

**ANALISIS PENGARUH KAVITASI TERHADAP *MAIN SEA*
WATER CENTRIFUGAL PUMP DI KM. LABOBAR**



PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2019

**ANALISIS PENGARUH KAVITASI TERHADAP *MAIN SEA*
WATER CENTRIFUGAL PUMP DI KM. LABOBAR**



PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2019

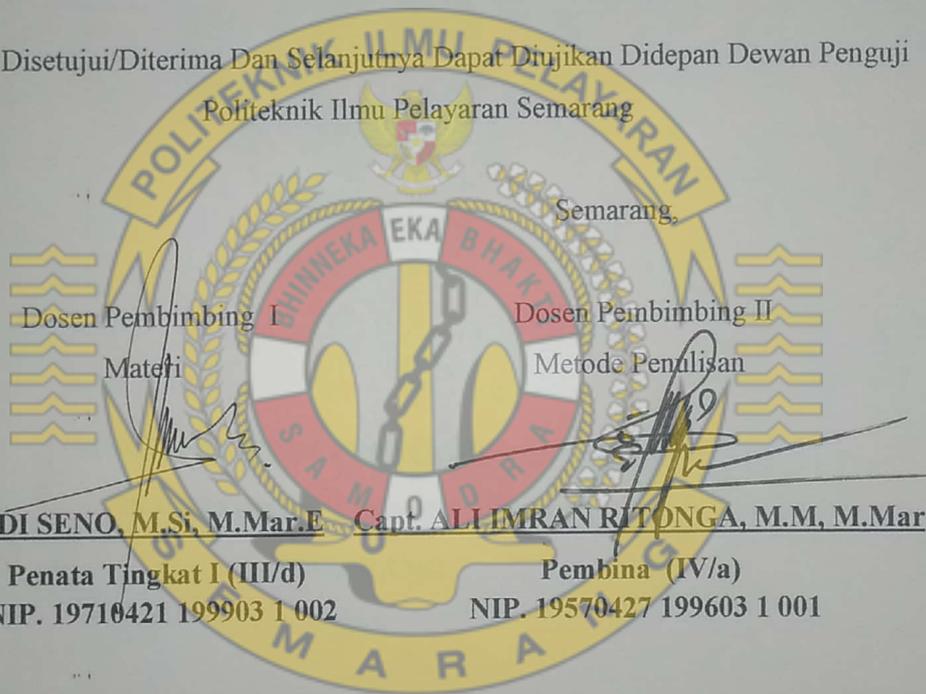
HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH KAVITASI TERHADAP MAIN SEA WATER
CENTRIFUGAL PUMP DI KM. LABOBAR**

Disusun Oleh :

FAHRI GHOZALI
NIT. 51145314. T

Telah Disetujui/Diterima Dan Selanjutnya Dapat Diujikan Didepan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Dosen Pembimbing I
Matefi

Dosen Pembimbing II
Metode Penulisan

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

Capt. ALI IMRAN RITONGA, M.M, M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19570427 199603 1 001

Mengetahui / Menyetujui
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

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

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH KAVITASI TERHADAP MAIN SEA WATER CENTRIFUGAL PUMP DI KM. LABOBAR

DISUSUN OLEH:

FAHRI GHOZALI

NIT. 51145314. T

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji

Serta dinyatakan Lulus dengan nilai *89*...

Pada tanggal *21 FEBRUARI* 2019

Penguji I

AGUS HENDRO W., M.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 1955111 198203 1 001

Penguji II

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

Penguji III

Dr. WINARNO, S.ST., M.H
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19760208 200212 1 003

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 bertandatangan di bawah ini :

Nama : FAHRI GHOZALI

NIT : 51145314. T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis pengaruh kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pump* di KM. LABOBAR” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 20 FEBRUAR 2019

Yang menyatakan,



FAHRI GHOZALI
NIT. 51145314. T

MOTTO

- ❖ Janganlah lepas dari restu orang tua, karena restu orang tua adalah kunci kesuksesan.
- ❖ Melepaskan rasa keragu-raguan dalam memilih suatu tindakan
- ❖ Siapa yang bersungguh-sungguh pasti bisa
- ❖ Jadikan hari ini lebih baik dari hari kemarin.
- ❖ Setiap kesulitan pasti ada kemudahan
- ❖ Tidak ada yang tidak bisa, yang ada hanya tidak mau
- ❖ Jika saya bisa, kenapa harus orang lain
- ❖ Jangan menunda-nunda suatu pekerjaan, kalau hari ini bisa kenapa harus besok
- ❖ Di saat kamu sedang bermalas-malasan, yakinlah 1000 pesaingmu sedang mempersiapkan diri untuk mengalahkanmu.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Ibu Siti Nurjanah, S.Pd, sebagai pengganti dari ibu kandung saya yang telah mendidik dan mengasuh saya dengan penuh kasih sayang dan selalu mendo'akan tanpa henti kepada saya.
2. Seluruh teman-teman Angkatan 51, Kasta Soloraya dan adik kelas yang selalu memberi semangat dan motivasi tiada henti.
3. Kepada Rima, orang yang yang aku sayangi dan selalu memberi semangat dan kasih sayang serta do'a selama ini.
4. Pada pembaca yang budiman semoga skripsi ini dapat bermanfaat dengan baik

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T. yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis mengambil bidang keahlian Teknika, berusaha menyusun skripsi ini dengan judul: "Analisis pengaruh kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pump* di KM. LABOBAR "

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan, baik ditinjau dari cara penyajian penulisan, penyajian materi, serta penggunaan bahasa, mengingat akan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini, yang akhirnya dapat berguna untuk umum maupun penulis sendiri.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini, terutama kepada:

1. Yth, Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth, H. Irwan, S.H, M.Pd, M.Mar.E selaku Direktur Jema Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth, Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Prodi Teknika.
4. Yth, Bapak Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E sebagai Dosen Pembimbing materi skripsi, yang telah rela meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Yth, Capt. Ali Imran Ritonga, M.M., M.Mar sebagai Dosen Pembimbing penulisan, yang telah memberikan bimbingan tentang penulisan skripsi ini.

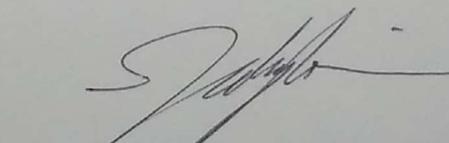
6. Yth, Bulik (pengganti orangtua) Siti Nurjanah yang telah memberikan doa dan dukungan baik moral maupun spiritual.
7. Para Bapak / Ibu Dosen dan Staff pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
8. Seluruh *Crew* kapal KM. LABOBAR terutama untuk perwira mesin yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama menjadi cadet.
9. Kepada rekan-rekan Taruna khususnya Angkatan LI atas kebersamaannya selama empat tahun terutama pada saat semester VII dan VIII yang selalu kompak dalam membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh pihak yang telah membanu baik secara langsung maupun tidak langsung serta teman – teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat Nya kepada mereka atas segala bantuan dan jasa baiknya yang telah diberikan.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan – kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari semua pihak guna menambah wawasan ilmu yang berguna nantinya bagi penulis dan para pembaca di masa yang akan datang.

Semarang, Januari 2019

Penulis,



FAHRI GHOZALI
NIT. 51145314. T

DAFTAR ISI

HALAMANJUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK... ..	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4

	F. Sistematika Penulisan	5
BAB II	LANDASN TEORI	7
	A. Tinjauan Pustaka.....	7
	B. Kerangka Pikir	18
	C. Definisi Operasional.....	20
BAB III	METODE PENELITIAN	21
	A. Metode Penelitian	21
	B. Waktu dan Tempat	21
	C. Jenis Data	21
	D. Metode Pengumpulan Data	23
	E. Teknik Analisis Data	25
BAB IV	ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	31
	A. Gamaran Umum.....	31
	B. Analisa Masalah	36
	C. Pembahasan Masalah	47
BAB V	PENUTUP	55
	A. Kesimpulan	55
	B. Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pompa sentrifugal dan bagian-bagiannya	11
Gambar 2.2	<i>Impeller</i> tertutup pompa sentrifugal.....	13
Gambar 2.3	<i>Impeller</i> terbuka pompa sentrifugal.....	14
Gambar 2.4	Kavitasi dalam pompa sentrifugal.....	17
Gambar 4.1	Pompa air laut di KM. LABOBAR.....	35
Gambar 4.2	<i>Manual book sea water pump</i> di KM. LABOBAR.....	38
Gambar 4.3	Kerusakan pipa akibat korosi.....	40
Gambar 4.4	Kerusakan <i>impeller</i> pompa akibat korosi.....	41
Gambar 4.5	Kondisi air laut dari <i>sea chest</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Skala Prioritas.....	29
Tabel 3.2	Penilaian prioritas masalah.....	30
Tabel 4.1	Spesifikasi pompa air laut pendingin	32
Tabel 4.2	Perawatan berkala pompa air laut.....	34
Tabel 4.3	Studi pustaka kejadian <i>software</i> dari <i>engine log book</i>	45
Tabel 4.4	Studi pustaka kejadian <i>hardware</i> dari <i>engine log book</i>	46
Tabel 4.5	Studi pustaka kejadian <i>environment</i> dari <i>engine log book</i>	46
Tabel 4.6	Studi pustaka kejadian <i>lifeware</i> dari <i>engine log book</i>	47
Tabel 4.7	Analisa hasil penelitian.....	48
Tabel 4.8	Penilaian prioritas masalah kategori <i>software</i>	49
Tabel 4.9	Penilaian prioritas masalah kategori <i>hardware</i>	50
Tabel 4.10	Penilaian prioritas masalah kategori <i>environment</i>	50
Tabel 4.11	Penilaian prioritas masalah kategori <i>lifeware</i>	51

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Wawancara dengan Masinis 3Jr
- LAMPIRAN 2 Wawancara dengan KKM dan Masinis 1
- LAMPIRAN 3 *Ship Particular* KM. LABOBAR
- LAMPIRAN 4 *Crew List* KM. LABOBAR



ABSTRAK

Fahri Ghozali, NIT. 51145314. T, 2019, ”*Analisis pengaruh kavitasi terhadap main sea water centrifugal pump di KM. LABOBAR*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Abdi Seno, M.Si, M.Mar.E, Pembimbing II : Capt. Ali Imran Ritonga,MM,M.Mar.

Kavitasi adalah fenomena perubahan phase uap dari zat cair yang sedang mengalir, karena tekanannya berkurang hingga di bawah tekanan uap jenuhnya. Pada pompa bagian yang sering mengalami kavitasi adalah sisi isap pompa. Kerugian yang diakibatkan oleh kavitasi meliputi timbulnya getaran, tingkat kebisingan meningkat, terjadinya lubang-lubang pada *impeller* (korosi erosi) sehingga mengakibatkan turunnya kinerja pompa.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah deskriptif (apabila dilihat dari segi tingkat penyajian) dan juga kualitatif (apabila ditinjau dari cara pengelolaan data), kemudian di analisis dengan metode SHEL (Software, Hardware, Environment, Liveware) untuk menentukan masalah dari setiap faktor dan teknik analisis data USG (Urgency, Seriousness, Growth) untuk menentukan masalah yang menjadi prioritas utama. Dalam hal ini teknik pengumpulan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui observasi, wawancara secara langsung terhadap subyek serta menggunakan dokumen dan data-data yang berhubungan dengan pompa air laut.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, ditemukan adanya faktor penyebab masalah yang timbul pada pompa air laut yaitu terbentuknya kavitasi pada pompa air laut sentrifugal yang disebabkan beberapa faktor, karena hal tersebut diperlukan adanya penanganan dari kavitasi pada pompa air laut agar kavitasi yang berlebih tersebut dapat dikurangi dan bagian-bagian dari pompa dan pipa air laut tidak mudah rusak karena permasalahan tersebut, adapun saran yang diberikan penulis untuk perbaikan-perbaikan perawatan pompa air laut di kapal yaitu dengan memberikan pengarahan atau seminar yang berkaitan dengan pompa air laut dan terbentuknya kavitasi oleh KKM ataupun masinis 1 yang ada di kapal.

Kata kunci : kavitasi, pompa air laut

ABSTRACT

Fahri Ghozali, NIT: 51145314. T, 2019, "*Analysis The Influence of Cavitation to Main Sea Water Centrifugal Pump On MV. LABOBAR*", Minithesis Technical Department, Diploma Program IV, Semarang Merchant Marine Polytechnic, 1st Supervisor: Abdi Seno, M.Si, M.Mar.E, 2nd Supervisor: Capt. Ali Imron Ritonga, M.M, M.Mar.

Cavitation is phenomenon the change of steaming phase from flowing liquid, because of the pressure decrease till the lower saturated steam. Part of pump usually get cavitation is suction side of pump. The disadvantages of cavitation such as; vibration, noise increase, hole opening on *impeller* (corrosion erosion) so the performance of pump will decrease.

The method used in this research is descriptive (when viewed from the aspect of presentation level) and also qualitative (when viewed from the way of data processing), then analyzed with SHEL (Software, Hardware, Environment, Liveware) analysis method to determine the problem of each factor and technique of data analysis ultrasound (Urgency, Seriousness, Growth) to determine which issues are the top priority. In this case the technique of collecting data in the form of approach to the object through observation, interview directly to the subject and using documents and data related to sea water pump.

From the results of the research, it was found that the causes of problems arising from seawater pump were the formation of cavitation on centrifugal seawater pumps caused by several factors, because of that required handling for cavitation on sea water pump so that excessive cavitation can be reduced and parts of pump also sea water pipe not easily damaged due to these problems, the advice given by author for the improvement of maintenance of the sea water pump on the vessel by providing guidance or seminars related to the pumping of sea water and the formation of cavitation by chief engineer or first engineer on board.

Keywords: cavitation, seawater pump

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pompa memegang peranan yang penting dalam kehidupan kita saat ini, dalam industri-industri besar khususnya industri perkapalan. Pompa adalah pesawat yang mengubah kerja mekanis poros menjadi energi kinetik cairan. Energi yang dihasilkan oleh cairan ini digunakan untuk melawan tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran, sehingga dapat dikatakan fungsi pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus.

Kavitasi adalah fenomena perubahan phase uap dari zat cair yang sedang mengalir, karena tekanannya berkurang hingga di bawah tekanan uap jenuhnya. Pada pompa bagian yang sering mengalami kavitasi adalah sisi isap pompa. Kerugian yang diakibatkan oleh kavitasi meliputi : timbulnya getaran, tingkat kebisingan meningkat, terjadinya lubang-lubang pada *impeller* (korosi erosi) sehingga mengakibatkan turunnya kinerja pompa.

Pompa sentrifugal adalah suatu alat atau mesin untuk memindahkan cairan dengan memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh putaran *impeller*. Pada pompa tersebut fenomena sering terjadi korosi karena kavitasi dan tidak adanya zinc anoda mengakibatkan tegangan bahan semakin menurun sehingga menyebabkan usia pakai menjadi pendek, pendeknya usia

mengakibatkan ongkos produksi menjadi meningkat.

Kejadian tersebut terjadi pada pompa di KM.LABOBAR yang pada tanggal 5 Januari 2017 penulis melakukan penelitian pada pompa sentrifugal air laut, pompa air laut tersebut mengalami perubahan pada sisi tekan pompa, pompa yang seharusnya bertekanan 2,8 bar, berdasarkan manual book dikapal, dan pada faktanya pompa hanya mampu bertekanan 2,0 bar dan itupun tidak konstan atau tidak tetap, terkadang naik turun tak menentu disertai suara bising dan getaran pada pompa sentrifugal air laut, dikarenakan ada yang tidak beres pada pompa tersebut maka masinis melakukan *overhaul* pada pompa sentrifugal air laut tersebut pada 6 Januari 2017, dari tersebut kita mendapatkan *impeller* pompa terdapat lubang-lubang yang telah berkarat.

Dikarenakan pompa mengalami kavitasi berlebih dalam waktu yang lama maka kavitasi tersebut telah merusak beberapa komponen seperti, pipa, rumah pompa, *impeller* dan berpengaruh pada tegangan pada motor penggerak pompa, maka masinis terpaksa harus mengganti beberapa komponen yang rusak atau sudah tidak dapat dipakai lagi, tentu saja ini mengakibatkan pengeluaran spare part kapal membengkak, agar tidak berkepanjangan maka penulis meneliti dengan kavitasi tersebut dan bagaimana upaya mengurangi kavitasi pada pompa sentrifugal.

Dilatarbelakangi oleh perbedaan pernyataan secara teori dengan kenyataan yang terjadi, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian

dengan judul ”**Analisis pengaruh kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pump* di KM LABOBAR**”

B. Perumusan Masalah

Untuk memudahkan pembaca dalam memperoleh gambaran mengenai hal-hal yang dibahas, maka penulis merumuskan masalah dalam skripsi ini tentang:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pump*?
2. Apa dampak kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pump*?
3. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi kavitasi pada pompa secara optimal ?

C. Batasan Masalah

Dikarenakan permasalahan yang ada sangat luas serta untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian dan pembahasannya, maka penulis membatasi penelitian ini hanya pada perawatan serta pengoperasian *main sea water centrifugal pump* yang ada di kapal saat penulis melaksanakan praktek laut di KM LABOBAR.

Penelitian dilakukan selama dua belas bulan ketika masa praktek laut berlangsung, yaitu terhitung dari *sign on* pada tanggal 09 November 2016 di Surabaya sampai dengan *sign off* pada tanggal 12 November 2017 di Surabaya.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian :

1. Mengetahui pengaruh dan proses terbentuknya kavitasi pada pompa sentrifugal

2. Mengetahui cara pencegahan untuk meminimalisir fenomena kavitasi terhadap pompa.
3. Memaksimalkan kinerja pompa sentrifugal

E. Manfaat Penyusunan Skripsi

1. Manfaat penelitian teoritis

Dalam penulisan skripsi ini, kegunaan dari penelitian yang ingin dicapai ditinjau dari aspek teoritis, yaitu sebagai berikut :

- a. Memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan tentang penanganan kavitasi terhadap pompa sentrifugal.
- b. Menjadi referensi dalam kepustakaan pelayaran.
- c. Menjadi pedoman untuk perawatan dan perbaikan pompa agar bekerja maksimal.

2. Manfaat praktis

Sebagai panduan praktis dalam menyelesaikan masalah antara lain:

- a. Dapat menjadi masukan bagi para Masinis jika terjadi masalah kavitasi diatas kapal.
- b. Dapat mengetahui bagaimana tindakan yang harus dilakukan bila terjadi masalah- masalah yang timbul akibat kavitasi.
- c. Dapat mengetahui bagaimana cara untuk mengatasi dengan segera jika terjadi masalah- masalah.

F. Sistematika Penulisan

Penelitian yang membahas mengenai pompa sentrifugal secara garis besar terdiri dari lima bab yaitu terdiri dari :

Bab I PENDAHULUAN

Dalam bab ini, penulis akan menguraikan latar belakang penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penyusunan skripsi, manfaat penyusunan skripsi, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

Bab II LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan gambaran mengenai definisi yang mendasari topik permasalahan penulisan penelitian ini. Kerangka teoritik diawali dengan pengertian dan dampak-dampak apa saja yang dapat terjadi pada pompa sentrifugal dan juga hipotesis atau kesimpulan sementara dari masalah yang diteliti berdasarkan kajian teori dan kerangka pemikiran yang sudah dibuat.

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan aspek tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini.

Bab IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini mengenai semua pokok permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Menggambarkan hasil analisa data yang telah didapatkan dengan mempertimbangkan teori yang terkumpul yang berhubungan dengan keuntungan dan kerugian yang didapatkan.

Bab V PENUTUP

Bab ini merangkum hasil pembahasan analisis data yang telah dilakukan sebagai tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Berdasarkan kesimpulan ini disajikan saran-saran pengembangan yang mungkin dapat dipertimbangkan secara khusus oleh para pengguna Pompa Sentrifugal dan secara umum oleh semua pihak. Bab ini merupakan bab penutup dari karya ilmiah ini.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Analisis

Menurut Syahrul (2018) analisis adalah kegiatan evaluasi terhadap kondisi tertentu dari ayat-ayat atau pos-pos yang berhubungan dengan akuntansi. Sekaligus dengan alasan-alasan yang memungkinkan tentang perbedaan yang muncul. Pengertian analisis tersebut tentunya lebih banyak digunakan dalam bidang ekonomi atau akuntansi. Dimana kegiatan analisis akan memudahkan para akuntan untuk mengurai setiap komponen dalam laporan akuntansi agar lebih akurat dan bisa dipertanggungjawabkan.

2. Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dalam suatu perbuatan seseorang yang ikut membentuk watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang KBBI (2008:664). Pengertian pengaruh ini dijadikan acuan untuk merumuskan definisi operasional dalam melakukan penelitian ini, penelitian yang dimaksud dalam hal ini adalah pengaruh kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pump*.

3. Pompa

Menurut Mangihot (2016) pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut. Kenaikan tekanan

cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran. Hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian atau hambatan gesek.

Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan- tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui.

Pompa memiliki dua kegunaan utama:

- a. Memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lainnya (misalnya air dari akuifer bawah tanah ke tangki penyimpanan air).
- b. Mensirkulasikan cairan sekitar sistem (misalnya air pendingin atau pelumas yang melewati mesin-mesin dan peralatan).

Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan hidraulik yang besar. Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan *discharge* yang besar dan tekanan hisap yang rendah. Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi *discharge* akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan.

Pompa secara umum dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, yaitu pompa kerja positif (*positive displacement pump*) dan pompa kerja dinamis (*non positive displacement pump*).

Pompa kerja positif disebut juga dengan pompa aksi positif. Energi mekanik dari putaran poros pompa dirubah menjadi energi tekanan untuk memompakan fluida. Pada pompa jenis ini dihasilkan head yang tinggi tetapi kapasitas yang dihasilkan rendah. (pompa putar/*rotary* dan pompa torak/*reciprocating*).

Pompa Sentrifugal merupakan pompa yang memiliki elemen utama sebuah motor dengan sudu impeller berputar dengan kecepatan tinggi. Fluida masuk dipercepat oleh impeller yang menaikkan kecepatan fluida maupun tekanannya dan melemparkan *volut*,

Macam-macam jenis pompa :

a. Pompa ulir

Pompa ulir adalah pompa yang digunakan untuk menangani cairan yang mempunyai *viskositas* tinggi, *sensitive* terhadap geseran dan cairan yang mudah berbusa yang biasanya digunakan untuk mengalirkan bahan bakar di kapal.

b. Pompa gear

Gear pump (pompa roda gigi) adalah jenis pompa *positive displacement* dimana *fluida* akan mengalir melalui celah-celah roda gigi dengan dinding rumahnya. Disebut sebagai pompa karena *fluida* yang dialirkan pada umumnya berupa cairan (*liquid*) atau bubur (*shurry*), Sedangkan pompa *positive displacement* berarti pompa tersebut menghisap sejumlah *fluida* yang terjebak yang kemudian ditekan dan dipindahkan ke arah keluaran (*outlet*).

c. Pompa piston

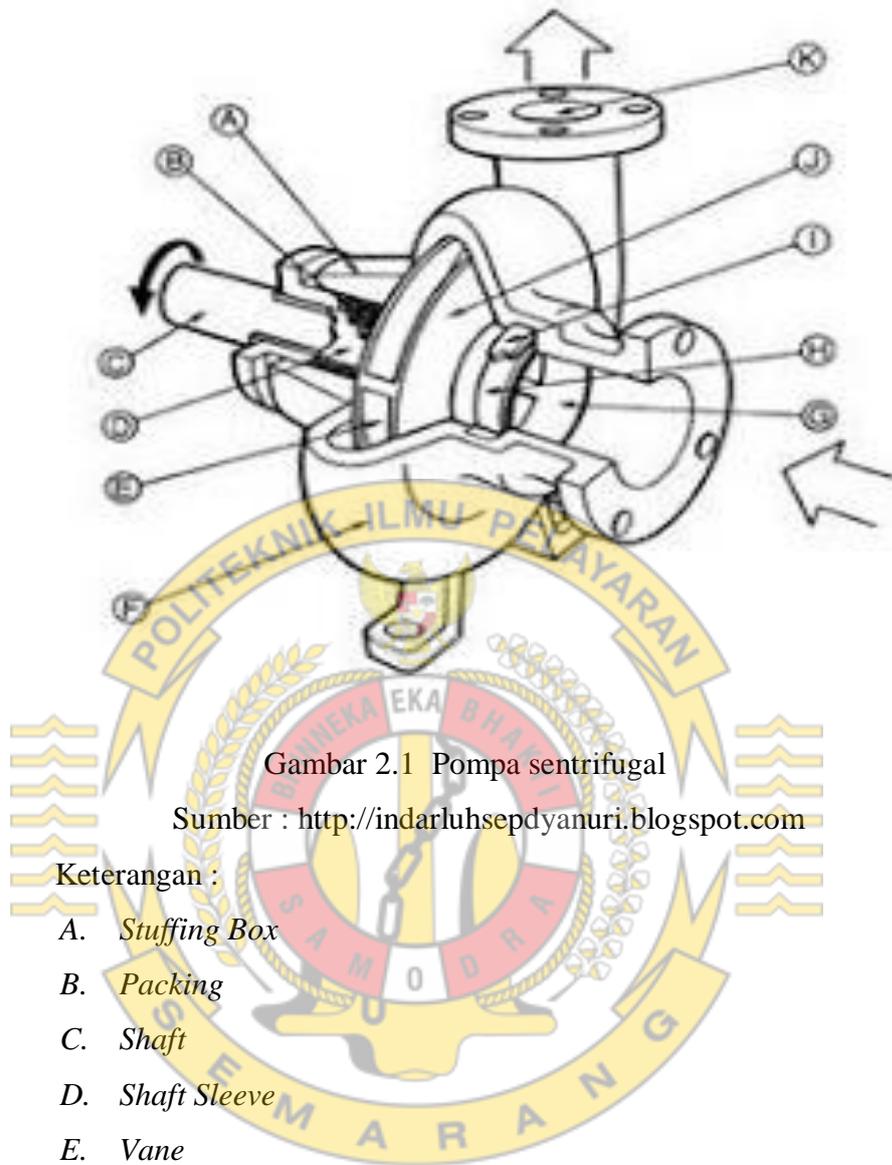
Pompa Ini merupakan salah satu jenis pompa air desak bolak-balik (*reciprocating-positive displacement pump*) yang menggunakan piston sebagai komponen yang bekerja bolak-balik menghisap masuk dan mendorong keluar cairan. Jenis ini memiliki mekanisme satu atau beberapa set katup (*valve*) dibagian lobang masuk dan lobang keluaran untuk menjaga agar aliran cairan sesuai dengan arah masuk dan keluarnya cairan.

d. Pompa sentrifugal

Menurut Nuradi (2014: 114), Pompa sentrifugal adalah pompa yang digunakan sebagai sirkulasi yaitu memompa air laut masuk kedalam pipa-pipa pendingin dari kondensor dan terus mengeluarkan ke laut lagi.

4. Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah suatu pompa yang memindahkan cairan dengan memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh putaran *impeller* yang dimana air yang masuk dari tengah *impeller* kemudian akan menjauhi titik tengah tersebut karena *impeller* yang diputar oleh pompa kemudian akan dialirkan atau melewati lubang dibagian samping pompa dengan bantuan *impeller*. Pompa sentrifugal mengubah energi kecepatan menjadi energi tekanan. Berikut adalah gambar bagian-bagian pompa dan dibawahnya akan dijelaskan cara kerja pompa sentrifugal.



Gambar 2.1 Pompa sentrifugal

Sumber : <http://indarluhsepdyanuri.blogspot.com>

Keterangan :

- A. *Stuffing Box*
- B. *Packing*
- C. *Shaft*
- D. *Shaft Sleeve*
- E. *Vane*
- F. *Casing*
- G. *Eye of Impeller*
- H. *Impeller*
- I. *Casing wear ring*
- J. *Impeller*
- K. *Discharge nozzle*

a. **Komponen Utama Pompa Sentrifugal**

Komponen utama dari pompa sentrifugal terlihat pada gambar

1.0 dan diterangkan dibawah ini

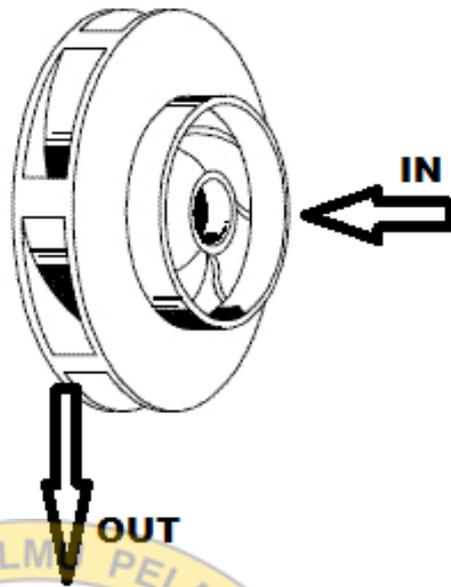
1) *Impeller*

Impeller merupakan cakram bulat dari logam dengan lintasan untuk aliran fluida yang sudah terpasang. *Impeller* biasanya terbuat dari kuningan, besi tuang atau *stainless steel*, namun bahan-bahan lain juga dapat digunakan untuk paduan pembuatan *impeller*. Sebagaimana kinerja pompa tergantung pada jenis *impeller*-nya, maka penting untuk memilih rancangan yang cocok dan mendapatkan *impeller* dalam kondisi yang baik. Jumlah *impeller* menentukan jumlah tahapan pompa.

Pompa satu tahap memiliki satu *impeller* dan sangat cocok untuk layanan *head* (tekanan) rendah. Pompa dua tahap memiliki dua *impeller* yang terpasang secara seri untuk layanan *head* sedang. Pompa multi-tahap memiliki tiga *impeller* atau lebih terpasang seri untuk layanan *head* yang tinggi.

Impeller dapat digolongkan atas dasar:

- a) Arah utama aliran dari sumbu putaran yaitu aliran *radial*, aliran aksial, aliran campuran.
- b) Jenis hisapan: hisapan tunggal dan hisapan ganda
- c) Bentuk atau konstruksi mekanis dapat dilihat pada gambar dibawah, yaitu terdiri dari:
 - (1). *Impeller* tertutup (*close type*) memiliki baling-baling yang ditutupi oleh mantel (penutup).



Gambar 2.2, Impeller tertutup pompa sentrifugal

Sumber : <https://klikcsm.wordpress.com>

pada kedua sisinya dapat dilihat pada Biasanya digunakan untuk pompa air, dimana baling-baling seluruhnya mengurung air. Hal ini mencegah perpindahan air dari sisi pengiriman ke sisi penghisapan, yang akan mengurangi efisiensi pompa. Dalam rangka untuk memisahkan ruang pembuangan dari ruang penghisapan, diperlukan sebuah sambungan yang bergerak diantara *impeller* dan wadah pompa. Penyambungan ini dilakukan oleh cincin yang dipasang diatas bagian penutup *impeller* atau dibagian dalam permukaan silinder wadah pompa. Kerugian dari *impeller* tertutup ini adalah resiko yang tinggi terhadap rintangan.

- (2). *Impeller* terbuka (*open type*) dan semi terbuka (*semi open*).



Gambar 2.3 *Impeller* terbuka pompa sentrifugal

Sumber : <https://klikcm.wordpress.com>

Kemungkinan tersumbatnya kecil, akan tetapi untuk menghindari terjadinya penyumbatan melalui resirkulasi internal, *volute* atau *back-plate* pompa harus diatur secara manual untuk mendapatkan setelan *impeller* yang benar.

- 2) Shaft

Fungsinya untuk memindahkan *torque* dari motor ke *impeller* selama *startup* dan operasi pompa.

- 3) Wadah/ *Stuffing box*

Fungsi utama wadah adalah menutup *impeller* pada penghisapan dan pengiriman pada ujung dan sehingga berbentuk tangki tekanan, memberikan media pendukung dan bantalan poros untuk batang torak dan *impeller*.

Terdapat dua jenis wadah yaitu :

Wadah *volute*, yaitu memiliki *impeller* yang dipasang dibagian dalam wadah yang bertujuan untuk membantu kesetimbangan tekanan hidrolis pada batang torak pompa. Wadah bulat, yaitu memiliki baling-baling penyebaran stasioner di sekeliling *impeller* yang mengubah kecepatan menjadi energi tekanan.

b. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal mempunyai *impeller* (baling-baling) untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Daya dari luar diberikan kepada poros pompa untuk memutar *impeller* di dalam zat cair. Maka zat cair yang ada di dalam *impeller*, oleh dorongan sudu-sudu ikut berputar. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair mengalir dari tengah *impeller* keluar melalui saluran diantara sudu-sudu. Di sini tinggi tekanan (*head*) zat cair menjadi lebih tinggi. Demikian *head* kecepatannya bertambah besar karena zat cair mengalami percepatan. Zat cair yang keluar dari *impeller* ditampung oleh saluran yang berbentuk *volute* (spiral) di keliling *impeller* disalurkan keluar pompa melalui nosel. Didalam nosel ini sebagian *head* kecepatan aliran diubah menjadi *head* tekanan. Jadi *impeller* pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang

dikandungnya menjadi bertambah besar. Selisih energi per satuan berat atau *head* total zat cair antara *flens* isap dan *flens* keluar pompa disebut *head* total pompa.

Cairan masuk ke *impeller* dengan arah aksial melalui mata *impeller* (*impeller eye*) dan bergerak ke arah radial diantara sudu-sudu *impeller* (*impeller vanes*) hingga cairan tersebut keluar dari diameter luar *impeller*. Ketika cairan tersebut meninggalkan *impeller*, cairan tersebut dikumpulkan didalam rumah pompa (*casing*). Salah satu desain *casing* dibentuk seperti spiral yang mengumpulkan cairan dari *impeller* dan mengarahkannya ke *discharge nozzle*. *Discharge nozzle* dibentuk seperti suatu kerucut sehingga kecepatan aliran yang tinggi dari *impeller* secara bertahap turun. Kerucut ini disebut *diffuser* (*diffuser*). Pada waktu penurunan kecepatan di dalam *diffuser*, energi kecepatan pada aliran cairan diubah menjadi energi tekanan.

- c. Proses kerja pompa sentrifugal dapat dijelaskan sebagai berikut :
- 1) Cairan dipaksa menuju sebuah *impeller* oleh tekanan atmosfer, atau dalam hal pompa diberikan tekanan.
 - 2) Baling-baling *impeller* meneruskan energi kinetik ke cairan, sehingga menyebabkan cairan berputar. Cairan meninggalkan *impeller* pada kecepatan tinggi.
 - 3) *Impeller* dikelilingi oleh *volute casing* atau dalam hal pompa

turbin digunakan cincin *diffuser* stasioner. *Volute* atau cincin *diffuser* stasioner mengubah energi kinetik menjadi energi tekanan.

5. Kavitasi

Menurut Sularso dan Tahara (2009: 9), kavitasi adalah gejala menguapnya zat cair yang sedang mengalir, karena tekanannya berkurang sampai dibawah tekanan uap jenuhnya. Misalnya air pada tekanan 1 atmosfer akan mendidih dan menjadi uap jenuh pada temperatur 100°C.



Gambar 2.4 Kavitasi dalam pompa sentrifugal

Sumber : Gambar pribadi

Tetapi jika tekanan direndahkan maka air akan mendidih pada temperatur yang lebih rendah. Jika tekanannya cukup rendah maka pada temperatur kamarpun air dapat mendidih. Apabila zat cair mendidih, maka akan timbul gelembung-gelembung uap zat cair. Hal ini dapat

terjadi pada zat cair yang sedang mengalir di dalam pompa maupun dalam pipa. Tempat-tempat yang bertekanan rendah dan atau yang berkecepatan tinggi di dalam aliran, sangat rawan terhadap terjadinya kavitasi. Pada pompa misalnya, bagian yang mudah mengalami kavitasi adalah pada sisi isapnya. Kavirtasi akan timbul bila tekanan isap terlalu rendah.

Jika pompa mengalami kavitasi, maka akan timbul suara berisik dan getaran. Selain itu performansi pompa akan menurun secara tiba-tiba, sehingga pompa tidak akan bekerja dengan baik. Jika pompa dijalankan dalam keadaan kavitasi secara terus menerus dalam jangka lama, maka permukaan dinding saluran di sekitar aliran yang berkavitasi akan mengalami kerusakan. Permukaan dinding akan termakan srhingga menjadi berlubang-lubang atau bopeng. Peristiwa ini disebut erosi kavitasi, sebagai akibat dari tumbukan gelembung-gelembung uap yang pecah pada dinding secara terus menerus. Karena kavitasi sangat merugikan, yaitu mengakibatkan turunnya performansi, timbulnya suara dan getaran, serta rusaknya pompa, maka gejala ini harus dicegah dengan segala cara.

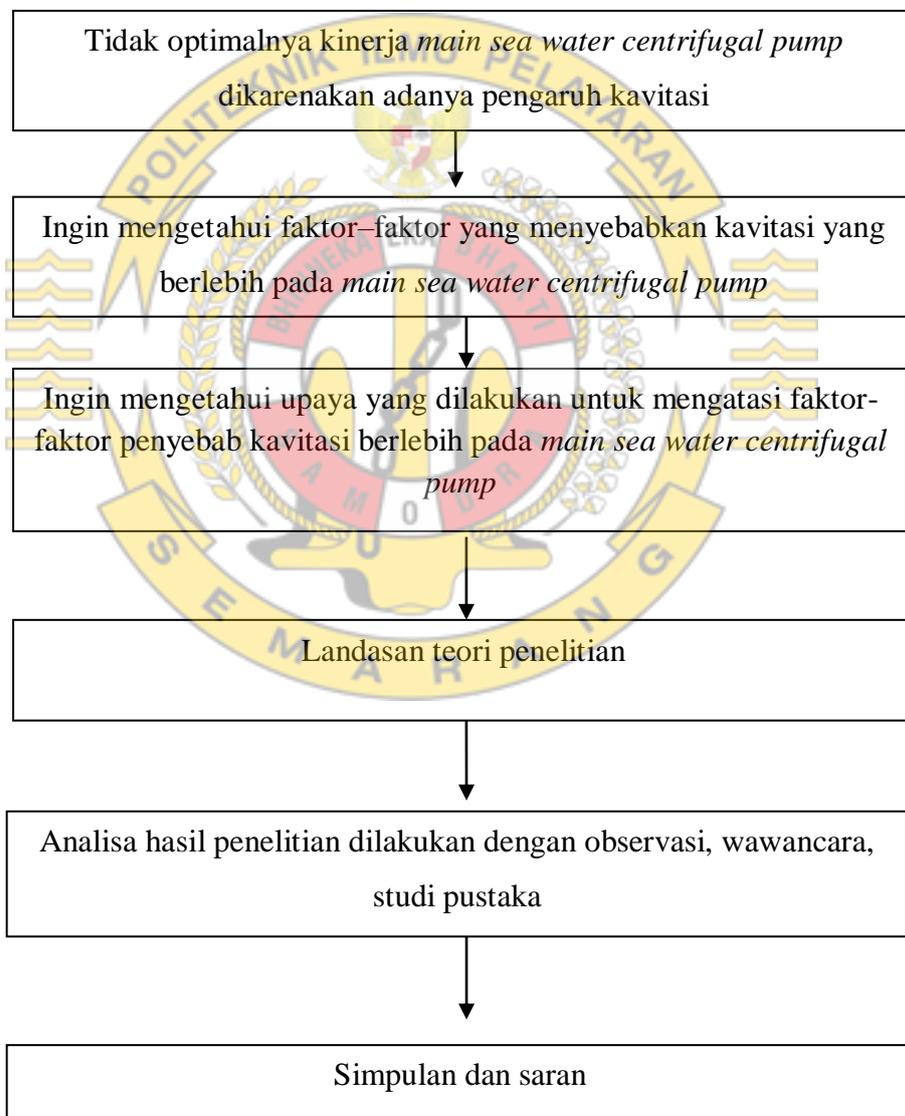
6. Kandungan air laut

Air laut mengandung 3,5 % garam-garaman, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Keberadaan garam-garaman mempengaruhi korosi pada benda besi dan sejenisnya.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Dalam hal ini penulis akan memaparkan beberapa kerangka pikir secara bagan alur pengaruh kavitasi dalam kinerja pompa sentrifugal dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan yang telah dibuat.

Adapun diagram alur dapat dilihat pada gambar diagram alur 1 dibawah ini :



Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu mengenai pengaruh kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pum*, yang mana dari topik tersebut penulis ingin mengetahui faktor-faktor penyebab, upaya serta dampak yang terjadi pada *main sea water centrifugal pump*.

Untuk dapat mengetahui faktor-faktor, dampak serta upaya yang akan dilakukan guna mengurangi pengaruh kavitasi, maka pnulis akan melakukan analisis penelitian melalui observasi, wawancara dan studi pustaka guna untuk mengurangi adanya kavitasi pada *main sea water centrifugal pump*.

C. Definisi Operasional

1. Aliran radial adalah Aliran air dari berbagai arah menuju satu titik.
2. *Discharge nozzle*, adalah terjemahan dari bahasa inggris yang berarti katup pembuangan.
3. *Fluida* adalah sebutan untuk sesuatu zat yang isa mengalir, entah itu cairan ataupun gas.
4. *Flens* adalah suatu komponen yang digunakan untuk menggabungkan antara dua element pipa dengan velve atau pipa dengan equipment lainnya menjadi satu kesatuan yang utuh dengan menggunakan baut sebagai pelekatnya.
5. *Impeller* adalah komponen yang berputar dari pompa sentrifugal yang berfungsi untuk mentransfer energi dari motor dengan mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi.
6. *Torque* adalah tenaga untuk menarik, menggerakkan atau menjalankan sesuatu.
7. *Volute* adalah bahasa inggris yang berarti sesuatu yang tidak diinginkan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan pada bab selanjutnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor pengaruh kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pump* adalah sebagai berikut :

Faktor-faktor pengaruh kavitasi terhadap *main sea water centrifugal pump* adalah *maintenance repair* yang kurang lengkap, kerusakan akibat korosi pada *impeller*, perbedaan suhu ruang mesin yang tinggi dan suhu air laut yang rendah serta kurangnya pengetahuan *crew* mesin.

Dampak yang diakibatkan oleh faktor-faktor tersebut adalah perawatan yang tidak sesuai, kurangnya tekanan pompa air laut karena *impeller* yang rusak akibat korosi, penguapan yang terjadi dalam pipa air laut dan bagian isap pompa air laut, serta perawatan dan perbaikan yang kurang benar karena kurangnya pengetahuan *crew* mesin.

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi terbentuknya kavitasi terhadap pompa air laut adalah melakukan pengamatan ataupun penelitian terhadap kavitasi pompa air laut yang kemudian dibukukan untuk pedoman perbaikan dan perawatan selanjutnya, melakukan pergantian *impeller* dengan yang baru dan dengan bahan yang tahan korosi serta memberikkan *zinc anoda* pada *filter* sebelum masuk ke pompa air laut, melakukan penataan pipa agar tidak menempel pada dinding ataupun lantai kapal agar tidak mendapat

pengaruh panas langsung dari mesin-mesin sekitar, melaksanakan *briefing* terhadap *crew* mesin tentang pompa air laut beserta timbulnya kavitasi dalam pompa air laut yang dipimpin oleh KKM ataupun Masinis 1 selaku kepala kerja.

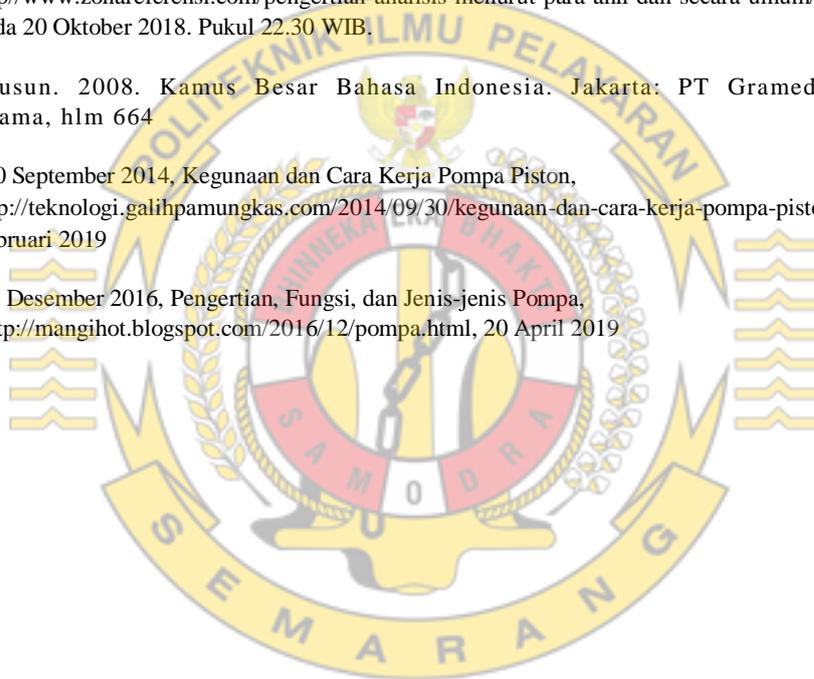
B. Saran

Sesuai permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini, penulis ingin memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Adapun saran yang ingin penulis berikan yaitu:

1. Sebaiknya masinis yang bertanggungjawab terhadap pompa air laut agar selalu mengoperasikan pompa air laut dengan prosedur dan buku manual yang benar.
2. Sebaiknya Masinis yang bertanggung jawab terhadap pompa air laut agar selalu memperhatikan keadaan pompa dan melakukan perawatan serta perbaikan sesuai dengan jam kerjanya.
3. Alangkah baiknya jika perusahaan selalu menjaga hubungan baik dengan Masinis yang ada dikapal guna untuk mengetahui betul kondisi pompa air laut dan pesawat yang ada di kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzih Agung, 11 Maret 2010, Gear Pump (Roda Gigi), <http://agungfauzih.blogspot.com/2010/03/gear-pump-pompa-roda-gigi.html>, 22 Februari 2019.
- Kanal Informasi, 19 Oktober 2016, Pengertian Data Primer dan Data Sekunder, <https://www.kanalinfo.web.id/pengertian-data-primer-dan-data-sekunder>, 22 Februari 2019.
- Marzuki, 5 Desember 2017, Pompa Ulir, <http://marzuki125.blogspot.com/2017/12/pompa-ulir-screw-pump.html>, 22 Februari 2019.
- Sularso dan Tahara. 2009. Pompa Dan Kompresor. Jakarta: Penebar Swadaya, hlm 9
- Sunarto, 2013, Permesinan Bantu Kapal, Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Syahrul. 2018. Pengertian Analisis Menurut Para Ahli, KBI dan Secara Umum, <http://www.zonareferensi.com/pengertian-analisis-menurut-para-ahli-dan-secara-umum/>. Diakses pada 20 Oktober 2018. Pukul 22.30 WIB.
- Tim penyusun. 2008. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, hlm 664
- Tera rida, 30 September 2014, Kegunaan dan Cara Kerja Pompa Piston, <http://teknologi.galihpamungkas.com/2014/09/30/kegunaan-dan-cara-kerja-pompa-piston/>, 22 Februari 2019
- Mangihot, 3 Desember 2016, Pengertian, Fungsi, dan Jenis-jenis Pompa, <http://mangihot.blogspot.com/2016/12/pompa.html>, 20 April 2019



WAWANCARA

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan KKM di KM.

LABOBAR yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
Penulis/*Engine Cadet* : Fahri Ghozali
KKM : Muclis Suntana
Tempat, Tanggal : *Mess room*, 13 Oktober 2017

Cadet : Selamat pagi Bass.
KKM : Iya, selamat pagi det.
Cadet : Mohon ijin mengganggu bass
KKM : Nggak det, ada apa?
Cadet : Mau tanya-tanya bass.
KKM : Tanya tentang apa det?
Cadet : Saya mau tanya tentang pompa air laut bass, selama ini apakah pompa air laut di kapal sering terjadi masalah?
KKM : Selama ini sepertinya baik-baik saja det, mungkin hanya beberapa masalah kecil dan perawatan saja.
Cadet : Apakah ada perawatan khusus untuk pompa air laut ini bass?
KKM : Kalau untuk perawatan berkala tidak ada, tapi kalau untuk perbaikan, mungkin harus ditangani secara khusus.
Cadet : Saya ingin tau bass, kalau kavitasi itu apa bass, dan apa dampak dari kavitasi tersebut terhadap pompa air laut?
KKM : Kavitasi itu terbentuknya gelembung-gelembung udara di dalam air karena proses perubahan zat dari cair menjadi uap, disebabkan oleh perbedaan suhu dan tekanan di sisi isap pompa.
Cadet : Kalau dampaknya bass?
KKM : Dampak dari kavitasi ya merusak bagian-bagian dalam pompa, seperti *impeller* dan rumah pompa karena pecahnya gelembung itu terus-menerus menghantam bagian-bagian pompa, makanya *impeller* dan bagian pompa terdapat lubang-lubang hasil dari pecahnya gelembung tersebut.

- Cadet : Lalu apa penyebabnya bass selain dari faktor material sendiri?
- KKM : Ya salah satunya dari pengalaman dan pengetahuan juga det, jadi masinis dan crew kapal disini masih kurang paham tentang kavitasi dan penyebab-penyebab kerusakan bagian dalam pompa, seharusnya mereka banyak belajar tentang apa saja penyebab dan dampak yang terjadi pada kerusakan pompa.
- Cadet : Oh iya bass, akan saya catat dan saya kembangkan lagi ilmu yang saya dapat. terima kasih atas bantuannya bass
- KKM : Iya det, sama-sama, belajar yang rajin ya.
- Cadet : Siap bass.



WAWANCARA

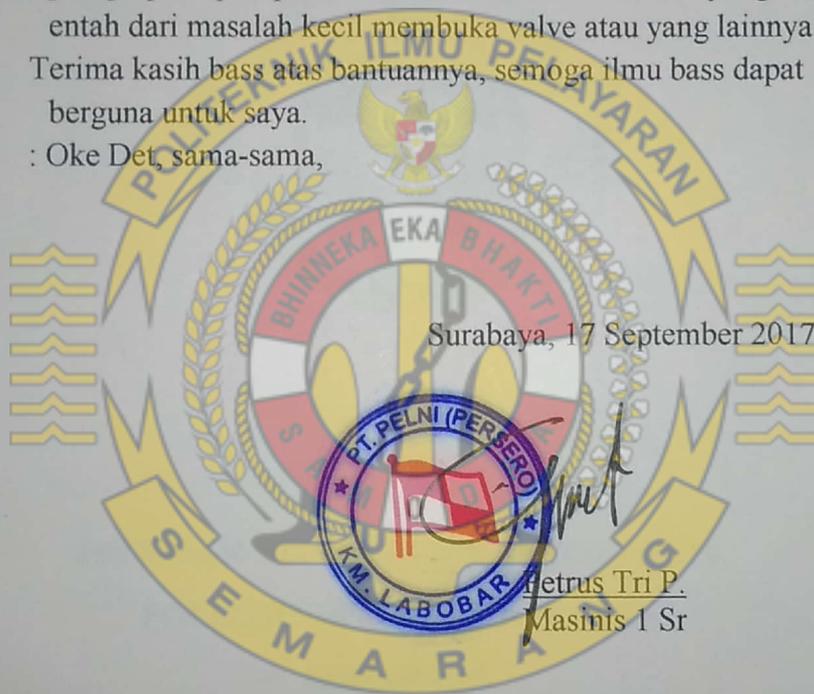
Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 1 dan masinis 3 di KM. LABOBAR yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
Penulis/*Engine Cadet* : Fahri Ghozali
Masinis 1 & Masinis 3 : Petrus Tri P. / Herwin Afriadi
Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 17 September 2017

Cadet : Selamat siang Bass.
Masinis 3 : Iya, selamat siang det.
Cadet : Lagi sibuk gak bass?
Masinis 3 : Nggak det, ada apa?
Cadet : Mau tanya-tanya bass.
Masinis 3 : Tanya apa det?
Cadet : Saya mau tanya tentang pompa air laut bass, selama ini apakah pompa air laut di kapal sering terjadi masalah?
Masinis 3 : Sebenarnya biasa aja sih det, masalah-masalah yang terjadi mungkin sama dengan yang terjadi pada kapal lain.
Cadet : Sama itu yang bagaimana bass?
Masinis 3 : Seperti perawatan yang kurang tepat, lalu terjadi korosi pada bagian-bagian pompa, seperti yang kamu lihat sendiri kemarin lah det, kurang lebih kerusakannya seperti itu.
Cadet : Kira-kira ada masalah yang lain gak bass pada pompa yang kemarin, saya kemarin waktu *overhaul* pompa ada lubang-lubang kecil pada impeller pompa bass, lubang itu disebabkan oleh apa ya bass?
Masinis 3 : Oh kalau itu efek dari kavitasi det, kamu tau kan kavitasi itu apa?
Cadet : Tau bass, kavitasi itu gelembung-gelembung udara yang terdapat pada cairan yang mengalir kan bass?

- Masinis 3 : Iya betul, saya ulangi kalau Kavitasi adalah suatu keadaan yang disebabkan oleh berubahnya fase cairan yang sedang dialirkan dari fase cair menjadi fase uap sehingga menimbulkan gelembung-gelembung,
(kemudian masinis 1 menyahut)
- Masinis 1 Betul kata bass 3, dan ini perlu kamu pahami det, kavitasi itu berbentuk karena perubahan zat cair menjadi uap karena perbedaan suhu dan tekanan yang ada di sistem pompa air laut.
- Cadet Selain dari perbedaan suhu apakah ada penyebab lain bass?
- Masinis 1 Masalah lainnya adalah pada SOP det, seringkali pengoperasian pompa pada pompa air laut tidak disesuaikan SOP yang ada, entah dari masalah kecil membuka valve atau yang lainnya.
- Cadet Terima kasih bass atas bantuannya, semoga ilmu bass dapat berguna untuk saya.
- Masinis 1 : Oke Det, sama-sama,

Surabaya, 17 September 2017



Petrus Tri P.
Masinis 1 Sr

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Fahri Ghozali
NIT : 51145314. T
Tempat, tanggalahir : Wonogiri, 21 Agustus 1996
JenisKelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Jatisrono, RT 03/ RW 01, Jatisrono, Wonogiri
NomorTelepon : 082137296472

Nama Orang Tua

Nama Ayah : (Alm.) Rustam Aji
Nama Ibu : (Almh.) Asiyah Nur Shaumi
Alamat : Jatisrono, RT 03/ RW 01, Jatisrono, Wonogiri

Riwayat Pendidikan

1. SD N 5 Jatisrono : Lulus tahun 2008
2. SMP Muhammadiyah 8 Wonogiri : Lulus tahun 2011
3. SMK Muhammadiyah 4 Wonogiri : Lulus tahun 2014
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang : 2014 – sekarang

PengalamanPraktekLaut

1. PT. PELNI, di KM.LABOBAR

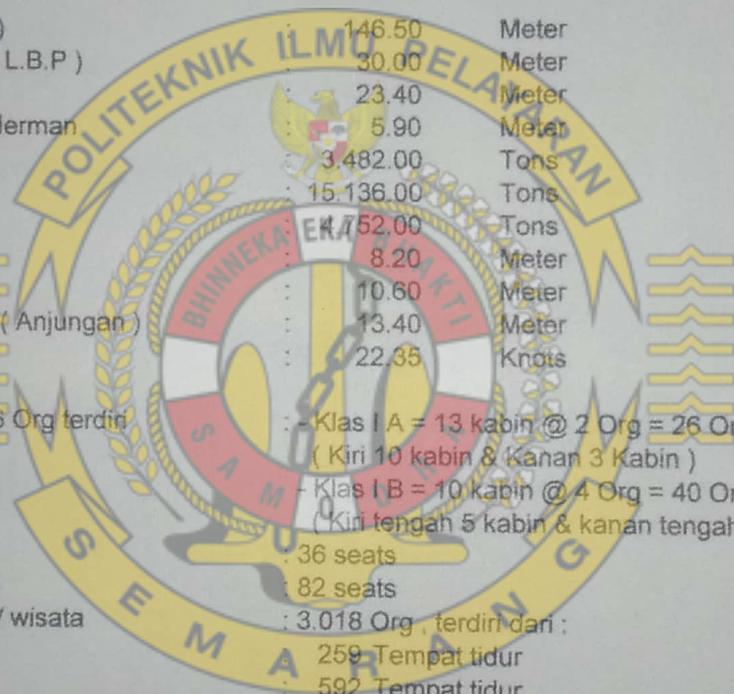
**KETERANGAN SINGKAT
KM. LABOBAR**

**UMUM
GENERAL**

1	Nama Kapal	: Km. Labobar
2	Nama Panggilan / Call sign	: Y H K N
3	Pelabuhan pendaftaran	: Ambon - Jakarta
4	Galangan pembuat	: Joss L Meyer Werf - Papenburg - Jerman
5	Peletakan Lunas	: 19 Mei 2003
6	Penyerahan Kapal	: 26 Juni 2004 di EMDEN - Jerman. Duta besar RI di Jerman Bpk. Drs Rahardjo Jamtono MA
7	Godmather	: Ibu Hj. Sri Redjeki Sumaryoto SH
8	Nahkoda	: Capt. H. Widadi
9	Kepala Kamar Mesin	: Surya Dharma Pasaribu MME
10	Daerah pelayaran	: Short International
11	Klasifikasi / Natali klas	: BKI + A.1005 passenger ship + SMO
12	IMO Number	: 9281542

**DATA TEHNIS KAPAL
SHIP PARTICULARS**

1	Panjang seluruhnya (L.O.A)	: 146.50	Meter
2	Panjang antara garis tegak (L.B.P)	: 30.00	Meter
3	Lebar / Breadht moulded	: 23.40	Meter
4	Sarat oleh Duta besar RI di Jerman	: 5.90	Meter
5	D.W.T (Bobot Mati)	: 3.482.00	Tons
6	G.R.T (Gross Tonnage)	: 15.136.00	Tons
7	Nett Tonage	: 752.00	Tons
8	Tinggi sampai deck 3	: 8.20	Meter
9	deck 4	: 10.60	Meter
10	deck 5 (Anjungan)	: 13.40	Meter
11	Kecepatan (Service speed)	: 22.35	Knots
12	Kapasitas Penumpang		
	- Penumpang klas / kabin 66 Org terdiri		
		- Klas I A = 13 kabin @ 2 Org = 26 Org	(Kiri 10 kabin & Kanan 3 Kabin)
		- Klas I B = 10 kabin @ 4 Org = 40 Org	(Kiri tengah 5 kabin & kanan tengah 5 kabin)
	- Salon makan klas 1	: 36 seats	
	- Salon makan klas 3 wisata	: 82 seats	
	- Penumpang klas ekonomi / wisata	: 3.018 Org , terdiri dari :	
	Single bed deck 3	: 259 Tempat tidur	
	Single bed deck 4	: 592 Tempat tidur	
	Single bed deck 6	: 313 Tempat tidur	
	Total	: 1.164 Tempat tidur	
	Double bed deck 2	: 558 Tempat tidur	
	5	: 1.256 Tempat tidur	
	Total	: 1.854 Tempat tidur	
	- Jumlah penumpang	: 3.084 Orang	
	- kapasitas tempat tidur ABK + Cadangan	: 161 Tempat tidur	



- Type : S.41 - IS
 - T min / T max : 0 °C - 110 °C
 - Output : 1145 kW - 70,49 M2
 - No. seri : Ps. 24123 Sb. 24124

10 Lub. Oil Auto filter MI : 2 Unit
 - Merk : BOLL & KIRCH Filterbau GmbH
 - Type : 646 DN 150
 - Pressure set : 10 bar
 - Temperature set : 80 °C
 - No. seri : Ps. 3750767 / 01 A
 Sb. 3750767 / 01 B

11 Pemanas Awal MI : 2 Unit
 - Merk : HEINRICH BEHRENS
 - Type : SFN 41G
 - Capacity : 12 M3 / h
 - Output : 2,4 kW
 - Putaran : 2940 Rpm
 - Pressure : 2,7 bar
 - No. seri : Ps. 57663
 Sb. 57662

2 Motor Bantu

- Merk : MaK - Caterpillar
 - Type : 6 M 20
 - No. seri : MB. No. I 30813
 MB. No. II 30815
 MB. No. III 30812
 MB. No. IV 30814
 - Output : 1140 kW at 1000 Rpm
 - Specification : 1,00 MCR (Max Cont. Rating)
 - Load : 24,19 bar
 - Mean effective pressure : 4 - 4,5 bar
 - Lub. Oil press (bearing) : 60 - 65 °C
 - Lub. Oil inlet Temperature : 2,50 - 5 bar
 - Cooling Fresh water (jacket) : 60 - 70 °C
 - Cooling Fresh water Temperature : 3 - 5 bar
 - Fuel Oil press : 4 Unit
 - Turbo charger : KBB
 - Merk : MB. No. I R 3-2 511
 MB. No. II R 3-2 513
 MB. No. III R 3-2 510
 MB. No. IV R 3-2 512
 - Type :
 - No. seri

- n max : 47,000 u/min
 - t max : 650 °C
 - m : 325 kg
 - Regulator : 4 Unit
 - Merk : Regulateurs Europa
 - Type : 1102 L - 4G 12 L
 - Rpm : 870 - 1305
 - Droop : 4 %
 - No. seri : MB. No. I 0321631 MB. No. 0321632
 MB. No. II 0321634 MB. No. 0321633



- Flywheel Diameter : 1005 mm
- Intercooler : 4 Unit
 - Merk : GEA
 - Type : 67/15/20/4-Esv-S99-20N 192

	<u>Tubeside</u>	<u>Shellside</u>
- All op.exc.press :	6 Bar	2.5 Bar
- Test over press :	9 Bar	-
- Inhalt contents :	15.5 Ltr	-

- Generator : 4 Unit
 - Merk : ABB
 - Type : AMG 450 LE
 - Output : 1345 kVA, 400 V, 3 Phase, 1076 kW
 - m : 4800 kg

Perlengkapan Motor Bantu

- 1 Pompa Stand by Air Tawar Suhu rendah MB : 2 Unit
 - Merk : Heinrich Behrens
 - Type : SFN 60 G
 - Output : 7,5 kW
 - Putaran : 2965 Rpm
 - Volume : 30M3/h
 - Pressure : 4,2 Bar
 - No. seri : 1. 57651
2. 57652
- 2 Fuel Oil Duplex MB : 4 Unit
 - Merk : BOLL & KIRCH Filterbau GmbH
 - Type : 2.02.5 So 110.210 DN25
 - Volume : 2 x 2 Ltr
 - Max pressure : 10 Bar
 - Min / Max all Temp. : 100 °C
 - No. seri : 1. 3751138
2. 3749728
3. 3751138
2. 3751138
- 3 Cooler Suhu rendah MB : 4 Unit
 - Merk : SONDEX A/S
 - Type : S 37 - IG
 - Output : 808 kW
 - Volume : 14,06 M2
 - Primer / sekunder setie : 23
 - Max probe druck : 6 Kp/cm2
 - No. seri : 1. 24126
2. 24125
3. 24127
2. 24128
- 4 Cooler Lub. Oil MB : 4 Unit
 - Merk : Bloksma
 - Design Temperature. Shell / Tube : 120 / 120
 - Design Pressure Shell / Tube : 16 / 10
 - Test Pressure Shell / Tube : 24 / 15
 - No. seri : 1. 029917 J
2. 029918 I
3. 029918 B
2. 029917 F





PT. PELAYARAN NASIONAL INDONESIA (Persero)
(PELNI)

Nama Kapal : Km. Labobar
Call Sign : YHKN
Nakhoda : Capt. Pujianto
Pemilik/Agen : DITJENHUBLA / PT. PELNI

L.O.A : 146.50 M
Isi Kotor : 15.136 RT
Isi Bersih : 4.939 RT
Nomer IMO : 9281542

CREW-LIST KM. LABOBAR VOYAGE : DOCK /2017 PERIODE 03.06.2017 S/D 20.06.2017

NO	N A M A	NRP	SIJIL	JABATAN	IJASAH / BST	B. PELAUT
01	Capt . Pujianto	03545	-	Nakhoda	ANT- I / 2003	D 045828
02	Hery Setyadi	07791	001	Mualim - I	ANT- I / 2014	A 010761
03	Goldemar Putra R	07968	002	Mualim - II Sr	ANT - II / 2016	E 116804
04	Suryadi	07793	003	Mualim - II Yr	ANT- II / 2012	B 008498
05	M Azwar Afandi	08652	004	Mualim - III Sr	ANT - III /2014	B 049953
06	Agung Tri K	08616	003	Mualim - III Yr	ANT- III / 2013	Y 035670
07	Moh. Hafid	06861	113	Markonis - I	SRE - II	E 144531
08	Reza Kurniawan	08765	114	ITTO S1	B S T	E 059567
09	Agus Dwi Sunarto	06857	007	P U K - I	B S T	Y 028606
10	Nunang Sulaeman	05622	115	P U K - II	B S T	C 039816
11	Muslimin	04474	009	P U K - III	B S T	C 046630
12	S u t a n g k a s	04010	166	Jenang - I	B S T	A 011063
13	Iwan HS	05505	011	Jenang - II	B S T	C 015789
14	dr. Roby Julian	N 14253	159	Dokter	B S T	E 144439
15	P a r d j i y o	05056	167	Perawat	B S T	D 086851
16	Muchlis Suntana	03814	014	K K M	ATT - I / 2006	B 009005
17	Petrus Tri Purwanto	06916	015	Masinis - I Sr	ATT - II / 2012	E 158701
18	Manota William Siahaan	08630	016	Masinis - I Yr	ATT - II / 2016	Y 039943
19	Hery Setyawan	08639	017	Masinis - II	ATT - III / 2014	E 158700
20	Herwin Afriadi	08682	018	Masinis - III Sr	ATT - III / 2015	A 041554
21	Recky Fithrie Raco	05043	019	Masinis - III Yr	ATT - IV / 2016	E 008932
22	Djonly Sitompul	06314	157	Masinis - IV Sr	ANT - IV /2015	X 038803
23	Frengki Antonius	N 14209	020	Masinis - IV Yr	ATT - III / 2015	A 061602
24	Taufik Arifin	N 14208	021	Masinis Harian	ATT - III / 2015	A 061602
25	Fatchur Amam Abad	N 8713	022	Masinis Harian	ATT - III / 2016	B 067246
26	Suwito	06167	117	A. Listrik - I	ATT -D	B 077919
27	Edi Suhartono	07486	024	A. Listrik - II	B S T	B 060161
28	Suryawan	06269	025	A. Listrik - III	B S T	X 041209
29	Pujono	06644	118	Juru Motor	ATT - V / 2010	D 010062
30	Abdullah Mustain	07068	029	Juru Motor	ATT - V / 2016	A 053326
31	Dedi Suyana	07113	027	Juru Motor	ATT - V / 2014	X 045535
32	Suherman	04824	028	Juru Motor	B S T	C 023673
33	Mulyadi	06731	153	Juru Motor	ATT - IV / 2016	D 022801
34	Totok Suprpto	04798	030	Serang	B S T	E 035105
35	Agus Triwinda	05518	031	Tandil	ANT-D/2010	C 070209
36	Yudi Hariyanto	06574	120	Kasap Deck	ANT-D/2002	X 085663
37	Sunardi	04795	033	Mistri - I	ANT-D /2003	B 060061
38	M. Agus Syafi'i	06289	034	Mistri - II	ANT-D/2003	X 045530
39	K a s n o	06272	035	Juru Mudi	ANT-D/2001	D 052562
40	Parna	07064	038	Juru Mudi	ANT-D/2002	D 052562
41	Galih Wijaksono	07132	037	Juru Mudi	ANT-D/2010	X 041686
42	Sunya Hardaya	06244	036	Juru Mudi	ANT-D/2010	E 047314
43	Ujang Supriyatna	06271	121	Juru Mudi	ANT-D/2003	X 029307
44	Mardi Chaniago	06100	122	Panjarwala	ANT-D/2003	A 032129
45	Adi Suyono	07288	164	Panjarwala	ANT-D /2010	C 059070

NO	N A M A	NRP	SIJIL	JABATAN	IJASAH / BST	B. PELAUT
46	Susanto	08271	032	Panjarwala	B S T	E 019902
47	Imam Sucahyo	07996	040	Panjarwala	B S T	D 038891
48	Rudi Stepanus D H	05366	039	Panjarwala	B S T	A 028508
49	Priyatno	04893	042	K e l a s i	ANT-D/2011	A 010742
50	Heri Mawanto	07999	123	K e l a s i	ANT-D/2011	D 005564
51	Syaiful Anam	07562	043	K e l a s i	B S T	C 004359
52	Muhammad Zuhail	07555	044	Mandor Mesin	ATT-D /2011	C 004362
53	Suyanto	06335	154	Pandai Besi	B S T	E 139090
54	Atjep Supriadi	06661	046	Kasap Mesin	ATT - D	E 134307
55	Charles Pardede	06653	155	Juru Minyak	ATT-D/2001	X 075585
56	Agus Haryadi	07117	047	Juru Minyak	ATT-D/2001	C 022211
57	Agung Widodo	07074	156	Juru Minyak	ATT-D/2004	B 046022
58	Candra Adi Antara	07073	050	Juru Minyak	ATT-D/2010	X 073232
59	Yudi Wahyu Pena	07739	049	Juru Minyak	B S T	D 018792
60	May Rico Manulang	05353	051	Juru Minyak	ATT-D/2011	E 158555
61	Edi Mulyanto	N11093	048	Juru Minyak	ATT-D/2012	Y 093622
62	Darsono	06669	052	Perakit Masak	B S T	Y 044306
63	Mustakhidin	06417	053	Perakit Masak	B S T	W 041016
64	A m s a r i	04480	058	Juru Masak	B S T	B 086840
65	Abdul Rasyid	04051	056	Juru Masak	B S T	X 073247
66	Asep Asiawan	05934	149	Juru Masak	B S T	B 009746
67	Eko Hadijanto	07167	150	Juru Masak	B S T	B 009747
68	J u a n d a	04649	054	Juru Masak	B S T	X 000293
69	Joko Purnomo	04597	061	Juru Masak	B S T	Y 009878
70	K a r m a n	07367	055	Juru Masak	B S T	A 035419
71	Maxie Josef Senewe	04872	151	Juru Masak	B S T	A 003551
72	Pujiyo	07375	152	Juru Masak	B S T	B 017929
73	S i h o n o	04602	059	Juru Masak	B S T	C 070188
74	S u g i a n t o	08022	148	Juru Masak	B S T	D 039364
75	Wasidi	N11319	060	Juru Masak	B S T	E 093590
76	Yudha Setiawan	05574	057	Juru Masak	B S T	D 051957
77	Tridoyo	04888	062	Pelayan Kepala	B S T	Y 044311
78	Mochammad Bintang	05762	063	Pelayan Kepala	B S T	Y 009875
79	Abu Samin	05583	090	Pelayan	B S T	Y 044310
80	Achmad Taufik	N11495	089	Pelayan	B S T	E 093526
81	Agus Priyanto	08026	076	Pelayan	B S T	D 005567
82	Agus Riyandi	04062	075	Pelayan	B S T	C 060143
83	Achmad Zaidin	06233	078	Pelayan	B S T	D 053811
84	Achmad Sungkono	N11528	091	Pelayan	B S T	E 095653
85	Amin Rifaid	06273	067	Pelayan	B S T	E 116098
86	Asep Supriyatna	05565	065	Pelayan	B S T	E 139089
87	Alif Mustajib	07571	140	Pelayan	B S T	A 032663
88	Bambang Priyono	06256	136	Pelayan	B S T	E 035108
89	Budi Laharja	07510	082	Pelayan	B S T	E 139091
90	Cipto Sudarmono	06721	095	Pelayan	B S T	D 051958
91	Dian Kusdianto	04889	084	Pelayan	B S T	B 086838
92	Faisal Reza	N11479	086	Pelayan	B S T	A 032449
93	Fendi Yulianto	N11478	134	Pelayan	B S T	E 073088
94	Hapiez	03995	073	Pelayan	B S T	A 028451
95	Ishak Kurniawan	07585	137	Pelayan	B S T	B 086839
96	J a y a	06668	093	Pelayan	B S T	Y 036396
97	Kuntarso	07403	083	Pelayan	B S T	X 082929
98	Laode Hidayat	04883	085	Pelayan	B S T	C 009898
99	Wanly S. Damanik	07160	094	Pelayan	B S T	C 048078
100	M u g i o n o	06280	069	Pelayan	B S T	X 062338

NO	N A M A	NRP	SIJIL	JABATAN	IJASAH / BST	B. PELAUT
101	Mutamam Badrud Ashari	N11570	130	Pelayan	B S T	E 116330
102	Mat Nur	N11499	077	Pelayan	B S T	D 070969
103	Mohammad Sahid	07246	092	Pelayan	B S T	X 089887
104	M. Fatkhur Rodhi	N 11242	131	Pelayan	B S T	C 021791
105	P a r d i	04904	064	Pelayan	B S T	A 011022
106	S a h r i	05529	081	Pelayan	B S T	E 093305
107	Salekan	06323	079	Pelayan	B S T	X 085680
108	Samsul Fajar	06555	132	Pelayan	B S T	D 071221
109	Sigit Purnomo	N11485	068	Pelayan	B S T	D 084223
110	Sugeng Wahyudi	06382	141	Pelayan	B S T	D 005566
111	Suparman	03970	072	Pelayan	B S T	D 023106
112	Syamsul Hudi	04651	138	Pelayan	B S T	D 056010
113	Tugimin	05551	066	Pelayan	B S T	B 006633
114	Ugan Dani	06712	088	Pelayan	B S T	E 073198
115	Untung Subagyo	07159	087	Pelayan	B S T	B 020243
116	W e l l y	06231	139	Pelayan	B S T	D 010604
117	Wantoro	06745	074	Pelayan	B S T	D 023160
118	Wendih Kaparang	05638	133	Pelayan	B S T	A 065447
119	Yus Suarta	06380	071	Pelayan	B S T	D 039368
120	Zachiruddin	07607	147	Pelayan	B S T	C 060144
121	Yusuf Sopian	06758	135	Pelayan	B S T	D 010098
122	Abdul Nasir	06778	097	Pelayan	B S T	D 023108
123	Tony Suwandi	04430	080	Pelayan	B S T	B. 009289
124	Suyatman	05575	096	Penatu	B S T	B 088382
125	Tosin	N11324	129	Penatu	B S T	E 073124
126	Hasbullah	07457	098	Dan Satpam	B S T	Y 066854
127	Zainudin Harun	05185	166	Satpam	B S T	D 071693
128	M Rozak	07881	161	Satpam	B S T	E 073125
129	Soni Sasono A W	07337	100	Satpam	B S T	B 077722
130	Judes Verison	07366	105	Satpam	B S T	A 056561
131	Pahala Raja Siburian	PIDC	128	Satpam	B S T	D 003158
132	Yudi Bustani	PIDC	126	Satpam	B S T	D 026947
133	Mochamad Syuhada	PIDC	103	Satpam	B S T	D 083256
134	M. Zainuddin	PIDC	158	Satpam	B S T	D 056009
135	Eduwart Yoshep	PIDC	160	Satpam	B S T	B 012327
136	Marwan Lihardo Purba	Prola	108	Kadet Dek	B S T	E 012873
137	Angga Himmawan	Prola	106	Kadet Dek	B S T	E 038938
138	Yosua R Bambang	Prola	107	Kadet Dek	B S T	E 081921
139	Galih Wibisono	Prola	109	Kadet Mesin	B S T	E 039273
140	Fahri Ghozali	Prola	110	Kadet Mesin	B S T	E 057247
141	Mohammad Surya E S	Prola	111	Kadet Mesin	B S T	E 075904

Km. Labobar, 29 April 2017

Nakhoda



Capt. Pujiyanto

Nrp. 03545