hansa Wismar.** Main Engine : B & W 6L50MC (9400 Kw)
Call Sign : POXF Auxiliary Engine : 3 x Sulzer 6A12/24 (615 Kw)
Flag : Indonesia Generator : Dolmel GNB 136X04 (630 Kw)
Port of Registry : Jakarta Building Yard : STOCKNIA, SZCCZECINSKA S.A (Poland)
IMO No : 9063964 Keel Laying : 30-Jan-1992
MMSI No : 525005175 Launching : 1992 / 1993
CID No : 0148672 Delivery : 1-May-1993
Email Address : armada.papua@amosconnect.com Classification : BKI
Mobile Number : +870773238088

Owners : PT. Salam Pacific Indonesia Line (SPIL)

Gross Tonnage : 9,606 Displacement : 17,824 MT
Net Tonnage : 4,876 Deadweight : 12,585 MT
LOA : 149.64 Mtrs Light Ship : 5,239 MT
LBP : 140.14 Mtrs Freeboard : 2,875 MT
Breadth : 22.3 Mtrs TPC (Summ Draft) : 26.57 T/Cm
Depth : 11.1 Mtrs Summer Draft : 8.269 Mtrs
Height Max : 48.12 Mtrs Tropical Displ : 17,833 MT

Design Draft : 11.144 Mtrs
Dist Bridge-Aft : 18.3 Mtrs
Dist Bow-Bridge : 132Mtrs

Panama : PC/UMS : 10,106.78 RT Net Tonnage : 7,548.02 MT
Suez Gross Ton : 9,857.04 RT Net Tonnage : 8,173.11 MT

Capacities of :

Holds : 334 Teus Water Ballast : 4,102 MT Lub Oil : 103.9 Cubm
On Deck : 682 Teus HFO : 1,341 MT Fresh Water : 197.2 MT
Total : 1,016 Teus MDO : 173.4 MT

Permissible Stack loads :

Hatch Cover Bay 01/31 20' 40'
50 MT 70 MT
Cargo Holds Bay 01/31 96 MT 120 MT

Reefer Container Sockets :

Deck : 72 Pcs Holds : 28 Pcs Total : 100 Pcs

Hatch Cover Weights :

Hatch no.1 Hatch 1.1 : 12.0 MT Hatch 1.2 : 12.7 MT
Hatch no.2-7 Hatch PS or SB : 13.1 MT Hatch 2C : 21.1 MT

Master Name : Capt. Armen Boechary

KANTOR PUSAT SURABAYA:JL Karet no104telp031-3533989(Hunting),ax031-3532793E-mail: salamps@spil.co.id..**JAKARTA:**JL Enggan
No90telp021-4355081 (Hunting) Fax021-4355082E-mail: spiljkt@indosat.net.id**MEDAN** :JL Prof.H.M.Yamin SH No 41-X,Telp 061-
4529730,Fax061-4524705 **BELAWAN:**JL Indrapura No 13 Telp061-6944346 **BANJARMASIN:**Jl Mayjend Soetoyo S No28 Telp 0511-55412,362422 Fax
0511-55413 E-mail:spil@bjm.co.id **BALIKPAPAN:**Jl Jendral Sudirman Blok B No 7 (komplek Klandasan Permai)Telp 0542-424503,734078 E-
mail:sb7@balikpapan.wasantara.net.id **SAMARINDA** : Jl Niaga Selatan F2 Telp 0541-743998,743291 Fax 0541-732339 E-mail :
apilsda@samarinda.wasantara.net.id **TARAKAN** : Jl Dr Soetomo RT XI No 12 Tarakan Barat-Kotip Tarakan Telp 0551-21506,23925 Fax
0551-51137 E-mail : spiltrk@tarakan.wasantara.net.id **SORONG** Jl Jendral A Yani Komplek Ruko B5 (Kuda Laut), Telp (0951)-
324325,333066, Fax (0951)-333066 E-Mail : salamps@sorong.wasantara.net.id **MANOKWARI** : Jl Jendral Sudirman No 15 Telp 0986-
211285,Fax 0986-215287 **MERAUKE** Jl Ampera I No 44 Telp 0971-321104 Fax 0971-326022 **JAYAPURA** Jl Koti no 25Telp0967-524546**BIAK** Jl Jend
Achmad Yani no 44 Telp/fax 0981-22133**KOTA BARU** Jl Veteran RT007RW001Telp/Fax 0518-21883

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Bintoro Adi Nugroho
Tempat/tgl lahir : Karanganyar, 15 September 1994
NIT : 50135021. T
Alamat Asal : Desa Gondang Rt02 Rw 07, Kel. Karangbangun,
Kec. Matesih, Kab. Karanganyar, Jawa Tengah
Agama : Islam
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
Status : Belum Kawin
Hobi : Futsal, Main game
Orang Tua
Nama Ayah : Sunarto
Pekerjaan : Pensiunan
Nama Ibu : Sri Darwanti
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
Alamat Asal : Desa Gondang Rt02 Rw 07, Kel. Karangbangun,
Kec. Matesih, Kab. Karanganyar, Jawa Tengah

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 1 Matesih Lulus Tahun 2007
2. SMP Negeri 1 Matesih Lulus Tahun 2010
3. SMK Negeri 2 Karanganyar Lulus Tahun 2013
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2013 – Sekarang

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : MV. ARMADA PAPUA
Perusahaan : PT. Salam Pacific Indonesia Line