

**MENJAGA KUALITAS BAHAN BAKAR DI LPG. JABBAR ENERGY
UNTUK MENUNJANG OPERASIONAL KAPAL**



**Makalah Karya Ilmiah Terapan
Disusun untuk memenuhi salah satu tugas pada Diklat Peningkatan
Kompetensi Kepelautan Tingkat - I**

Oleh :

**ENVI HENDRI
NIPD : 13.19.2.3.2.00050**

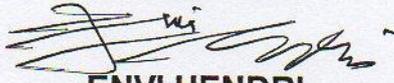
**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

“MENJAGA KUALITAS BAHAN BAKAR DI LPG. JABBAR ENERGY UNTUK MENUNJANG OPERASIONAL KAPAL”

DISUSUN OLEH:

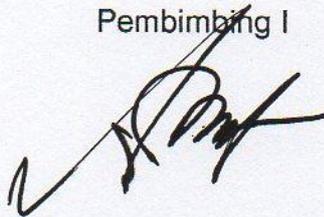


ENVI HENDRI

NIPD : 13.19.2.3.2.00050

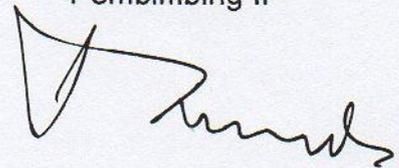
Telah diperiksa dan disetujui, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan
Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Pembimbing I



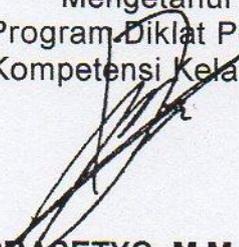
H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP 19710421 199903 1 002

Pembimbing II



H. SUWONDO, M.M., M.Mar.E

Mengetahui
Ketua Program Diklat Peningkatan
Kompetensi Kelautan



DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 1974209 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Makalah yang berjudul “**Menjaga Kualitas Bahan Bakar di LPG. JABBAR ENERGY Untuk Menunjang Operasional Kapal**” telah diuji dan disahkan oleh Tim Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang di Semarang

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji

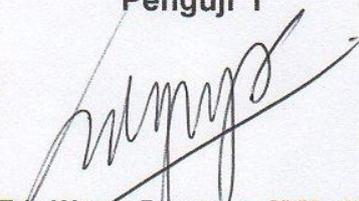
Pada tanggal...

Disusun oleh :

ENVI HENDRI

NIPD : 13.19.2.3.2.00050

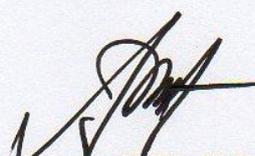
Penguji I



Drs. Edy Warso Purnomo, M.M., M.Mar.E

Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP 19560106 198203 1 002

Penguji II



H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E

Pembina (IV/a)
NIP 19641212 199808 1 001

Penguji III

H. Suwondo, M.M., M.Mar.E

Dikukuhkan Oleh

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa bahwa dengan karunia-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan penulisan makalah ini untuk memenuhi kurikulum DP-I Tehnika. Penulisan makalah ini berdasarkan motivasi penulis untuk membahas beberapa permasalahan yang terjadi di LPG. JABBAR ENERGY, dimana dalam hal ini penulis tertarik menulis judul makalah **“Menjaga Kualitas Bahan Bakar di LPG. JABBAR ENERGY Untuk Menunjang Operasional Kapal”**. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur baru Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang.
2. Bapak Dwi Prasetyo, M.M., M.Mar.E selaku Ketua Program Diklat Peningkatan Kompetensi Kepelautan (DPKK).
3. Bapak Drs. Edy Warso Purnomo, M.M., M.Mar.E selaku Penguji I.
4. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Pembimbing I dan Penguji II.
5. Bapak H. Suwondo, M.M., M.Mar.E selaku Pembimbing II dan Penguji III.
6. Bapak/Ibu seluruh staf PIP Semarang.
7. Semua rekan-rekan DP-I Tehnika PIP Semarang, Periode XIII 2019.

Demikian akhirnya semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak lainnya.

Semarang, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Judul.....	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Lampiran	viii
Glosaria	ix
Bab : I Pendahuluan	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Manfaat Penulisan.....	5
C. Ruang Lingkup.....	6
D. Metode Penyajian	7
E. Metode Analisa Data.....	7
Bab : II Fakta dan Permasalahan	
A. Fakta.....	9
B. Fakta Kondisi	10
C. Permasalahan.....	11
Bab : III Pembahasan	
A. Landasan Teori	15
B. Analisis Penyebab Masalah	23
C. Analisis Pemecahan Masalah	25

BAB : IV Penutup

A. Kesimpulan 29

B. Saran 29

Daftar Pustaka

Lampiran-Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Ship Particular</i> LPG. JABBAR ENERGY.....	9
Tabel 2.2 USG (<i>Urgency, Seriousness, Growth</i>).....	14
Tabel 3.1. Diagram <i>gravity disk</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

- Gambar 1 LPG. JABBAR ENERGY
- Gambar 2 LPG. JABBAR ENERGY's *Ship Particular*
- Gambar 3 LPG. JABBAR ENERGY's *Crew List*
- Gambar 4 *Purifier Design*
- Gambar 5 *Bowl*
- Gambar 6 *Fuel Oil Purifier sensor and indicator*
- Gambar 7 *Separator*
- Gambar 8 *Separator spare parts*

GLOSARIA

<i>Bowl</i>	: Adalah komponen dari purifier yang berbentuk mangkuk.
<i>Carbon</i>	: Adalah <i>residue</i> atau kotoran hasil dari sisa pembakaran yang berwarna hitam.
<i>Combustion chamber</i>	: Adalah ruang pembakaran bahan bakar yang diinjeksikan untuk menghasilkan energi penggerak.
<i>De-sludging</i>	: Adalah proses pembersihan lumpur (<i>sludge</i>).
<i>Filter</i>	: Adalah komponen yang berbentuk seperti jaring yang berfungsi untuk menyaring atau menahan kotoran agar tidak masuk.
<i>Fuel Oil</i>	: Adalah bahan bakar cair yang digunakan sebagai penghasil energi penggerak.
<i>Leakage</i>	: Adalah kebocoran akibat keretakan atau kerusakan.
<i>Overflow</i>	: Adalah kondisi tidak normal dimana zat cair yang ada di dalam meluap keluar.
<i>Purifier</i>	: Adalah alat yang berfungsi untuk pemurnian bahan bakar dari kontaminasi zat-zat lain yang menjadi pengganggu dalam proses pembakaran.

- Purifikasi* : Adalah proses pemisahan bahan bakar yang sempurna dari sedimen padat dan kadar air yang ada di dalam bahan bakar.
- Settling tank* : Adalah tangki penyimpanan bahan bakar yang berfungsi untuk mengendapkan kotoran yang ada dalam bahan bakar.
- Sludge* : Adalah lumpur yang terkumpul akibat kotoran yang terbawa masuk.
- Specific gravity* : Adalah perbandingan antara berat jenis minyak dengan berat jenis dari air pada temperatur yang standard atau sama.
- Strainer* : Adalah komponen serupa dengan *filter* namun memiliki penyaring yang lebih kecil.
- Supply* : Adalah proses mendukung suatu proses atau pekerjaan dengan memberikan sesuatu (barang atau bentuk lain) agar tetap tersedia.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

LPG (*Liquified Petroleum Gas*) merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat dan pelaku industri, oleh karena itu pasokan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) harus tetap dapat terjaga. Dalam proses pendistribusian LPG (*Liquified Petroleum Gas*), peran LPG *carrier*/LPG *Tanker* sangat penting dalam melaksanakan proses muat (*loading*) di terminal untuk selanjutnya didistribusikan atau dibongkar (*unloading/discharge*) ke *client* maupun ke kapal-kapal lain yang lebih kecil. Untuk melakukan proses distribusi LPG (*Liquified Petroleum Gas*), kapal biasanya harus berpindah atau bergerak ke lokasi (perairan) tertentu. Untuk itu diperlukan kondisi kapal yang prima dimana permesinan utama (*main engine*) dapat bekerja dengan baik.

Kondisi mesin utama sebagai penggerak utama kapal tidak terlepas dari peran bahan bakar sebagai syarat untuk menghasilkan energi penggerak pada permesinan utama. Bahan bakar dibutuhkan untuk proses pembakaran di ruang bakar (*combustion chamber*) tepatnya di *cylinder head* yang bercampur dengan udara yang telah dikompresikan oleh torak di dalam *cylinder*.

Bahan bakar kapal termasuk dalam bahan bakar berat dimana memiliki kekentalan yang tinggi (viskositas) dan cenderung terkontaminasi oleh kotoran. Selain itu, kotornya bahan bakar juga dapat disebabkan oleh banyak hal, seperti bahan bakar yang *disupply* kotor karena kotoran yang terbawa dari tangki *supply*, tangki penyimpanan (*storage tank*) kapal yang kurang terawat atau kurang

bersih dan *purifier* yang bermasalah atau tidak bekerja maksimal dan lain sebagainya.

Karakteristik bahan bakar kapal yang cenderung kotor karena mengandung air, dan kotoran lain yang berupa lumpur atau sedimen lain yang dapat bersifat korosif dan dapat mengakibatkan kerusakan pada ruang bakar. Jika bahan bakar yang digunakan tidak bersih maka pembakaran dapat terjadi secara tidak sempurna di *cylinder* dan menghasilkan kontaminasi arang (*carbon*) yang tinggi yang dapat menyebabkan terbentuknya kerak *carbon* pada area ruang pembakaran, *piston crown*, *nozzle tip* pada injector bahkan lubang pelumasan pada *cylinder liner* yang dapat menyebabkan penyumbatan hingga menyebabkan kurang lancarnya proses pembakaran. Selain itu, kontaminasi air pada bahan bakar juga dapat menyebabkan pembakaran kurang maksimal karena saat pembakaran air akan berubah menjadi uap air sehingga panas yang terjadi tidak maksimal.

Untuk itu diperlukan suatu proses pemurnian bahan bakar yang dilakukan dengan cara melakukan pemisahan kandungan minyak dengan kandungan lain. Hal ini dilakukan agar bahan bakar bersih dan siap digunakan. Pertama kali bahan bakar akan disimpan di *storage tank* untuk selanjutnya ditransfer ke *settling tank* untuk proses pemurnian bahan bakar untuk pertama kalinya. Di *settling tank*, bahan bakar diendapkan hingga jangka waktu minimal 24 jam. Segala bentuk partikel besar akan mengendap. Setelah bahan bakar melalui proses pengendapan, bahan bakar selanjutnya akan berpindah melalui *filter* untuk menyingkirkan tiap kotoran besar yang terbawa. Bahan bakar ini selanjutnya berpindah ke *Purifier* untuk proses pemisahan atau pemurnian lanjut untuk memisahkan bahan bakar dari kotoran atau partikel yang lebih kecil yang sebelumnya tidak dapat difilter atau dipisahkan dari minyak. Proses pemisahan kotoran halus di *Purifier*

terjadi dengan cara atau menggunakan prinsip daya sentrifugal. Gaya sentrifugal bekerja dengan cara memutar *bowl* pada putaran tinggi (15.000 RPM atau lebih).

Walaupun biasanya *Purifier* memiliki sistem otomatis untuk melakukan pembilasan, namun perlu untuk melakukan pembongkaran untuk melakukan pembersihan secara manual secara periodik. Di kapal, biasanya *Purifier* di rawat oleh Junior Engineer. Saat *bunker Fuel Oil* memiliki kualitas yang buruk, *Purifier* harus sering dibuka. *Fuel Oil Purifier* seringkali berminyak, licin dan panas karena *Fuel Oil* dipanaskan hingga suhu 90 derajat celcius.

Dalam operasionalnya, *Fuel Oil Purifier* tidak terlepas dari masalah, banyak hal yang dapat menyebabkan gangguan maupun kerusakan pada *Purifier* sehingga bahan bakar yang dimurnikan belum bersih dan masih mengandung air, kotoran, lumpur maupun partikel lain. Salah satu indikasi kemungkinan tidak bekerjanya *Fuel Oil Purifier* adalah terjadinya proses pembakaran yang tidak sempurna di *cylinder head*. *Injector* tidak dapat mengabutkan bahan bakar dengan sempurna karena terjadi kemacetan karena bahan bakar kotor, selain itu terjadi pengkerakan (*carbon*) pada *cylinder* karena pembakaran yang tidak sempurna akibat air dan kotoran yang menguap di *cylinder head* terutama pada mesin putaran rendah. Kesemuanya itu dapat menyebabkan suhu gas buang tinggi dan mengeluarkan asap kehitaman karena sisa gas buang dalam bentuk *carbon* dan sulfur yang nantinya dapat menempel di *exhaust pipe*. *Turbocharger*-pun nantinya dapat menjadi kotor karena udara dari gas buang yang masuk ke *Turbocharger* banyak mengandung *carbon* dan dapat mengikis *impeller*. Secara umum, kesemuanya itu dapat mempengaruhi kerja mesin induk dan mesin induk nantinya dapat tidak bekerja secara maksimal.

Di LPG. JABBAR ENERGY, pengoperasian *Fuel Oil Purifier* tidak selalu berjalan dengan baik dan lancar, terdapat beberapa kendala atau hambatan yang menyebabkan proses pemurnian bahan bakar di kapal menjadi tidak optimal. Seperti yang pernah terjadi di LPG. JABBAR ENERGY, pada tanggal 24 Agustus 2019, saat itu kapal berlayar dari Situbondo ke Balikpapan, saat kapal berada di Kotabaru, Kalimantan Selatan. Pada sekitar pukul 16.00 WITA saat itu tiba-tiba putaran *main engine* menurun dari 170RPM ke 100RPM, mengakibatkan tekanan *Lubricating oil Main engine* turun dan kemudian secara otomatis *Lubricating oil standby pump* bekerja. Saat itu, Chief Engineer langsung berkoordinasi dengan Nakhoda untuk mencari solusi atas permasalahan tersebut. Nakhoda selanjutnya memutuskan untuk mencari tempat untuk *anchor*. Setelah kapal dinyatakan benar-benar aman, *main engine* kapal selanjutnya di *stop*. Setelah *stop*, selanjutnya *cover scaveng main engine* dibuka dan dibiarkan kurang lebih 1 (satu) jam lamanya untuk menurunkan temperatur *main engine* agar benar-benar aman saat akan dilakukan pemeriksaan *ring piston* silinder no 1-6. Setelah dilakukan pemeriksaan, diketahui ada beberapa *ring piston* yang patah, namun kerusakan paling fatal terjadi pada silinder no.2 dan 5. Dari kejadian ini, pihak kapal membuat berita acara kerusakan dan meminta waktu untuk perbaikan kepada perusahaan. Setelah adanya instruksi dari perusahaan untuk melakukan perbaikan, pihak kapal segera melakukan *overhaul* yang saat itu menghabiskan waktu sekitar 1,5 hari untuk melakukan penggantian pada *ring piston* dan *spare parts* lain seperti *o-ring stuffing box*, *gasket head*, *o-ring jacket*, *injector* dan *spare parts* lainnya. Sebelum *piston* dilakukan pemasangan kembali, kami memeriksa lubang pelumasan pada *cylinder liner* guna memastikan *lubricating oil* keluar. Namun setelah pompa *cylinder liner* kami putar, ditemukan ada beberapa lubang pelumasan yang tidak keluar akibat tertutup oleh kotoran dan *carbon* dimana banyaknya

kotoran dan *carbon* ini berasal dari hasil pembakaran yang tidak sempurna akibat kualitas bahan bakar yang tidak bagus sehingga menjadi kerak-kerak dalam *ring piston* dan menutupi lubang oil/minyak pelumas untuk melumasi *ring piston*. Dengan tidak adanya *lubricating oil* yang keluar dari lubang pelumasan maka kami menyimpulkan bahwa dengan tidak adanya/ kurangnya pelumasan inilah yang menyebabkan patahnya *ring piston*. Agar hal seperti ini tidak terulang kembali, maka kami melakukan *flushing* serta perbaikan pada *line lubricating oil cylinder liner* dan memastikan bahwa *lubricating oil* benar-benar keluar dari lubang pelumasan. Setelah proses *overhaul* selesai dilakukan, kapal melanjutkan perjalanan ke Balikpapan.

Berdasarkan uraian Berdasarkan uraian kejadian dan permasalahan yang pernah terjadi di kapal LPG. JABBAR ENERGY terkait dengan kualitas bahan bakar, maka saya tertarik untuk mengangkat dan membahas judul “**Menjaga Kualitas Bahan Bakar di LPG. JABBAR ENERGY Untuk Menunjang Operasional Kapal**”. Kapal LPG. JABBAR ENERGY merupakan kapal LPG *carrier/LPG Tanker* milik PT. HUMPUSS TRANSPORTASI KIMIA yang didesain untuk melakukan pemuatan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). LPG. JABBAR ENERGY memiliki rute pelayaran dalam negeri (domestik). Dipilihnya LPG. JABBAR ENERGY sebagai objek penelitian merupakan tempat dimana saya bekerja sebagai 2nd Engineer mulai dari (*sign on*) 25 Januari 2019 hingga (*sign off*) 20 September 2019 yang bertugas sebagai kepala kerja yang bertanggung terhadap perawatan dan perbaikan permesinan beserta kelengkapannya yang nantinya akan dilaporkan ke Nakhoda dan perusahaan.

B. Tujuan dan Manfaat Penulisan

1. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

- a. Untuk menganalisa dan mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terjadi di kapal terkait dengan menjaga kualitas bahan bakar di LPG. JABBAR ENERGY.
- b. Untuk menunjang kelancaran operasional kapal dengan menjaga kualitas bahan bakar di LPG. JABBAR ENERGY.

2. Manfaat Penulisan

a. Teori

Sebagai tambahan referensi, acuan dan bacaan ilmiah untuk memperkaya pengetahuan khususnya yang menyangkut upaya menjaga kualitas bahan bakar di LPG. JABBAR ENERGY.

b. Praktis

Sebagai panduan dan pedoman praktis bagi *crew engine department* dalam menjalankan tugas dan tanggungjawabnya saat proses perawatan dan perbaikan permesinan yang berhubungan dengan bahan bakar di LPG. JABBAR ENERGY.

C. Ruang Lingkup

Mengingat bahwa bahasan mengenai kualitas bahan bakar dapat menyangkut hal yang sangat luas dan harus dibahas dalam waktu yang relatif singkat dan terbatas dan agar pembahasan tetap fokus dan tidak melebar, maka sesuai dengan judul di atas maka penulis membatasi ruang lingkup bahasan penulisan makalah ini yaitu pada menjaga kualitas bahan bakar di LPG. JABBAR ENERGY untuk menunjang operasional kapal.

D. Metode Penyajian

. Dalam penyusunan makalah ini, penulis menggunakan beberapa metode penelitian yang umum dan layak dipergunakan sebagai alat penelitian, adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Lapangan (*Field Research*)

Studi lapangan (*Field Research*) teknik pengumpulan data dengan jalan terjun langsung ketempat obyek penelitian untuk memperoleh data yang dikehendaki. Hal tersebut dilakukan dengan teknik wawancara yaitu pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab secara langsung baik secara lisan maupun tertulis dengan sumber data yang berhubungan atau yang berkompeten dengan obyek penelitian (Walad, 2018: 5). Studi lapangan dalam penyusunan makalah ini berasal dari pengalaman dan pengamatan penulis selama bekerja di LPG. JABBAR ENERGY, serta diskusi dan tukar menukar informasi dengan rekan maupun dengan pihak-pihak lain yang terkait.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

- a. Studi pustaka dalam penyusunan makalah ini berasal dari referensi dari buku-buku dan literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan yang penulis bahas di dalam makalah ini, baik dari buku-buku kepustakaan maupun dari berbagai media lainnya.
- b. Buku-buku manual dan buku-buku pelajaran ATT I yang erat kaitannya dengan penulisan makalah ini.

E. Metode Analisa Data

Metode analisa data dilakukan berdasarkan metode deskriptif kualitatif. Metode kualitatif adalah merupakan hasil dari pemikiran intuitif atau perkiraan semata. Dalam pelaksanaannya, metode ini

memerlukan masukan-masukan dari sejumlah orang yang dianggap ahli dalam bidangnya. Metode ini digunakan jika data pada masa lalu sulit didapatkan ataupun data yang sudah didapatkan dianggap tidak akan berlanjut dimasa yang akan datang (Maulana, 2014: 435). Adapun teknik analisa kualitatif dilakukan dengan cara memaparkan hasil observasi, interview mendalam, dan dokumen-dokumen terkait yang berhubungan dengan kejadian atau permasalahan terkait dengan menjaga kualitas bahan bakar di LPG. JABBAR ENERGY untuk menunjang operasional kapal kemudian diadakan tindakan analisa, pengecekan, perbaikan maupun penggantian (jika diperlukan) sesuai yang diinginkan.

BAB II

FAKTA DAN PERMASALAHAN

A. Fakta

LPG. JABBAR ENERGY (Gambar LPG. JABBAR ENERGY dapat dilihat pada Lampiran 1) merupakan kapal LPG *carrier*/LPG *Tanker* milik PT. HUMPUS TRANSPORTASI KIMIA yang didesain untuk melakukan pemuatan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). LPG. JABBAR ENERGY memiliki rute pelayaran dalam negeri (domestik). Untuk menunjang dan guna kelengkapan penelitian ini penulis sampaikan data LPG. JABBAR ENERGY:

Tabel 2.1 *Ship Particular* LPG. JABBAR ENERGY

<i>Ship Name</i>	: LPG/C JABBAR ENERGY
<i>Nationality / Flag</i>	: Indonesia
<i>Port of Registry</i>	: Jakarta
<i>Year Built/Place</i>	: 2000/ Japan
<i>Operator</i>	: PT. JALUR ANUGERAH INDONESIA
<i>Keel Laid</i>	: 6 March 2000
<i>Vessel Type</i>	: <i>Gas Carrier</i>
<i>Cargo Tanks</i>	: 4128.978 CU.M
<i>Cargo Pump</i>	: TEIKOKU 150-VCW1 250CBM/HR
<i>Main engine</i>	: DEISEL6UEC37LA 1 SET AKASAKA DIESEL LTD.
<i>Heavy Fuel oil Tanks</i>	: 569.80 CU.M
<i>Diesel Fuel oil Tanks</i>	: 111.83 CU. M

Sumber: LPG. JABBAR ENERGY (Data detail *Ship Particular* dapat dilihat pada lampiran 2)

B. Fakta Kondisi

Bahan bakar yang diterima di atas kapal dari proses *bunker* pada umumnya dapat terjadi kontaminasi dari suatu zat lain yang dapat berasal dari kadar karbon dan juga air yang dapat mempengaruhi mutu dari *fuel oil*. Pengaruh dari tingginya kadar kontaminasi arang/karbon dan sediment mengakibatkan terbentuknya kerak arang pada *nozzle burner*, menyebabkan penyumbatan atau kurang lancarnya proses pembakaran. Dan kontaminasi air dapat menyebabkan pembakaran hidrokarbon akan berkurang, karena pada saat pembakaran air diubah menjadi uap air sehingga panas yang terjadi tidak maksimal dalam proses pembakaran.

LPG. JABBAR ENERGY terdiri dari 20 orang *crew* termasuk Master (*crewlist* dapat dilihat pada Lampiran 3). Dalam operasionalnya kapal menggunakan 2 (dua) jenis bahan bakar yaitu MDO (*Marine Diesel Oil*) dan MFO (*Marine Fuel Oil*). MDO (*Marine Diesel Oil*) digunakan saat kapal melakukan *maneuver* dan MFO (*Marine Fuel Oil*) digunakan saat kapal dalam keadaan berlayar panjang (*full away*) atau *full speed*. Adapun jenis atau tingkat kekentalan MFO (*Marine Fuel Oil*) yang digunakan adalah CST 380 yang cukup kental dan harus dipanasi hingga suhu 125-145°C karena bahan bakar yang ada saat itu hanya ada MFO CST 380.

Sejak kapal mulai beroperasi kembali pada tanggal 22 Juli 2019, kapal belum pernah *bunker* MFO (*Marine Fuel Oil*) kembali sampai terjadi kerusakan *main engine* yang dilakukan beberapa kali *overhaul* untuk mengganti *ring piston*. Proses *bunker* pertama kali dilakukan di Balikpapan pada tanggal 6 September 2019 untuk jenis MFO CST 180 yang saat itu *disupply* sekitar 150 KL. Setelah proses *bunker* tersebut, kapal tidak menggunakan bahan bakar lama yaitu MFO CST 380 yang masih tersisa di kapal sekitar 40 KL. Semenjak menggunakan MFO CST 180, performa *main engine* menjadi lebih baik dan kecepatan

kapal menjadi normal. Di kapal, perawatan *Fuel Oil Purifier* dilakukan menurut perawatan berkala atau PMS (*Plan Maintenance System*) yang dilakukan tiap 3 (tiga) bulan sekali. Hal ini dilakukan untuk menjaga kerja dari *Fuel Oil Purifier* (FO *Purifier*) agar berfungsi dengan baik dalam melakukan pembersihan/pemurnian bahan bakar untuk mendukung kerja dari *main engine*. *Engineer* yang bertugas terhadap perawatan *Fuel Oil Purifier* adalah Masinis 4 (4th *Engineer*).

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Terganggunya operasional kapal karena kualitas bahan bakar di LPG. JABBAR ENERGY yang kurang baik mungkin disebabkan oleh :

a. Bahan bakar yang masuk ke *purifier* belum sesuai

Bahan bakar yang akan diproses di *purifier* harus memenuhi beberapa persyaratan seperti bahan bakar yang akan dialirkan dari *settling tank* dan pompa harus memiliki suhu tertentu (90-100⁰C) dimana akan dipompakan menuju ke *heater* untuk dipanaskan untuk mencapai suhu 70-90⁰C (*setting*). Namun terkadang, Masinis 3 mengoperasikan *Purifier* sebelum suhu mencapai 70-90⁰C sehingga bahan bakar yang masuk cenderung belum sesuai. Selain itu, jika *feed rate* bahan bakar yang menuju ke *gravity disc* menurun namun air yang masuk tetap maka dalam *Purifier* akan terjadi kebocoran. Hal ini dapat disebabkan karena tangki endap atau *settling tank* tidak dapat mengendapkan kotoran secara maksimal sehingga bahan bakar cenderung tercampur oleh kotoran.

b. Tekanan *operating water pressure* yang kurang sesuai

Tekanan *operating water* yang tidak sesuai dengan *separator* dapat menyebabkan *separator (self-cleaning)* tidak berfungsi dengan baik. Tekanan *operating water* yang kurang sesuai juga dapat disebabkan oleh kondisi pipa yang sudah usang atau sudah lama karena terjadi pertumbuhan mineral (kerak) di dalam pipa yang menyebabkan pengecilan diameter pipa, karenanya aliran air akan berkurang.

c. Suhu *fuel oil* yang masuk ke *purifier* kurang sesuai

Di dalam *settling tank* dapat terjadi fluktuasi temperatur. Temperatur *fuel oil* dapat berubah atau turun di bawah 40-50°C, jika hal ini terjadi maka *fuel oil* tidak dapat dipompakan karena masih kental dan masih tidak dapat digunakan karena masih mengandung atau bercampur kotoran dan air. Selain itu, MFO (*Marine Fuel Oil*) yang belum mencapai atau mendekati titik nyala (*flash point*) yaitu $\pm 130^{\circ}\text{C}$ dapat menyebabkan proses pembakaran tidak optimal. Disisi lain, temperatur yang terlalu tinggi (melebihi *flash point*) juga dapat menyebabkan terjadinya *overflow* atau tumpahnya minyak (ke luar lewat lubang keluarnya air).

d. *Bowl* yang kotor

Pada sekeliling *bowl* terdapat kotoran yang menempel yang dihasilkan dari tekanan yang dihasilkan dari gaya sentrifugal, untuk itu secara rutin *bowl* harus dilakukan pembongkaran dan pembersihan. Namun perlu diketahui bahwa pembersihan *bowl* yang tidak dilakukan dengan maksimal dapat menyebabkan putaran *bowl* terganggu yang ditunjukkan oleh getaran berlebih/tidak normal, suara (*noise*) maupun bau yang muncul dari *Purifier*. Hal lain yang juga

dapat menyebabkan putaran *bowl* tidak seimbang adalah proses pemasangan *bowl* yang kurang tepat dan juga kesalahan dalam pemasangan *disc stack compression*.

2. Masalah Utama

Untuk memilih masalah utamanya maka penulis menggunakan metode analisa USG, yaitu:

- U (*Urgency*) : Masalah yang apabila tidak segera diatasi akan berakibat fatal dalam jangka waktu panjang.
- S (*Seriousness*) : Masalah yang apabila terlambat diatasi akan berdampak fatal terhadap kegiatan, namun berpengaruh pada jangka pendek.
- G (*Growth*) : Masalah potensial untuk tumbuh dan berkembangnya masalah dalam jangka panjang dan timbulnya masalah baru dalam jangka panjang pula.

Adapun caranya adalah masing-masing masalah kita bandingkan dengan masalah yang lain. Dari hasil perbandingan itu kita menentukan mana U, mana S, dan mana G. Masalah tadi kemudian dijumlah dan dari hasil penjumlahan yang terbesar itulah yang diambil menjadi prioritas atau masalah dominan. Dibawah ini penulis akan mencoba mengolah beberapa masalah yang ada untuk diambil salah satunya sebagai prioritas dengan menggunakan tabel USG.

Tabel 2.2 USG (*Urgency, Seriousness, Growth*)

No	Masalah	Analisa Perbandingan	Nilai			Jumlah			Prioritas	
			U	S	G	U	S	G		T
A	Bahan bakar yang masuk ke <i>purifier</i> belum sesuai	A - B A - C A - D	A A A	A C A	B A D	3	2	1	6	I*
B	Tekanan <i>operating water pressure</i> yang kurang sesuai	B - C B - D	C D	B B	C D	-	2	1	3	IV
C	Suhu <i>fuel oil</i> yang masuk ke <i>purifier</i> kurang sesuai	C - D	D	C	D	1	2	1	5	III
D	<i>Bowl</i> yang kotor	D	-	-	-	2	-	3	6	II*

Dari proses pengolahan data terhadap masalah-masalah yang ada diatas dengan mempergunakan metode USG maka diperoleh masalah utama yaitu:

1. Bahan bakar yang masuk ke *purifier* belum sesuai?
2. Mengapa *bowl* kotor?

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari permasalahan, penyebab masalah dan pemecahan masalah yang telah penulis uraikan pada Bab sebelumnya yang berkaitan dengan penyebab kualitas bahan bakar menurun di LPG. JABBAR ENERGY, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahan bakar yang masuk ke *purifier* belum sesuai disebabkan oleh temperatur bahan bakar dari *settling tank* yang menuju ke *Purifier* belum sesuai, diselesaikan dengan cara menyesuaikan *temperatur* bahan bakar di *heater* dan *feed rate* yang tidak sesuai, diselesaikan dengan cara men-*drain settling tank* secara rutin.
2. *Bowl* yang kotor disebabkan oleh kotornya *filter* sebelum dan sesudah pompa, diselesaikan dengan cara melakukan pembongkaran dan pembersihan *filter* pompa yang tersumbat dan proses pembuangan minyak kotor (*sludge*) yang kurang berjalan dengan baik, diselesaikan dengan cara membersihkan *bowl* secara rutin.

B. Saran

Dari semua pembahasan diatas maka penulis mengajukan saran dalam mengatasi permasalahan terhadap komponen *purifier fuel oil* yang mengakibatkan terjadinya *overflow* agar tetap terjaga kemampuan kerja yang optimal, dapat dilakukan hal-hal berikut ini:

1. Agar bakar yang masuk ke *purifier* sesuai, sebaiknya Masinis yang mengoperasikan dan melakukan perawatan *purifier* mengacu pada temperatur bahan bakar dan *feed rate* yang akan diproses di

purifier agar temperatur dan aliran air (*feed rate*) yang masuk ke *purifier* sudah sesuai dan melakukan penyesuaian agar kerja dari *purifier* dapat maksimal dan dapat menghasilkan bahan bakar yang berkualitas atau bersih.

2. Sebaiknya Masinis yang mengoperasikan dan melakukan perawatan *purifier* dapat memperhatikan kebersihan *bowl* yang mungkin disebabkan oleh rusaknya *filter* pompa agar dapat melakukan pembersihan rutin pada *bowl* yang kotor serta menggunakan *checklist* perawatan dan pemeliharaan PMS (*Planned Maintenance System*) agar tiap tahapan pengecekan maupun pembersihan *bowl* tidak ada yang terlewatkan agar kerja *purifier* dapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryantini, Putu Winda. 2017. Penilaian Risiko *Ship To Ship Transfer* Kapal LPG TANKER PERTAMINA GAS 1 Menggunakan Metode *Fuzzy Inference System* Studi Kasus: *Unloading* Muatan di Perairan Kalbut, Situbondo. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Hari, Tri Koestanto. 2014. Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Bank Jatim Cabang Klampis Surabaya. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia (STIESIA) Surabaya. Surabaya
- Iranita. 2010. Pengaruh Kualitas Produk dan Customer Value Terhadap Hasil Penjualan Karet Alam Sumatera Barat. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Kepulauan Riau
- Ismail, Roza Samsu. 2017. Sistem Bahan Bakar pada Kapal; Fuel Oil System, diakses pada halaman https://dlscib.com/queue/sistem-bahan-bakar-pada-kapal-roza_5ad5f712e2b6f517448c2e96_pdf?queue_id=5ad5f71ae2b6f51a138c2ee2, 23 November 2019
- Maulana, Addin. 2014. Penerapan Metode Proyeksi Kecenderungan dengan Regresi (Pola Linier Dan Pola Kuadratis) dan Rata-Rata Bergerak (N=3) Studi Kasus Peramalan Tingkat Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Hingga 2025. Jakarta: Kementerian Pariwisata
- Munir, Stefano. 2008. Peran Sistem Klasifikasi Bahan Bakar Padat Konvensional Hubungannya dengan Diversifikasi Energi. Bandung: Unisba
- Sugiarto., Oerbandono, Tjuk, Widhiyanuriyawan, Denny., Putra, Faruq Syah Permana. 2012. Purifikasi Biogas Sistem Kontinyu Menggunakan Zeolit. *Jurnal Rekayasa Mesin* Vol.4, No.1 Tahun 2013 1-10
- Walad, Alex Muzakkir. 2018. Upaya Mengurangi Risiko Terjadinya Kebakaran Melalui Peningkatan Pemahaman Abk Dalam Pengoperasian Alat Pemadam Kebakaran di Kapal SPCB BSP XX. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Gambar 1 LPG. JABBAR ENERGY



Gambar 2 LPG. JABBAR ENERGY Ship Particular



SHIPS PARTICULAR

<small>PT. JALUR ANUGERAH INDONESIA</small>	
SHIPS NAME	LPG/C JABBAR ENERGY
NATIONALITY/ FLAG	INDONESIA
PORT OF REGISTRY	JAKARTA
CALL SIGN	YCOQ2
IMO NUMBER	9227118
MMSI	525114048
CLASS/ NUMBER	LR (TANKER, LIQUIFIED GASSES MAX. PRESS. 1.77 MPA, TEMP. 0 C TYPE 2PG MNS/ 001521
SHIP NO./ YEAR BUILT/ PLACE	H - 321 /2000/ JAPAN
OPERATOR	PT. JALUR ANUGERAH INDONESIA
KEEL LAID	6-Mar-00
VESSEL TYPE	GAS CARRIER
LAST DRYDOCK	Jul-15
DATE OF SEA TRIAL	11-Jul-00
DELIVERED	13/07/2000
SERVICE SPEED	11,0 KTS
DEADWEIGHT	3847 T
LIGHT SHIP	2387 T
GROSS REGISTERED TONNAGE	4029 T
NET REGISTERED TONNAGE	1150 T
SUMMER DRAFT	5.350 M
LENGTH OVERALL	99.97 M
LBP	94.70 M
BREADTH	16.80 M
DEPTH (MLD)	7.50 M
DRAFT EXT.	5.364 M

TANK CAPACITIES	
CARGO TANKS	4128.978 CU. M
BALLAST WATER TANKS	1424.86 CU.M
HEAVY FUEL OIL TANKS	569.80 CU M
DIESEL FUEL OIL TANKS	111.83 CU. M
FRESH WATER TANKS	163.16 CU. M
CARGO PUMP	TEIKOKU 150-VCW1 250 CBM/ HR

MAIN ENGINE	DEISEL6UEC37LA 1 SET AKASAKA DIESEL LTD.
HORSE POWER	4200 P.S.
OUTPUT NCR	3090 K.W. (4200 P.S.) X 210 RPM
SERVICE AREA	OCEAN GOING

AUXILIARY ENGINE	
A.E (1/2)	YANMAR DIESEL
MODEL	S165L- UN
HORSE POWER /SPEED	265 KW/ 15.2KTS.
SERIAL NO.	7622 JK / 7623 JK
BOW THRUSTER/POWER	308 KW OR 413 HP
RADIO COMMUNICATION	SAT:+1 (505)-359-7367 EMAIL: master.jabbarenergy@jaindonesia.commbox.com Mobile Phone: +6281275650903

Gambar 3 LPG. JABBAR ENERGY Crew List



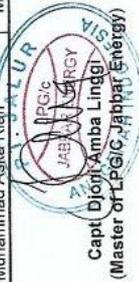
: of ship
 : TELUK SEMANGKA
 : 4029 T
 :
 :
 : Capt. Djoni Amba Linggi

DATE : 21 September 2019
 Next Port : 1150 T
 NRT :
 FLAG : INDONESIA

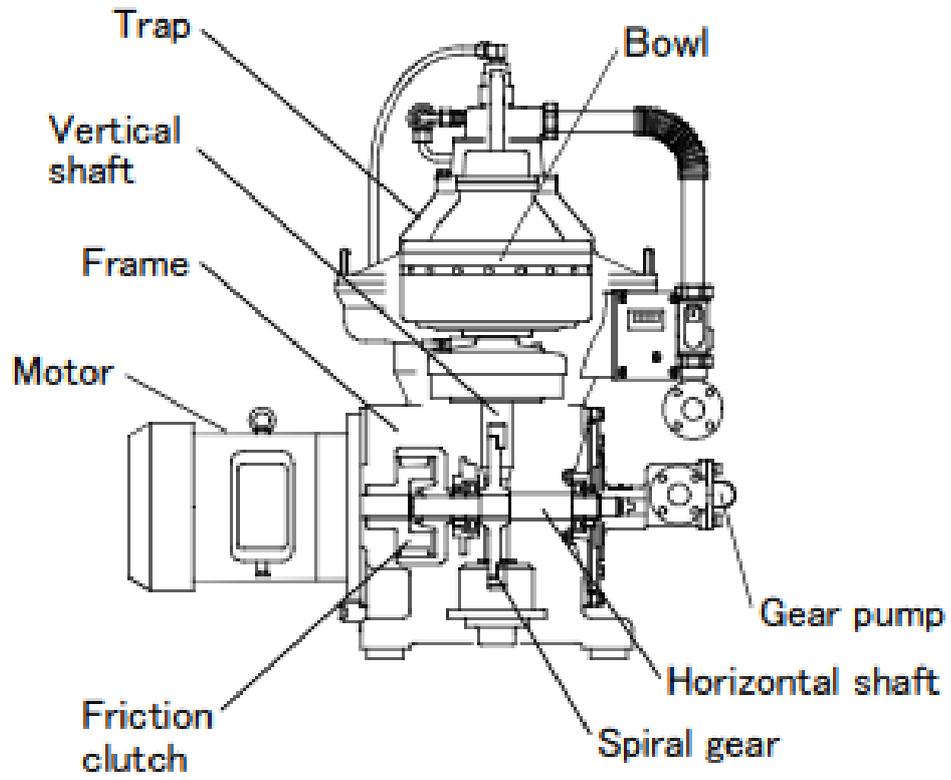
TER NAME

CREW LIST

NAME	SEX	Rank	COC	NO IJAZAH	DATE OF BIRTH	PLACE OF BIRTH	SEAMAN BOOK NO.	EXP DATE	DATE OF JOIN ONBOARD
Djoni Amba Linggi	M	Master	ANT-1	6200011056N10216	06-06-60	Makale	E 119776	11-04-20	24-01-19
Roy Candra Sinaga	M	C/O	ANT-2	6200415457N20111	27-03-84	Siantar	F 036565	04-07-20	22-01-19
Satria Surya Kusuma	M	2/O	ANT-2	6201641569N30115	06-09-82	Jakarta	F 029453	05-06-20	24-01-19
Risky Yulian	M	3/O	ANT-3	6202004570N30116	17-07-93	Jakarta	C 074962	15-07-21	27-07-19
Envi Hendri	M	C/E	ATT-2	6200519274T20314	12-06-77	Cimpego	E 159360	08-06-20	24-01-19
Edi Priyono	M	2/E	ATT-3	6200011768S30317	07-04-61	Magelang	F 152722	25-04-22	24-06-19
Jonas Silaban	M	3/E	ATT-3	6202099786T30116	06-03-94	Losung Batu	C 053429	21-04-21	24-01-19
Daniel Aleks Sander Damanik	M	4/E	ATT-3	6201341655T30115	28-08-93	Balata	B 055089	22-03-20	27-07-19
Abdul Kadir	M	Bosun	ABLE	620050825340717	29-01-55	Jakarta	E 080254	22-04-21	24-01-19
Mohammad Awafi	M	A/B 1	ABLE	6200406258340710	18-02-80	Bangkalan	E 134913	06-12-21	24-08-19
Mikki Alexander	M	A/B 2	ABLE	6200397660125423	28-08-89	Nanjungan	C 038329	02-01-21	11-07-19
Andi Zul Pratama	M	A/B 3	ABLE	6201196769340710	26-08-89	Air Mayan	E 112224	25-08-21	03-09-19
Salamun Rakhmat Shaleh	M	O/S	BST	6211542877010715	01-02-89	Jakarta	E 140542	28-12-21	25-08-19
Rajimin	M	Oiler 1	ATT-5	6200061150S50117	21-08-66	Kebumen	F 152837	26-04-22	24-08-19
Rudini	M	Oiler 2	ABLE	6201196233420716	01-06-88	Kp. Sawah Kajali	F 107617	26-01-21	24-01-19
Bagus Panggiring	M	Oiler 3	ABLE	6200392353012519	21-12-77	Magelang	E 119773	12-04-20	27-07-19
Zaenal Arifin	M	Electrician	ABLE	6202002842420715	16-01-80	Jakarta	B 041967	07-02-20	24-08-19
Nanang Rohman	M	Chief Cook	BST	6200523327010118	03-03-69	Jakarta	F 212185	16-01-22	03-09-19
Muhammad Zaenudin	M	Mess Man	BST	6211575433010116	04-08-92	Jakarta	F 130435	17-04-21	24-01-19
Muhammad Askar Rian	M	Deck Cadet	BST	6211802682012418	20-01-99	Jakarta	F 188220	06-11-21	05-08-19



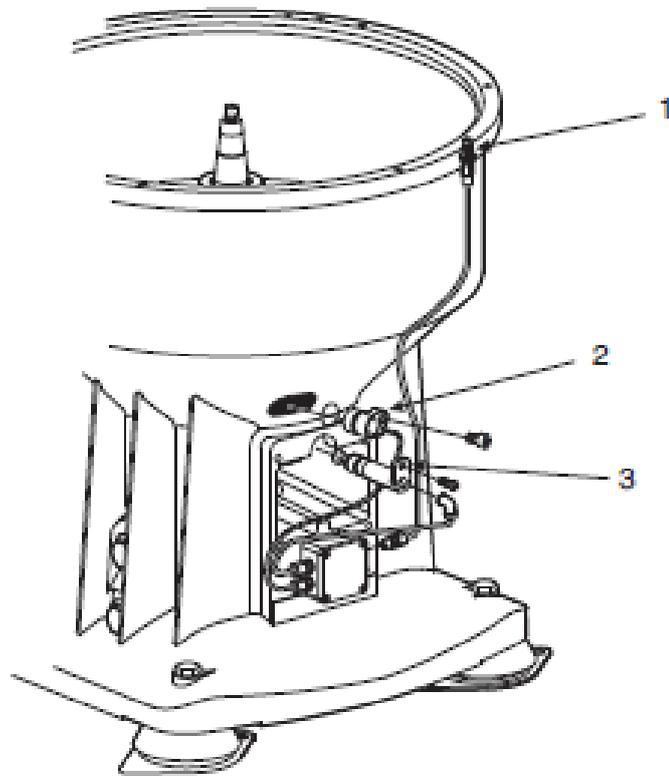
Gambar 4 Purifier Design



Gambar 5 *Bowl*



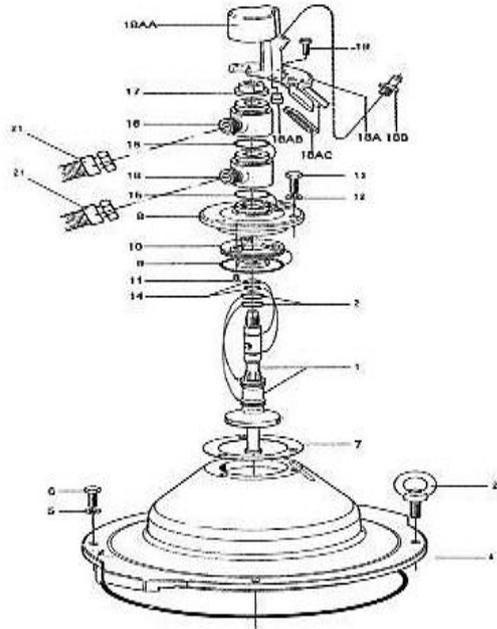
Gambar 6 *Fuel Oil Purifier sensor and indicator*



0007001

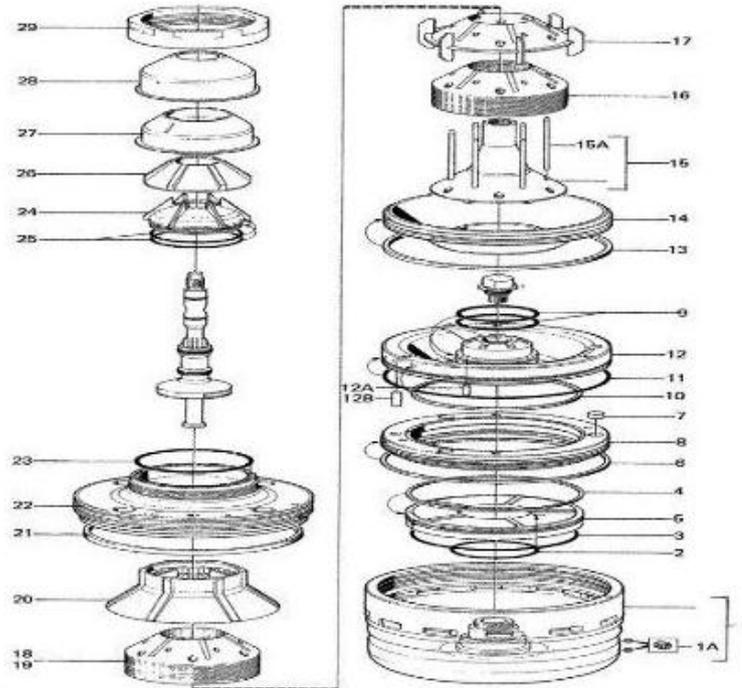
1. *Cover interlocking switch*
2. *Unbalance sensor*
3. *Speed sensor*

Gambar 7 Separator

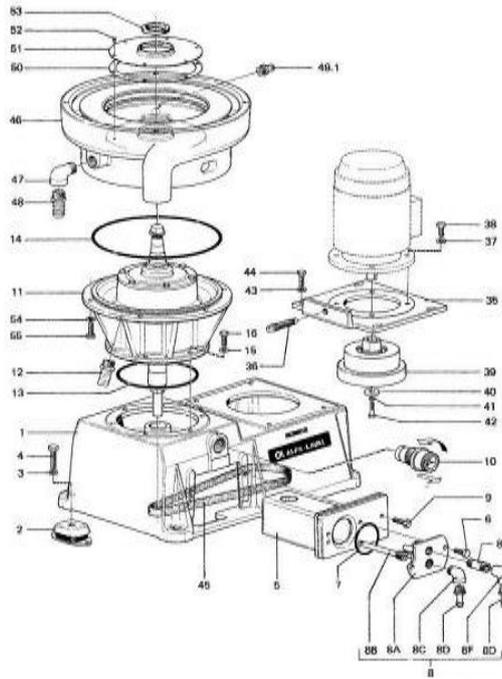


Ref.	Part No.	Description	Machine unit No or Subassembly No./Qty			Notes
			54458-			
1	543550-00	Bowl body	1	-01		
1A	545658-01	Nozzle	2			(RS)
2	223406-35	O-ring	1			(MS)
3	68011	O-ring	1			(MS)
4	545800-02	Regulating ring	1			(IS)
5	545655-02	Distributing ring lower	1			
6	545800-03	Rectangular ring	1			(IS)
7	545871-01	Valve plug	3			(IS)
8	545654-02	Operating slide	1			
9	260104-91	O-ring	2			(IS)
10	545800-01	Regulating ring	1			(IS)
11	73632	O-ring	1			(IS)
12	548015-80	Distributing ring upper	1			
12A	222111-70	Cylindrical pin	1			
12B	222111-85	Cylindrical pin	1			
13	543446-02	Rectangular ring	1			(IS)
14	543567-01	Sliding bowl bottom	1			
15	545657-80	Distributor	1			(RS)
15A	543590-01	Cylindrical pin	6			
16	543588-80	Bowl disc	32			
17	544711-80	Wing insert	1			
18	543588-80	Bowl disc	31			
19	543588-80	Bowl disc	1			8)
20	544925-01	Top disc	1			
21	541691-01	Seal ring	1			(IS)
22	543566-01	Bowl hood	1			
23	223406-22	O-ring	1			(MS)
24	545797-02	Paring disc chamber cover	1			
25	223406-14	O-ring	2			(IS)
26	545801-02	Leader cone	1			(RS)
27	545795-02	Gravity disc	1			3) ø 60.5 mm
27	545795-03	Gravity disc	1			3) ø 52 mm
27	545795-04	Gravity disc	1			3) ø 54 mm
27	545795-05	Gravity disc	1			3) ø 67 mm
27	545795-06	Gravity disc	1			3) ø 61 mm
27	545795-07	Gravity disc	1			ø 88 mm
27	545795-08	Gravity disc	1			3) ø 73 mm
28	545787-01	Heavy phase cover	1			
29	543568-02	Lock ring	1			

Gambar 8 Separator spare parts



Ref.	Part No.	Description	Machine unit No or Subassembly No/Qty 54468-				Notes
			-01				
1	545888-80	Inlet pipe with paring disc	1				
2	74067	O-ring	2				(MS)
3	223412-54	O-ring	1				(RS)
4	545707-02	Frame hood	1				
5	548152-03	Washer	2				
6	221040-05	Screw	2				
7	543863-01	Height adjusting ring	5				
8	545709-02	Connecting housing	1				
9	223406-35	O-ring	1				
10	544012-02	Insert	1				
11	260244-01	Screw	3				
12	548152-03	Washer	3				
13	221040-05	Screw	3				
14	223404-20	O-ring	2				(IS)
15	223406-30	O-ring	2				(MS)
16	545710-02	Inlet and outlet housing	2				
17	545765-01	Nut	1				
18	545926-81	Safety device	1				
18A	545687-80	Safety device	1				
18AA	545687-02	Safety device	1				
18AB	544072-01	Bushing	1				
18AC	544386-01	Gasket	1				(RS)
18B	528920-02	Hose nipple	1				
19	221035-02	Screw	1				
20	546157-80	Lifting eye	2				
21	1762012-80	Flexible connection	2				See page 36



Ref.	Part No.	Description	Machine unit No or Subassembly No/Qty 548008-			Notes
			-06	-07	-08	
1	548010-02	Frame bottom part	1	1	1	
2	545892-01	Frame foot	4	4	4	
3	223107-35	Spring washer	4	4	4	
4	221045-29	Screw	4	4	4	
5	545735-02	Water container	1	1	1	
6	221040-25	Screw	2	2	2	
7	546563-01	O-ring	1	1	1	(RS)
8	548550-80	Cover	1	1	1	
8A	548494-01	Cover	1	1	1	
8B	548543-80	Pipe	1	1	1	
8C	539418-05	Elbow coupling	1	1	1	
8D	528920-04	Hose nipple	2	2	2	
8E	548612-01	Pipe	1	1	1	
8F	526371-03	Elbow	1	1	1	
9	221040-25	Screw	2	2	2	
10	545831-80	Oil filling device	1	1	1	See page 17
11	548012-02	Frame intermediate part	1	1	1	
12	68956	Hose nipple	1	1	1	
13	223412-38	O-ring	1	1	1	(RS)
14	223412-49	O-ring	1	1	1	(MS)
15	548152-03	Washer	6	6	6	
16	221040-06	Screw	6	6	6	
35	545782-02	Motor adaptor	1	1	1	
36	545856-80	Belt tightener	1	1	1	See page 17
37	548152-03	Washer	4	4	4	
38	221040-52	Screw	4	4	4	
39	544878-80	Friction coupling	1	1	1	See page 19
39	544878-81	Friction coupling	1	1	1	See page 19
40	543869-01	Washer	1	1	1	
41	70915	Spring washer	1	1	1	
42	221035-08	Screw	1	1	1	
42	221035-12	Screw	1	1	1	
43	548152-03	Washer	4	4	4	
44	221040-05	Screw	4	4	4	
45	260168-22	Flat belt	1	1	1	60 Hz
45	260168-23	Flat belt	1	1	1	60 Hz
46	544923-02	Frame top part	1	1	1	
47	539418-03	Elbow	1	1	1	
48	68956	Hose nipple	1	1	1	
49.1	528920-04	Hose nipple	1	1	1	
50	543662-01	Gasket	1	1	1	
51	543645-01	Screen	1	1	1	
52	260244-01	Screw	6	6	6	
53	73547	Seal ring	1	1	1	
54	548152-03	Washer	6	6	6	
55	221040-05	Screw	6	6	6	