



**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN KIMIA DALAM
PROSES SIRKULASI *LO COOLER* DI MT.GEDE**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh:

**WIDYAVIMALA ACCALA
531611206159 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN KIMIA DALAM PROSES
SIRKULASI PADA *LO COOLER* DI MT. GEDE**

Disusun Oleh:

WIDYAVIMALA ACCALA
531611206159 T

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

Semarang, 11 Februari 2021

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Penulisan

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

NUR ROHMAH, S.E., M.M.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19750318 200312 2 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia dalam Proses Sirkulasi pada *Lo Cooler* di MT. Gede” karya,

Nama : Widyavimala Accala

NIT : 531611206159 T


Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari....., tanggal Selasa 16 Februari 2021

Semarang, 16 Februari 2021

Penguji I,	Penguji II,	Penguji III,
		
<u>BUDI JOKO RAHARJO, M.M., M.Mar.E.</u> Pembina (IV/a) NIP. 19740321 199808 1 001	<u>HAMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E.</u> Pembina (IV/a) NIP. 19641212 199808 1 001	<u>ROMANDA ANNAS A., S.ST., M.M.</u> Penata Muda Tk. I (III/b) NIP. 19840623 201042 1 005

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang


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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Widyavimala Accala

NIT : 531611206159 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul "Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia dalam Proses Sirkulasi pada *Lo Cooler* di MT. Gede"

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

Semarang, 11 Februari 2021

Yang menyatakan pernyataan,



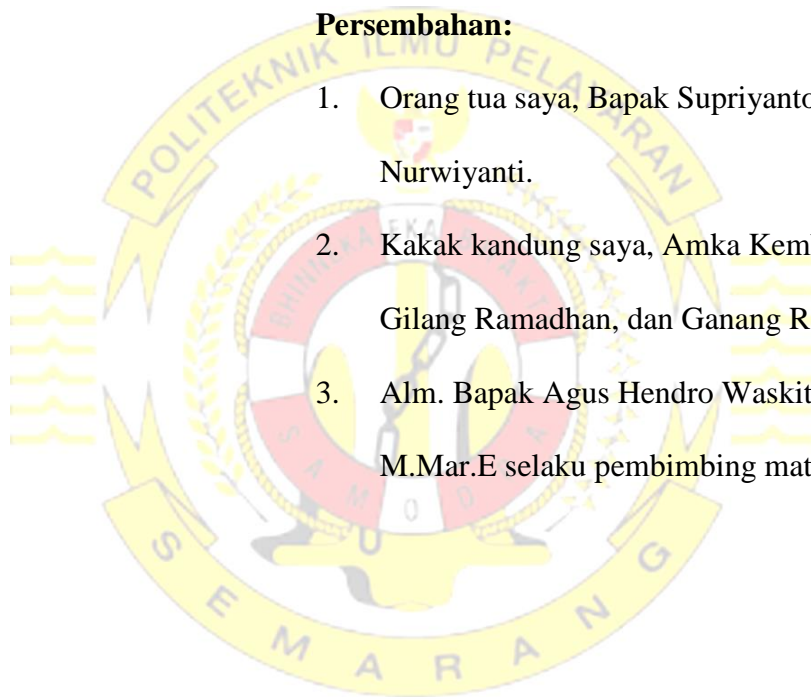
WIDYAVIMALA ACCALA
NIT.531611206159 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Seluruh kehidupan dan perjalanan ini tak akan berarti tanpa ridho Allah SWT dan restu orang tua.
2. Menjadi diri sendiri itu lebih baik dari pada berpura-pura menjadi orang lain yang baik.
3. Jangan pernah menunggu, waktu takkan selalu tepat.

Persembahan:

1. Orang tua saya, Bapak Supriyanto dan Ibu Nurwiyanti.
2. Kakak kandung saya, Amka Kembara Sani, Gilang Ramadhan, dan Ganang Ramadhan.
3. Alm. Bapak Agus Hendro Waskito., M.M., M.Mar.E selaku pembimbing materi.



PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia dalam Proses Sirkulasi pada Lo Cooler di MT. Gede”**. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta yang selalu memberikan motivasi, kasih sayang dan doa serta dukungan moral yang telah diberikan
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknika PIP Semarang dan pembimbing materi.
3. Ibu Nur Rohmah, SE., M.M., selaku pembimbing metodologi dan penulisan.
4. Alm. Bapak Agus Hendro Wakito, M.M., M.Mar.E., selaku pembimbing materi sebelumnya.

5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,.....

Penulis

WIDYAVIMALA ACCALA
NIT. 531611206159 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Penelitian Sebelumnya	18
2.3 Definisi Operasional.....	19

2.4 Kerangka Pikir	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Pendekatan dan Desain Penelitian	22
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.3 Sumber Data.....	24
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.5 Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	41
4.2 Analisis Masalah	50
4.3 Pembahasan Masalah	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram proses sirkulasi	9
Gambar 2.2	<i>Lo cooler tipe shell and tube</i>	13
Gambar 2.3	Aliran fluida <i>lo cooler tipe plate</i>	14
Gambar 2.4	Geometri <i>plate lo cooler</i>	15
Gambar 2.5	Pola <i>herringbone</i> atau <i>chevron</i>	17
Gambar 2.6	Gasket	18
Gambar 2.7	Kerangka pikir	21
Gambar 3.1	MT. Gede	24
Gambar 3.2	Diagram <i>Fault Tree Analysis</i>	32
Gambar 3.3	Simbol <i>basic event</i>	33
Gambar 3.4	Simbol <i>undeveloped event</i>	33
Gambar 3.5	Simbol <i>conditioning event</i>	34
Gambar 3.6	Simbol <i>external event</i>	35
Gambar 3.7	Simbol gerbang <i>OR</i>	35
Gambar 3.8	Simbol gerbang <i>AND</i>	36
Gambar 3.9	Simbol gerbang <i>INHIBIT</i>	36
Gambar 3.10	Simbol gerbang <i>EXCLUSIVE OR</i>	37
Gambar 3.11	Simbol gerbang <i>PRIORITY AND</i>	37
Gambar 4.1	Komponen pembantu sirkulasi	41
Gambar 4.2	Diagram sirkulasi	47
Gambar 4.3	<i>Temperature control</i> pada <i>engine control room</i>	48
Gambar 4.4	Gambar <i>monitoring</i> suhu dan tekanan mesin	49

Gambar 4.5	Reaksi larutan kimia terhadap air	49
Gambar 4.6	Pohon kesalahan	55
Gambar 4.7	Pohon kesalahan jenis bahan kimia yang digunakan	56
Gambar 4.8	Minyak dan kerak sebelum ditambahkan OSD	57
Gambar 4.9	Minyak dan kerak setelah ditambahkan OSD	58
Gambar 4.10	Minyak dan air terdispersi OSD	58
Gambar 4.11	Pohon kesalahan	60



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 *Ship Particular*
- LAMPIRAN 2 *Crew list*
- LAMPIRAN 3 *Lo cooler plate heat exchanger Manual Book*
- LAMPIRAN 4 *Lo cooler plate heat exchanger Manual Book*
- LAMPIRAN 5 *Lo cooler plate heat exchanger Manual Book*
- LAMPIRAN 6 Kondisi *plate lo cooler* sebelum dan setelah sirkulasi
- LAMPIRAN 7 Proses pembilasan/*backflushing*
- LAMPIRAN 8 Proses sirkulasi
- LAMPIRAN 9 Uji reaksi bahan kimia saat dicampur dengan air
- LAMPIRAN 10 Buku panduan pemakaian bahan kimia HD-154
- LAMPIRAN 11 Buku panduan pemakaian bahan kimia DP-702
- LAMPIRAN 12 Buku panduan pemakaian bahan kimia HD-800
- LAMPIRAN 13 Buku panduan pemakaian bahan kimia OSD-132
- LAMPIRAN 14 Hasil wawancara
- LAMPIRAN 15 Kuisioner USG

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel penelitian sebelumnya	18
Tabel 3.1 Tabel USG	40
Tabel 4.1 Tabel bahan kimia dalam proses sirkulasi	43
Tabel 4.2 Tabel kebenaran	55
Tabel 4.3 Tabel kebenaran	56
Tabel 4.4 Tabel <i>USG Analysis</i>	59



ABSTRAKSI

Accala, Widyavimala, 531611206159 T. 2021, “*Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia dalam Proses Sirkulasi pada Lo Cooler di MT. Gede*”, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E, Pembimbing II: Nur Rohmah, SE., M.M.

Pelumasan merupakan faktor terpenting dalam pengoperasian sebuah mesin yang berfungsi sebagai pelumas serta mereduksi gesekan pada komponen yang bergerak. Setelah dilakukan sirkulasi dengan bahan kimia *lo cooler* MT. Gede mengalami peningkatan suhu sehingga menyebabkan penurunan kinerjanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab utama terjadinya peningkatan suhu *lo cooler* setelah dilakukan sirkulasi dengan bahan kimia di MT. Gede, untuk mengetahui pengaruh yang terjadi dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede, dan untuk mengetahui upaya untuk menangani reaksi yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede.

Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Urgency Seriousness Growth* (USG) sebagai teknik analisa data untuk menguraikan akar masalah yang menjadi permasalahan utama terjadinya peningkatan suhu *lo cooler* setelah dilakukan sirkulasi dengan bahan kimia. Teknik pengumpulan data dengan riset lapangan yang meliputi wawancara dan observasi, serta studi pustaka dan dokumentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama terjadinya peningkatan suhu *lo cooler* setelah dilakukan sirkulasi dengan bahan kimia di MT. Gede adalah *Heavy Duty Solvent Degreaser (HD-800)*. Pengaruh yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede adalah bau menyengat, berbusa/*foaming*, dan timbulnya endapan lumpur. Upaya yang dilakukan untuk menangani reaksi yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede adalah mengosongkan bahan kimia dengan menembakan angin bertekanan, pembilasan dengan menggunakan air yang dipanaskan, dan melakukan sirkulasi kedua dengan *Heavy Duty Descaler (HD-154)*.

Kata kunci: Pengaruh, bahan kimia, sirkulasi, *lo cooler*.

ABSTRACT

Accala, Widyavimala, 531611206159 T. 2021, *“The Effect of Chemical Uses on Lo Cooler Circulation in MT. Gede”*. Thesis, Diploma IV Program Technical Studies, Semarang Merchant Marine Polytechnic. 1st Supervisor: H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E., 2nd Supervisor: Nur Rohmah, SE., M.M.

Lubrication is the most important factor in the operation of an engine that serves as a lubricant and reduces friction on moving components. After circulation with chemicals MT. Gede's lo coolers temperature rise up and decrease the performance. This research aims to find out the main cause of increasing lo cooler temperature after circulation with chemicals in MT. Gede, to find out the impact of chemical uses in the lo cooler circulation process in MT. Gede, and to know how to overcome the reaction caused by chemicals in the lo cooler circulation process in MT. Gede.

The method is Fault Tree Analysis (FTA) and Urgency Seriousness Growth (USG) as data analysis techniques to describe the root of the problem of increasing lo cooler temperature after circulation with chemicals. Data collection by research that includes interview and observation, as well as literature and documentation studies.

The results showed that the main cause of increasing lo cooler temperature after circulation with chemicals in MT. Gede is Heavy Duty Solvent Degreaser (HD-800). The impact of chemical uses in the circulation process of lo cooler in MT. Gede is the presence of pungent smell, foaming, and the onset of sediment mud. To overcome the reactions arising from the chemical uses in the circulation process of lo cooler in MT. Gede by emptying chemical with firing pressurized wind, rinsing using heated water, and doing second circulation with Heavy Duty Descaler (HD-154).

Keywords: Effect, chemical, circulation, lo cooler.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pelumasan merupakan faktor terpenting dalam pengoperasian sebuah mesin, yaitu sistem motor diesel ataupun mesin lainnya. Kurang sempurnanya pelumasan pada mesin diesel akan berdampak pada saat motor bekerja khususnya pada bagian-bagian yang bersinggungan dan bergerak (*crankpin bearing, piston, crosshead, main bearing, camshaft*). Oleh karena itu pelumasan sangat berpengaruh terhadap pengoperasian mesin diesel.

Minyak pelumas harus mendapatkan perhatian khusus seperti pengecekan suhu, tekanan, viskositas, dan hal-hal lainnya yang mendukung optimalnya pelumasan pada mesin. Selain itu juga harus memperhatikan pemilihan kualitas dan tingkat kekentalan yang tepat sesuai dengan konsumsi mesin tersebut. Penggunaan minyak pelumas yang tepat dan sesuai dengan putaran mesin diesel akan memperpanjang usia mesin, menyerap panas yang timbul akibat gesekan mesin, dan membantu mendistribusikan beban poros pada bantalan.

Sistem pelumasan menghasilkan pelapisan antara dua permukaan yang bersinggungan dengan cara menekan permukaan bantalan yang saling bergerak satu terhadap yang lain agar tidak terjadi gesekan keras antar dua permukaan. Kurang optimalnya sistem pelumasan akan mengakibatkan keausan pada *ring piston*, memperpendek usia pakai mesin diesel, melemahkan kompresi motor, dan menurunkan kinerja mesin.

Minyak lumas merupakan campuran hidrokarbon ditambah zat-zat kimia hasil destilasi minyak bumi yang memiliki suhu 105-135 derajat Celsius. Suhu minyak lumas yang stabil dapat mencegah dan mengurangi gesekan serta sifat-sifat korosi dan oksidasi yang timbul akibat dari proses pelumasan mesin. Salah satu pesawat bantu yang menunjang terjaganya suhu minyak lumas saat proses pelumasan yaitu pesawat *lo cooler*. Pesawat *lo cooler* berfungsi untuk mendinginkan suhu oli mesin dengan cara melepaskan panas ke dalam cairan pendingin yaitu air tawar. Jenis *lo cooler* di MT. Gede adalah Alfa Laval tipe plat. Plat-plat tersebut tersusun menyerupai sarang lebah bersama karet plat (*gasket*) sebagai perantara perpindahan panas.

Pada saat kapal berlayar dari Balikpapan menuju Dumai suhu minyak lumas mengalami peningkatan. Peningkatan suhu semakin bertambah seiring dengan pengoperasian mesin induk. Peningkatan terjadi terus menerus dari suhu normal 45 derajat Celsius hingga 50 derajat Celsius setelah melewati *cooler*. Jika hal ini dibiarkan dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin, *packing*, dan *seal-sealnya*. Setelah kejadian tersebut, penulis melakukan diskusi dengan perwira mesin yang lain untuk mengetahui penyebab naiknya suhu minyak pelumas setelah melewati *cooler*. Data pengambilan sampel minyak pelumas menunjukkan bahwa hasilnya bagus karena minyak pelumas sudah diperbaharui. Sebelumnya minyak pelumas terkontaminasi oleh bahan bakar. Tercampurnya bahan

bakar ke dalam minyak lumas dapat mempengaruhi kualitas minyak lumas sehingga menurunkan kinerja mesin.

Pada dekade ini pengoperasian mesin diesel lebih banyak digunakan sebagai motor penggerak mesin induk dan generator karena memiliki tingkat efisiensi tinggi dibandingkan dengan tenaga uap. Perusahaan juga mengharapkan efisiensi pembiayaan dengan tidak mengabaikan keadaan kapal. Masinis harus mampu mengoperasikan seluruh permesinan kapal guna menghasilkan kelancaran kinerja dari mesin induk. Mengingat pentingnya fungsi pelumasan pada motor diesel maka penulis tertarik untuk mengambil judul **“Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia dalam Proses Sirkulasi Lo Cooler Di MT. Gede.”**

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1.2.1 Apakah penyebab utama terjadinya peningkatan suhu *lo cooler* setelah dilakukan sirkulasi dengan bahan kimia di MT. Gede?
- 1.2.2 Apa pengaruh yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede?
- 1.2.3 Bagaimana upaya untuk menangani reaksi yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- 1.3.1 Untuk mengetahui penyebab utama terjadinya peningkatan suhu *lo cooler* setelah dilakukan sirkulasi dengan bahan kimia di MT. Gede.
- 1.3.2 Untuk mengetahui pengaruh yang terjadi dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede
- 1.3.3 Untuk mengetahui upaya menangani reaksi yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede.

1.4. Manfaat Penelitian

Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1.4.1. Manfaat secara teoritis
 - 1.4.1.1. Sebagai bahan untuk melengkapi pembendaharaan buku di perpustakaan PIP Semarang yang diharapkan dapat berguna sebagai bahan bacaan untuk meningkatkan pengetahuan taruna dan taruni PIP Semarang dan pada masyarakat umum
 - 1.4.1.2. Memberikan sumbangan secara langsung maupun tidak langsung bagi perkembangan ilmu pengetahuan dibidang permesinan terutama pada penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede
- 1.4.2. Manfaat secara praktis
 - 1.4.2.1. Memberikan kontribusi bagi para masinis serta Taruna PIP Semarang dalam mengetahui jenis bahan kimia yang tepat dalam proses sirkulasi *lo cooler* Alfa Laval tipe plat agar

tidak terjadi kebocoran, turunnya kualitas minyak pelumas dan menjaga kebutuhan suhu minyak pelumas sesuai dengan *manual book*

1.4.2.2. Memberi sumbangan pemikiran terhadap PT. Pertamina kiranya dapat dijadikan sebagai masukan untuk memberikan pemahaman dalam menentukan kebijakan-kebijakan baru pada penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* Alfa Laval tipe plat.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan proses pembahasan lebih lanjut dan memahami secara keseluruhan isi penelitian ini, penulis membagi dalam lima bab yang saling berkaitan satu sama lain dengan tujuan dapat diketahui secara jelas bagian-bagian yang merupakan pokok permasalahan, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Latar belakang merupakan alasan penulis melakukan penelitian.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku ataupun penelitian-penelitian sebelumnya serta dari beberapa ulasan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode penelitian yang akan dipakai. Berisi tentang waktu, tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data. Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang perlu dilakukan seorang peneliti pada saat memecahkan suatu masalah.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil penelitian dan pembahasannya yang memuat apa yang telah diamati kemudian dianalisis dan dipaparkan.

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

Sebagai hasil suatu penelitian maka akan diberikan simpulan dan saran. Simpulan adalah pernyataan singkat, jelas, dan sistematis dari keseluruhan hasil pembahasan dalam sebuah penelitian. Saran adalah usul atau pendapat dari seorang peneliti yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang menjadi objek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

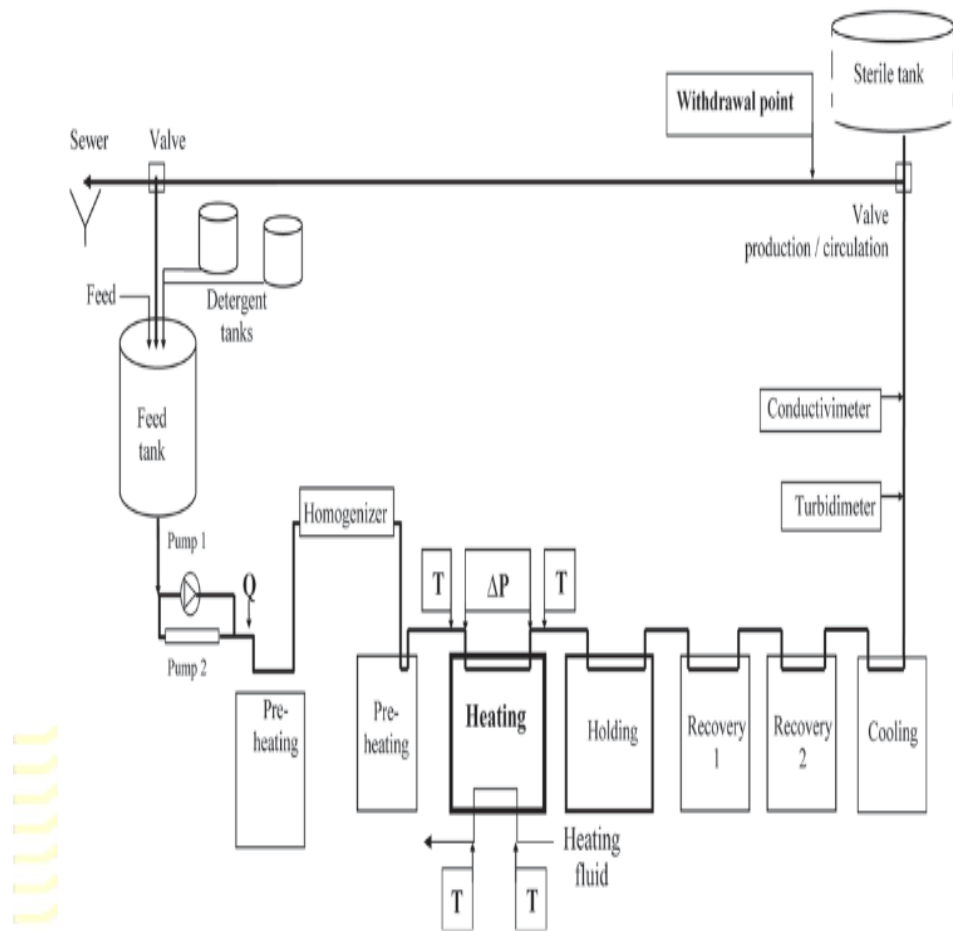
Penggunaan bahan kimia dalam sirkulasi *lo cooler* memiliki banyak kandungan yang kompleks sehingga perlu ulasan yang jelas mengenai bagian-bagian *lo cooler*, kandungan bahan kimia dan teori yang berkaitan dengan sirkulasi *lo cooler* menggunakan bahan kimia.

2.1.1. Pengertian sistem sirkulasi

Dalam Buku SWEP *company*, proses sirkulasi merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengalirkan cairan didalam suatu tempat agar tetap bergerak atau mengalir. Proses ini membutuhkan sebuah pompa guna mengalirkan cairan tersebut agar tetap bergerak. Dalam aplikasi dengan risiko tinggi *fouling* atau penskalaan, misalnya karena suhu tinggi, air keras, atau tingkat pH tinggi, pembersihan diperlukan untuk menjaga efisiensi. Hal ini dapat dilakukan dengan metode sirkulasi atau *Cleaning in Place*.

Metode ini bekerja dengan membersihkan permukaan interior sistem secara tertutup dengan mengedarkan cairan kimia tanpa pembongkaran. Kondisi kapal yang mempunyai jadwal operasional yang padat tidak dimungkinkan melakukan pembongkaran. Pembongkaran *lo cooler* akan sangat memakan banyak waktu karena harus membersihkan *plate cooler* satu persatu. Pembersihan kimiawi adalah penggunaan bahan kimia untuk melarutkan atau melonggarkan endapan dari peralatan proses dan perpipaan. Pilihan larutan pembersih tergantung pada masalah yang dialami pada pelat pendingin. Bahan kimia yang digunakan juga harus disesuaikan dengan material komponen yang akan dibersihkan. Setiap material

memiliki ketahanan masing-masing terhadap efek samping dari bahan kimia. Pada *cooler plate* yang terbuat dari bahan *stainless steel* paling cocok menggunakan bahan kimia dengan konsentrasi asam lemah seperti 5% asam fosfat atau 5% asam oksalat. Asam mineral seperti asam klorida (HCl), asam sulfat ($\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$), asam nitrat (HNO_3), asam fosfat (H_3PO_4) dan asam sulfat (H_2SO_4) memiliki kemampuan yang baik untuk melarutkan skala. Bahan asam tersebut juga dapat merusak *stainless steel* atau tembaga jika digunakan dengan tidak benar. Asam organik jauh lebih lemah daripada asam mineral, dalam kemampuan melarutkan. Asam ini lebih berguna untuk membersihkan skala pada *plate* karena berpotensi mengurangi kerusakan *plate*. Cairan pembersih dipompa melalui *heater* agar bahan kimia lebih bereaksi terhadap endapan yang menempel pada *plate*. Laju aliran larutan pembersih minimal 1,5 kali laju aliran normal dalam mode *back flush*. Laju aliran *back flush* lebih efisien karena mendorong endapan dari arah yang berlawanan. Setelah dibersihkan proses selanjutnya adalah pembilasan dengan air bersih. Larutan 1-2% natrium hidroksida (NaOH) atau natrium bikarbonat (NaHCO_3) disirkulasikan sebelum pembilasan terakhir untuk memastikan bahwa semua asam dinetralkan. Salah satu cara untuk mendapatkan indikasi waktu bilas yang sesuai adalah dengan menguji pH cairan dengan kertas lakmus pada *outlet* dari *heat exchanger* adalah pH 6-9.



Sumber :American Dairy Science Association

Gambar 2.1 Diagram proses sirkulasi

Diagram Proses sirkulasi diatas menjelaskan bahwa proses sirkulasi menggunakan pompa yang dihubungkan ke dalam *lo cooler* menggunakan konektor tambahan pada *inlet* dan *outlet cooler*. Campurkan bahan kimia dengan konsentrasi yang diperlukan ke dalam tangki dan panaskan dengan suhu 50-70 °C. Sirkulasikan pada tingkat 10-20% di atas aliran proses normal. Sirkulasikan larutan pembersih 6-8 jam, tiriskan dan bilas dengan air tawar selama 2-3 jam .Balikan arah sirkulasi dengan asam fosfat 2% pada 50 °C

(120 °F) selama 4-6 jam. Jenis bahan kimia ini untuk mengurangi laju korosi yang menempel pada permukaan logam dan menghambat percepatan korosi lebih lanjut dalam air atau udara. Balikkan arah aliran setiap 4 jam dan jika perlu tingkatkan kecepatan cairan menjadi 1,5 kali laju aliran tetapan. Pantau pH dan atau penurunan tekanan. Jika pH tetap konstan hingga 30 menit dan atau nilai penurunan tekanan telah kembali ke nilai awal, pembersihan sudah berakhir.

2.1.2. Bahan kimia pendispersi minyak

Dalam Jurnal Formulasi Dispersan Minyak Bumi oleh Mohamm Yani (2016: 109) dispersi merupakan sebuah percampuran pada suatu zat dengan zat lain yang ketika akan dicampur, mengalami pemerataan antara zat dalam zat lain. Pendispersi minyak sendiri adalah campuran pengemulsi dan pelarut yang membantu memecah minyak menjadi tetesan kecil dari endapan minyak. Tetesan kecil lebih mudah menyebar ke seluruh volume air, dan lebih mudah terurai secara hayati oleh mikroba di dalam air.

Surfaktan merupakan jenis bahan kimia yang paling ramah lingkungan dan efektif dalam mendispersi minyak. Fungsi surfaktan adalah untuk mengurangi tegangan antar muka minyak-air yang membantu gelombang memecah minyak menjadi tetesan kecil (Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt: 2016). Bahan pendispersi minyak ada banyak jenisnya akan tetapi beberapa bahan tersebut tidak cocok digunakan pada bahan *stainless steel* karena dapat menyebabkan pengkeroposan, mengurangi elastisitas bahan dan kualitas bahan. Berikut jenis bahan pendispersi minyak yang digunakan pada bahan *stainless steel* di kapal saat ini:

2.1.2.1. *Safety Powder Descaler (DP-702)*

Safety Powder Descaler adalah bubuk asam yang larut dalam air, mengandung *descaling accelerators* dan *corrosion inhibitor*. Berfungsi untuk melarutkan kerak air dan karat yang terbentuk pada peralatan sistem sirkulasi pemanas dan pendingin. *Safety Powder Descaler (DP-702)* tidak mengandung *hydrochloric acid*. Bahan non *hydrochloric acid* sangat aman untuk seluruh jenis logam. Pemakaian bahan kimia ini dengan sistem sirkulasi atau perendaman.

2.1.2.2. *Heavy Duty Solvent Degreaser (HD-800)*

Heavy Duty Solvent Degreaser (HD-800) adalah campuran larutan yang mengandung *petroleumsolvents*, alkali, *corrosion inhibitor*, emulsifier, dan surfaktan. Bahan yang memiliki PH stabil yaitu 7 dan mengandung air yang dapat terurai dengan mudah. Bahan kimia ini berfungsi untuk menghilangkan kotoran berminyak dan gemuk pada bagian-bagian mesin, tangki, dek, dll.

2.1.2.3. *Heavy Duty Degreaser (HD-154)*

Dalam buku manual bahan kimia ARCEL, *heavy duty degreaser* adalah bahan kimia padat berupa bubuk pembersih dengan konsentrasi sangat tinggi dan sangat kuat untuk melarutkan kotoran yang disebabkan oleh penumpukan minyak, oli, gemuk (*grease*), karbon dan kotoran lain yang melekat pada permukaan. Proses sirkulasi HD-154 harus menggunakan air panas dengan suhu 90°C. Bahan kimia ini merupakan kombinasi dari alkali yang dilengkapi dengan surfaktan, emulsifier, dan inhibitor. Karakteristik HD-154, yaitu limbah mudah terurai dengan alami dan tidak merusak lingkungan (*biodegradable*), tidak korosif, tidak beracun, tidak terbakar dan mudah diencerkan.

2.1.3. Pengertian *Lubricating Oil Cooler (Lo cooler)*

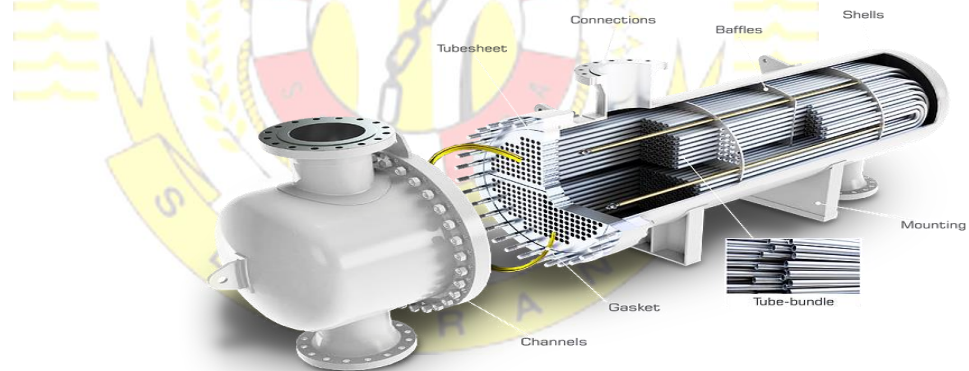
Menurut Amin Nur Akhmadi, Syaefani Arif Romadhon (2016: 01), *oil cooler* pada mesin diesel merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mendinginkan oli mesin yang digunakan sebagai bahan pelumas pada mesin diesel. *Oil cooler* akan mengalami penurunan kinerja yang disebabkan adanya penurunan laju perpindahan kalor setelah beroperasi. Panas pada mesin

dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar dan gesekan antara komponen mesin.

Ketika minyak pelumas melewati bagian komponen mesin yang panas, panas akan dialihkan ke minyak pelumas. Minyak pelumas yang menjadi panas tersebut perlu didinginkan menggunakan media air. Proses penukaran panas ini terjadi pada pesawat *Lo cooler*. *Lo cooler* secara umum terdapat dua tipe, yaitu tipe *shell and tube (U-tube)* dan tipe *plate*, namun sekarang tipe *plate* lebih cenderung diminati daripada tipe *tube* karena dari segi perawatannya, tipe *plate* lebih mudah untuk dibersihkan.

2.1.3.1. *Lo cooler type shell and tubes (U-tube)*

Menurut Sitompul (1993), alat penukar panas tipe *shell and tube* merupakan salah satu jenis penukar panas yang paling mudah dikenali dari bentuk konstruksinya. Tipe ini melibatkan *tube* sebagai komponen utamanya. Salah satu fluida mengalir di dalam *tube*, sedangkan fluida lainnya mengalir di luar *tube*. Pipa-pipa *tube* didesain berada didalam sebuah ruang berbentuk silinder yang disebut dengan *shell* sedemikian rupa sehingga pipa-pipa *tube* tersebut berada sejajar dengan sumbu *shell*.



Sumber: <https://www.sbs.co.id>

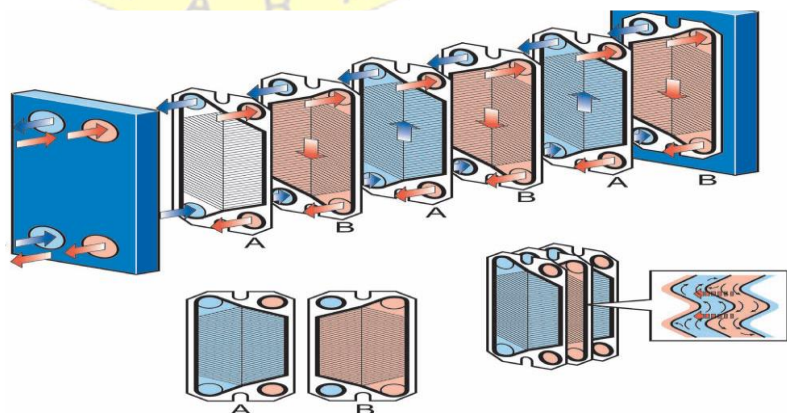
Gambar 2.2 *Lo cooler* tipe *shell and tube*

2.1.3.2. *Lo cooler tipe plate*

Minton, P. (1990: 355-362), *Lo cooler* tipe *plate* adalah suatu media pertukaran panas yang terdiri dari plat (*plate*) dan rangka (*frame*). Dalam *plate Lo cooler*, plat disusun dengan susunan tertentu, sehingga terbentuk dua jalur yang disebut dengan *hot side* dan *cold side*. *Hot side* dialiri cairan dengan suhu relatif panas.

Cold side merupakan bagian yang dialiri suhu relatif dingin. Zat cair yang digunakan sebagai medium bisa dari jenis yang sama atau lain, misalnya air-air, air-minyak, dll. *Gasket* memiliki fungsi utama sebagai pembagi aliran *fluida* agar dapat mengalir ke plat-plat secara bergantian. Bahan *gasket* yang digunakan merupakan karet yang sangat kuat.

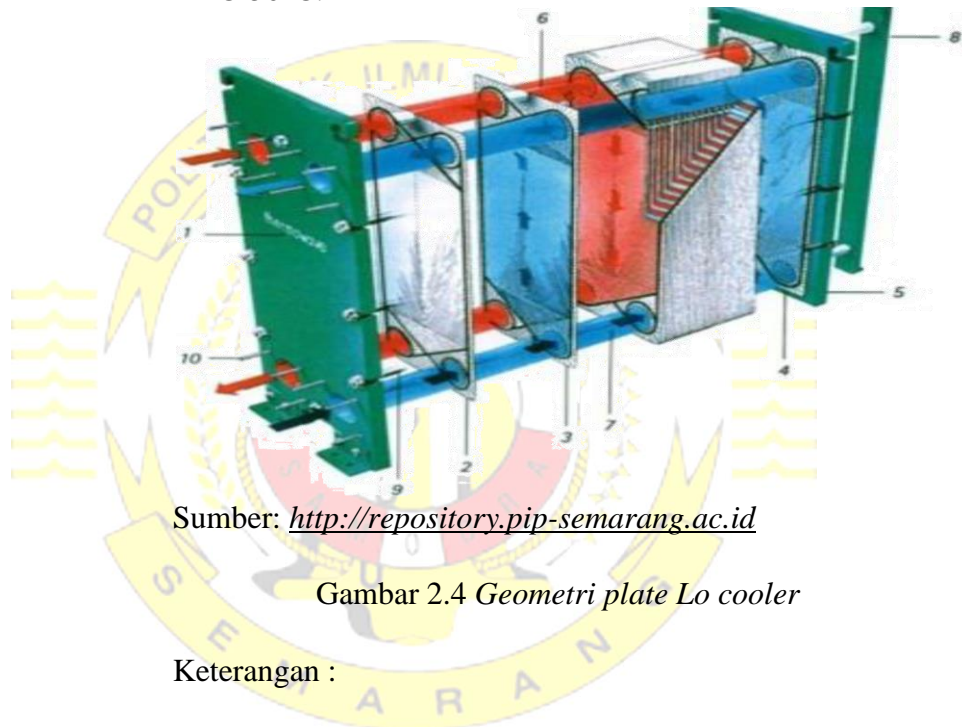
Lo cooler tipe ini termasuk tipe yang memiliki koefisien perpindahan panas yang baik dan juga mudah dalam hal perawatannya, karena proses bongkar pasang yang lebih mudah dibandingkan tipe lain (*shell and tube*). Tipe *plate* juga cocok digunakan pada aliran *fluida* dengan debit tinggi. Tipe ini tidak cocok digunakan pada tekanan dan temperatur kerja *fluida* yang tinggi, hal ini berkaitan dengan kekuatan dari material *gasket* yang digunakan. Material *gasket* yang elastis sangat rentan akan suhu tinggi sehingga dapat menyebabkan kerenggangan terhadap plat.



Sumber: *Instruction manual book* dari MT. Gede

Gambar 2.3 aliran *fluida* *Lo cooler* type plate

Menurut buku manual Alfa Laval heat exchanger , konstruksi dari pendingin ini adalah berbentuk *plate* dan *frame* yang didalamnya terdapat banyak sekali *plate* dari bahan material *stainless steel* (AISI 304 atau 316) dan *titanium*. Material tembaga dipilih karena mudah dalam menyerap atau menghantarkan panas dan tidak mudah berkarat. Media pendingin yang digunakan adalah air tawar yang dialirkan ke dalam *plate*, sedangkan minyak lumas mengalir di sisi *plate* yang lain. Minyak lumas yang sudah didinginkan akan kembali ke dalam sistem melalui pompa sirkulasi. Suhu minyak lumas yang diperbolehkan masuk ke dalam mesin induk setelah mendapat pendinginan adalah 42°C-50°C.



Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id>

Gambar 2.4 Geometri plate Lo cooler

Keterangan :

1. *Fixed pressure plate*
2. *Starter plate*
3. *Heat exchange plate with gasket*
4. *End plate*
5. *Moveable pressure plate*
6. *Upper carrying bar*
7. *Lower carrying bar*

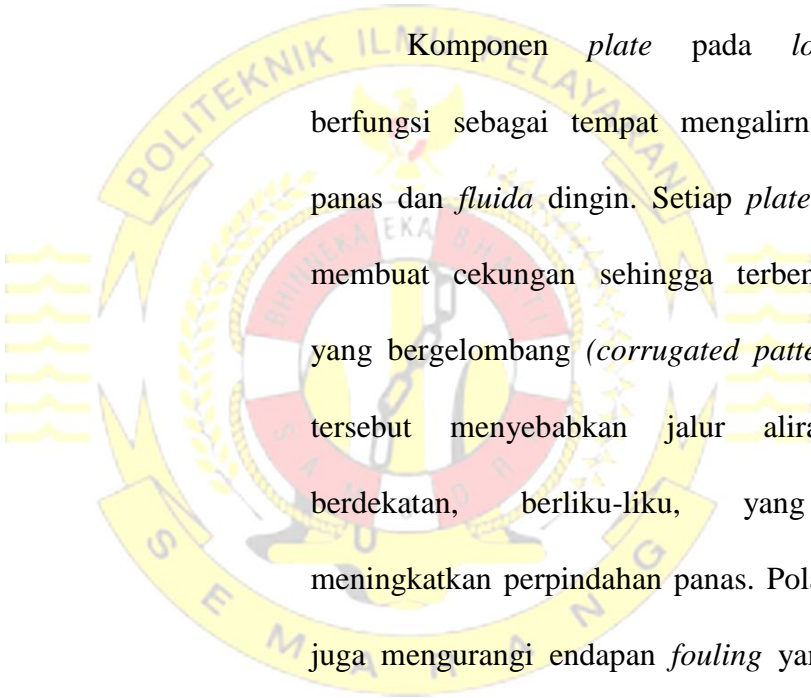
8. *Support*

9. *Tightening bolt*

10. *Stud bolt connection*

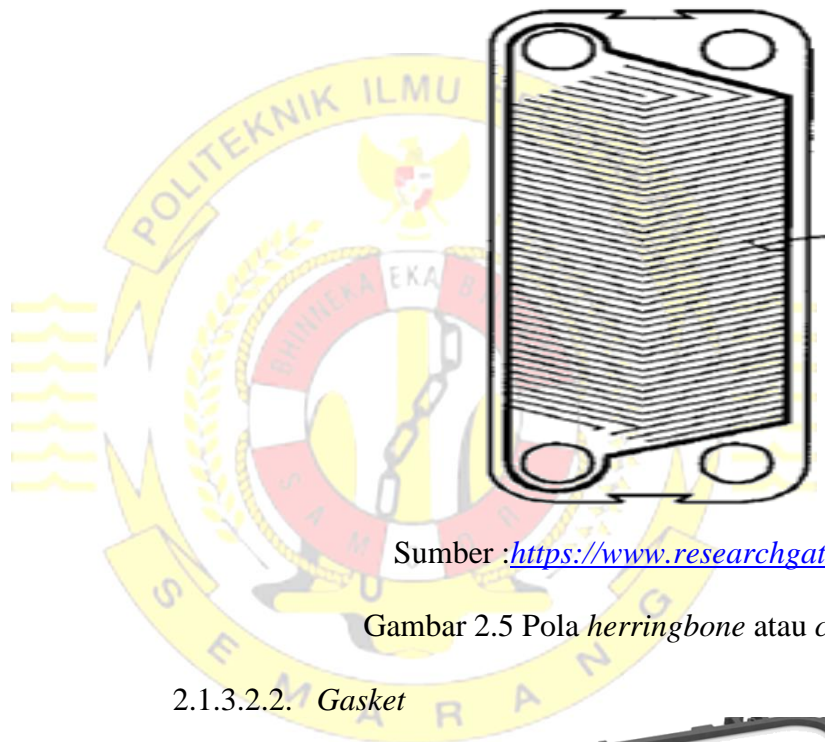
Secara umum, komponen utama dari *lubricating oil cooler (Lo cooler)* tipe *plate* terbagi menjadi tiga yaitu *plate, frame, dan gasket*.

2.1.3.2.1. *Plate*



Komponen *plate* pada *lo cooler* berfungsi sebagai tempat mengalirnya *fluida* panas dan *fluida* dingin. Setiap *plate* dibentuk membuat cekungan sehingga terbentuk pola yang bergelombang (*corrugated pattern*). Pola tersebut menyebabkan jalur aliran yang berdekatan, berliku-liku, yang dapat meningkatkan perpindahan panas. Pola tersebut juga mengurangi endapan *fouling* yang terjadi dengan meningkatnya tegangan geser dan turbulensi aliran. Pola bergelombang ini juga menghasilkan luas permukaan efektif meningkat karena banyaknya kontak yang terjadi antara *fluida* dan *plate* yang dapat mempertahankan beda tekanan yang terjadi antar plat. Tebal *plate* minimum adalah 0,6 mm, yang dapat digunakan

hingga tekanan operasi 230 *psig*, terutama jika menggunakan pola gelombang silang (*cross corrugated*), yaitu pola *herringbone* atau pola *chevron*. Pola ini merupakan jenis *plate* yang sering digunakan karena bentuk polanya yang sederhana.



Sumber : <https://www.researchgate.net>

Gambar 2.5 Pola *herringbone* atau *chevron*

2.1.3.2.2. Gasket



Sumber : <https://www.heatexchangersgasket.com>

Gambar 2.6 Gasket

Gasket pada *Lo cooler* berfungsi untuk mengatur aliran *fluida*, yang membatasi aliran *fluida* agar tidak bercampur satu sama lain.

Semua komponen yang ada pada unit *Lo cooler*, *gasket* merupakan komponen yang paling sering diganti, karena setiap pembongkaran *Lo cooler* sebagian besar *gasket* mengalami deformasi (gepeng).

Gasket yang mengalami deformasi bentuk (gepeng) harus diganti. Deformasi adalah perubahan bentuk akibat tekanan sehingga tidak dapat kembali ke bentuk semula. Ada dua metode yang digunakan untuk memasang *gasket* pada *plate*, pertama adalah dengan metode pengeleman (*glue type*) dan tahap pengeleman (*glue free*), (Shah dan Sekulic, 2003)

2.1.3.2.3. *Frame*

Frame berfungsi sebagai penyangga unit

Lo cooler terdiri dari plat-plat tegak lurus atau bergelombang. *Frame* terletak di tepi unit *Lo cooler* yang mana akan mengapit susunan *plate* di dalamnya. Bentuk *frame* diklasifikasikan menjadi tipe B *frame*, C *frame*, dan F *frame*.

Material *frame* biasanya adalah *carbon steel* yang dilapisi lapisan anti karat.

2.2. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Rachmani a Widyastuti (2012)	Pemanfaatan <i>Methyl Ester Sulfonic Acid</i> (MESA) dari Metil Ester untuk pembuatan <i>Heavy Duty Cleaner</i>	Nilai daya cuci dipilih sebagai parameter penentu karena mewakili kinerja dari <i>heavy duty cleaner</i> dalam menghilangkan kotoran. Berdasarkan analisis keragaman, jenis MESA memberikan pengaruh nyata terhadap nilai daya cuci produk, sedangkan konsentrasi NaOH tidak memberikan pengaruh yang nyata. Nilai rata-rata daya cuci tertinggi yaitu pada jenis MESA dominan C16 <i>steady state</i> .
2.	N. Alvarez, G. Daufin and G. Gésan- Guiziou (2010)	<i>Recommendations for rationalizing cleaning-in-place in the dairy industry: Case study of an ultra high temperature heat exchanger</i>	Durasi setiap fase urutan pembersihan pabrik dan peralatan industri sering ditetapkan oleh temporisasi dengan margin keamanan empiris yang berlebihan. Ini studi menunjukkan bahwa analisis kritis terhadap manajemen pabrik industri (pabrik sterilisasi yang memproses krim pencuci

			mulut, ditambah dengan pabrik CIP sekali pakai) dapat menyebabkan definisi alat yang sesuai (sensor, pelacak, perawatan data) untuk membantu desainer dan makanan CIP operator industri mengelola operasi pembersihan harian lebih efisien
--	--	--	--

2.3. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi mengenai pengoperasian atau istilah-istilah yang dianggap penting dan perlu untuk diketahui karena sering ditemukan pada saat penelitian di lapangan. Definisi operasional yang biasanya ditemukan pada proses sirkulasi bahan kimia pada *lo cooler* adalah:

2.3.1. *Back flushing*

Suatu cara yang digunakan untuk membalikan aliran untuk membilas kontaminasi yang telah menumpuk melalui sitem penyaringan. Proses ini menggunakan air sebagai media pembilasnya. *Back flushing* juga merupakan tahapan proses kedua setelah dilakukannya proses sirkulasi.

2.3.2. *Wilden Pump/ Diaphragm punp*

Pompa tipe *reciprocating* atau *positive displacement pump* yang bekerja secara bolak-balik dengan menggunakan mebran untuk

menghisap dan mendorong keluar cairan dalam ruang pompa (*chamber*). Pompa ini memiliki katup di saluran masuk dan keluarnya sesuai dengan salurannya masing-masing. Berbeda dengan jenis pompa lainnya yang memiliki motor sebagai penggerak utamanya pompa diafragma menggunakan angin sebagai penggeraknya. Pergerakan diafragma akan menghasilkan daya hisap saat bergerak mundur untuk menghisap cairan masuk dan daya tekan saat bergerak maju untuk mendorong cairan keluar.

2.3.3. *Air gun*

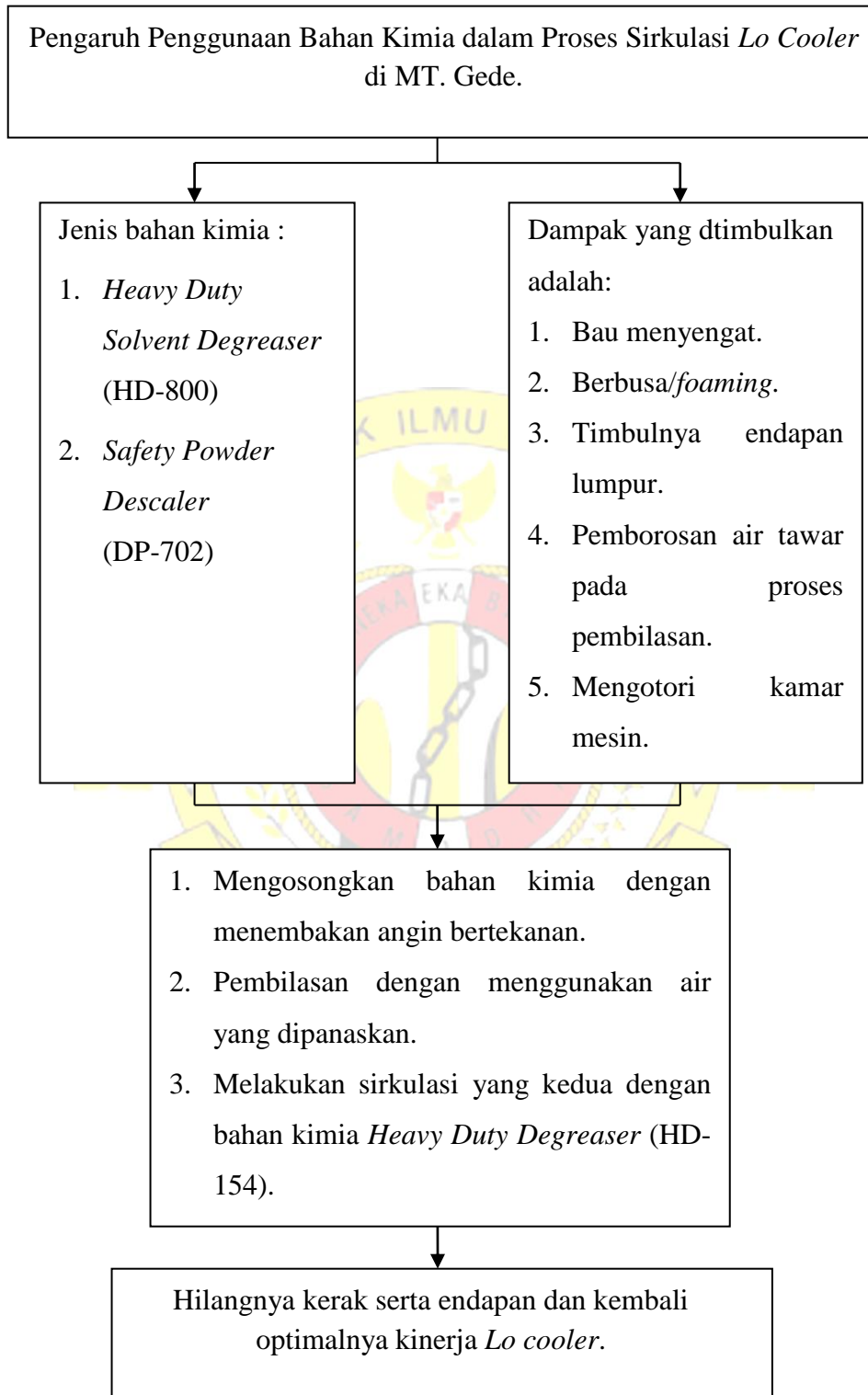
Alat yang digunakan untuk menembakan udara bertekanan.

Alat ini memiliki bentuk seperti pistol dengan ujung pipa pipih sebagai jalannya udara. Pada pengoperasiannya udara yang digunakan adalah udara harian (*service air*) dengan tekanan 7 bar.

2.3.4. *Flange*

Salah satu jenis sambungan yang digunakan saat menyambung pipa dan elemennya dengan katup, bejana, pompa dan lainnya. Sesame *flange* direkatkan dengan mur dan baut karena adanya kekasaran pada permukaan metal, sambungan metal dengan metal dengan penyekat *packing* agar tidak terjadi kebocoran.

2.4. Kerangka Pikir



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, penguraian, dan penjelasan tentang pengaruh pemakaian bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede yang pada bab satu sampai dengan bab lima, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1. Penyebab utama terjadinya peningkatan suhu *lo cooler* setelah dilakukan sirkulasi dengan bahan kimia di MT. Gede adalah *Heavy Duty Solvent Degreaser (HD-800)*
- 5.1.2. Pengaruh yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede adalah bau menyengat, berbusa/*foaming*, dan timbulnya endapan lumpur.
- 5.1.3. Upaya yang dilakukan untuk menangani reaksi yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede adalah mengosongkan bahan kimia dengan menembakan angin bertekanan, pembilasan dengan menggunakan air yang dipanaskan, dan melakukan sirkulasi kedua dengan *Heavy Duty Descaler (HD-154)*.

5.2. Saran

Berdasarkan pembahasan tentang pengaruh penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler*, penulis memberikan saran sebagai berikut:

- 5.2.1. Hendaknya Masinis Dua memahami betul jenis-jenis dan kegunaan dari bahan kimia yang digunakan dalam proses sirkulasi *lo cooler*.
- 5.2.2. Masinis Dua hendaknya melakukan *research* dan *review* terhadap pengaruh dan dampak dari reaksi yang ditimbulkan akibat penggunaan bahan kimia dalam proses sirkulasi *lo cooler* di MT.Gede.
- 5.2.3. Sebaiknya Masinis Dua lebih mempersiapkan upaya pencegahan bila terjadi reaksi bahan kimia dalam sirkulasi *lo cooler* di MT. Gede.



DAFTAR PUSTAKA

- Ampang, Normant Vincent, 2017, *Studi Pemilihan Depresant Untuk Penanggulangan Trnasportasi Minyak Paraffinic Pada Lapangan*, Universitas Trisakti, Jakarta
- ARCEL, 2011, *Arcel Technical Product Information*, PT Arcelindolestari, Jakarta.
- Jamil, [Muhammad Ahmad](#), 2020, *Thermal-hydraulic characteristics of gasketed plate heat exchangers as a preheater for thermal desalination systems*, [Energy Conversion and Management](#), Belanda.
- Nasional, P. B. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. In Edisi 3 (p. 2008). Jakarta: Balai Pustaka
- Moleong, L (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. PT. Remaja Rosda Karya, Bandung.
- MT. GEDE, 2011, *Manual Book*, Jiangsu Eastern Shipyard Co Ltd, China
- Penyazkov, [Yong X. Tao Oleg G.](#), 2020, *Optimum Design Of Gasket Plate Heat Exchanger Using Multimodal Genetic Algorithm*, *Heat Transfer Research*, Amsterdam.
- Raharjo, Binudi dan Sunjono, 2014, *Pengaruh Oil Spill Dispersant Terhadap Korosi Pada Struktur Baja Konstruksi di Air Laut*, PT Raja GrafindoPersada, Jakarta.
- Sinala, Santi, 2016, *Farmasi Fisik*, Kementerian Kesehatan, Jakarta.
- Science Direct, 2020, *Applied Thermal Engineering*, Elsevier B.V, Belanda
- Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung
- Svein, Kristiansen, 2005. *Maritime Transportasion Safety Management Risk Analisis*, English.
- SWEP, 2012, *SWEP Chemical Procedure*, SWEP company, Japan.
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Yani, Mohammad, 2016, *Formulasi Dispersan Minyak Bumi*, Dikti, Bogor.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2020, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

LAMPIRAN 1

PERTAMINA		SHIP PARTICULARS					
Name Of Vessel	G E D E	Call Sign	P N Z P				
Flag / Port	INDONESIA / JAKARTA	MMSI	525008066				
Ship No.	JEHI07C - 001	Inmarsat F Tel / Fax	870-773165404				
IMO - Class Number	9 4 5 5 7 8 9	Sea Area	A1 + A2 + A3 (MF/HF)				
Builder	Jiangsu Eastern Heavy Industries, co. Ltd	Inmarsat C	452502075				
Keel Laid	18. Dec. 2009.	Email	pnzp@amosconnect.com				
Launched	18. Dec. 2010.	Class :	+A1, Oil Carrier, (E), +AMS, +ACCU, VEC, TCM, AB-CM, CSR, ESP, SPMA, CPS				
Delivered	19. May. 2011.	BKI - ABS					
Last Drydock	n/a - NB						
OWNER	PT. PERTAMINA (PERSERO) Jl.Merdeka Timur no.1A, Jakarta Pusat- 10110						
Technical Operator	PT. PERTAMINA (PERSERO) Shipping-Marketing and Trading Directorate Jl. Yos Sudarso no. 32 - 34 Jakarta Utara, Jakarta						
CONTACT	Technical Fleet I Manager : Gandung Rahman Nur Altman						
GRT	63,005	L.O.A.	244.5 mtr				
NRT	24,134	L.B.P.	233.0 mtr				
Summer Deadweight	88,312 MT	Breadth (max)	44.0 mtr				
Lightship	21.110 Ton	Depth	21.5 mtr				
Displacement (Design)	109,422 Ton	Summer Draught	12,700 mtr				
Displacement (Scantling)	129,741 Ton	Scantling Draught	14,800 mtr				
LCG	103.75 mtr	VCG	12.64 mtr				
Engine	WARTSILA 7RT-Flex 58T-B	SMCR Speed	15.70 kts				
HP / KW / RPM	20,753 / 15,260 / 105 RPM	CSR+15%S.M.	15.00 kts				
Maker	(QMD) Qingda diyao warsila	Prop Dia / Pitch	Dia 7.15 mtr / Pitch 4.724 mtr				
Anchors	2 x 10.125 kg, chain 90 mm	Anchor Chain Length	Port 13 Shckls / Stbd 13 Shckls				
		Windlass Brake	69.0 MT				
Mooring Winch	8 sets x 59.8 MT	Winch Brake	65.0 NT				
Bow Chain Stopper	2 x 250 T SWL, 76mm chain	Mooring Rope Additional	Nylon Rope x 220 M x 80 T				
Mooring Tails Fitted 16x	Nylon 11 M / 80 mm BS 94.5 T	Mooring Wire 16 x	Galvanize Steel WR (FC) x 69 T				
Cargo gear Cranes	Manif. 2x15 T, Wing Midship	Provision Crane	2 x 5.0 T SWL				
Cargo Oil Pumps (turbine)	3000 m3 x 150 mlc x 3 sets	Ballast Pump (Motor)	1500 m3 x 35 mlc x 2 sets				
Cargo Stripping Pump	250 m3 / h x 130 mlc x 1 set	Ballast Capacity	41,713.9 m3				
Eductor Pump	300A x 300 A x 350 A x 1 set 300 A x 250 A x 350 A x 1 set	Suez GRT/NRT	65,059.36 T / 58,931.62 T				
Max Loading Rate	1 Arm 3.000 m ³ /hr / 3 Arm 9.000 m ³ /hr	HFO Capacity 100% (full)	3300 m3				
Max. Temp. Loaded	66° C or 150.8° F	MDO Capacity 100% (full)	200 m3				
		Fresh Water Cap. 100%	850.2 m3				
	Parallel body ballast = 229.83 m		Parallel body at SDWT = 239.96 m				
Manifold per side:	3 x 20" JIS + 2 x 16" Vapour	Bridge to Stern	40300 mm				
Bow to cntr Manifold	121260 mm	Bridge to Bow	204200 mm				
Manifold to Ship rail	4400 mm	Bridge to Center Manifold	74640 mm				
Manifold to Ship side	4600 mm	Stern to Center Manifold	123240 mm				
Top of rail to center manifold	2100 mm	Centre to Centre	2500 mm				
	Draft	Freeboard	Displ	DWT	MANOEUVERING:	RPM	Ahead Speed (kts)
	Meters	Meters	Tonnes	Tonnes	Ahd / Astrn	Laden / Ballast	
Lightship	3.124	18.193	21,110	21,110	Emergency Full	105 / 73.5	15.7 / 16.4
Tropical(FW)	13.250	8.067	114,713	93,613	FULL	74 / 65	15.2 / 16.0
Summer FW	12.985	8.332	112,160	91,060	HALF	58	12.6 / 13.5
Tropical	12.965	8.352	111,968	90,868	SLOW	42	4.9 / 7.7
Summer	12.700	8.617	109,422	88,322	DEAD SLOW	32	3.0 / 5.6
Winter	12.435	8.882	106,883	85,783	TPC		95.94 MT SDWT
Normal Ballast Condition	12.435	8.882	106,883	85,783	FWA		330 mm

MASTER

Ship Particular

LAMPIRAN 2

CREW LIST

Name of Vessel / Nama Kapal : GEDE
 Gross Tonnage / GT Kapal : 63005 TONS
 Agent in Port / Keagenan : PT PERTAMINA
 Owner's / Pemilik : PT PERTAMINA
 Date Of Arrival / Tanggal Tiba : 14 Oktober 2018
 Date Of Departure / Tanggal Berangkat :
 Last Port / Pelabuhan Sebelumnya : TUBAN
 Next Port / Pelabuhan Selanjutnya :

No	Name / Nama Awak	Sex / Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No. / No. Buku Pelaut	Doc Of Travel Expired / Tanggal Berakhir Buku Pelaut	Duties on Board / Jabatan	Seafarer Code / Kode Pelaut
1	TRI TUNGGAL BAHARIALAM	M	06-Jan-79	INDONESIA	F161987	09-Aug-21	MASTER	6200160093
2	REYMON NICODEMUS	M	24-Nov-85	INDONESIA	B 021877	05-May-20	CHIEF OFFICER	6200414106
3	FREDY KURNIAWAN PRABOWO	M	29-May-80	INDONESIA	C 053967	26-Mar-20	2ND OFFICER	6201015219
4	IONAHA VALENTINO DAMANIK	M	23-Nov-91	INDONESIA	F 071343	28-Sep-20	3RD OFFICER	6201291825
5	ADI SETYO NUGROHO	M	09-Jul-90	INDONESIA	E 097052	22-Jun-19	4TH OFFICER	6201642818
6	AGUS MIRZA	M	31-Aug-72	INDONESIA	C 050872	20-Mar-19	CHIEF ENGINEER	6200002436
7	DANANG YULIANTO	M	12-Jun-84	INDONESIA	F 108768	12-Feb-21	2ND ENGINEER	6200475791
8	DANY HIDAYAT	M	23-Mar-91	INDONESIA	F 094293	03-Jan-21	3RD ENGINEER	6201640637
9	RORI AGUSTIAN PRANATA	M	13-Aug-86	INDONESIA	E 108379	15-Aug-19	4TH ENGINEER	6200257360
10	GITA PERMADI	M	01-Oct-83	INDONESIA	A 019908	28-Feb-19	ELECTRICIAN	6201334398
11	WARONO	M	01-Jan-63	INDONESIA	D 004137	14-Sep-19	BOATSWAIN	6200106242
12	ABDUL AZRA LAMBANAUANG	M	04-Mar-89	INDONESIA	F 071333	28-Sep-20	PUMPMAN	6201582980
13	HAMBALI ABDUL WAHAB	M	10-Oct-69	INDONESIA	F 085654	24-Nov-20	ABLE SEAMAN	6201471949
14	EDY SELAMET	M	21-Sep-80	INDONESIA	F 056092	08-Aug-20	ABLE SEAMAN	6201197923
15	NIPOIOKKI SIMANGUNSONG	M	24-Apr-85	INDONESIA	A 037090	03-May-19	ABLE SEAMAN	6200190724
16	ANDI YUSUF TANJUNG	M	27-Sep-83	INDONESIA	E 004447	24-Aug-20	ORDINARY SEAMAN	6211531821
17	ANDI JANGO YANG YANG	M	28-Jul-87	INDONESIA	C 020356	08-Nov-20	ORDINARY SEAMAN	6201584114
18	RIDWAN SANUSI	M	18-Jul-75	INDONESIA	B 029457	16-Dec-19	ORDINARY SEAMAN	6200102680
19	VOKY VAUSA	M	02-Jul-73	INDONESIA	D 051133	20-Feb-20	FOREMAN	6200264657
20	SUBEKTI	M	12-Sep-75	INDONESIA	F 111101	04-Jun-21	OILER	6200495851
21	RIDWAN	M	13-Aug-69	INDONESIA	B 070307	27-May-20	OILER	6200060459
22	JUFRI	M	29-Apr-73	INDONESIA	F 135173	09-May-21	OILER	6200097090
23	DANI ROSADA	M	12-Jan-70	INDONESIA	E 024964	21-Oct-20	COOK	6200133076
24	JALALUDDIN RAKHMAT	M	26-Jun-89	INDONESIA	A 054425	04-Jul-19	COOK	6201348918
25	CHRISTIAN EDY RUNG	M	24-Feb-94	INDONESIA	C 012075	03-Oct-20	MESSBOY	6202096920
26	SARWO SIHOMBING	M	17-Aug-95	INDONESIA	F 026898	30-Mar-20	DECK CADET	6211178733
27	MUHAMMAD TASLIM	M	13-Feb-96	INDONESIA	E 110815	20-Oct-19	DECK CADET	6211539163
28	DIMAS AUGUST SEVENTEEN	M	17-Aug-94	INDONESIA	F 028697	07-Apr-20	ENGINE CADET	6211705525
29	WIDYAVIMALA ACCALA	F	27-Jul-98	INDONESIA	F120877	28-May-21	ENGINE CADET	6211755518
Total Crews / Total Awak : 29			Person included master.					

Crew list

LAMPIRAN 3

Installation

Requirements

Pipes

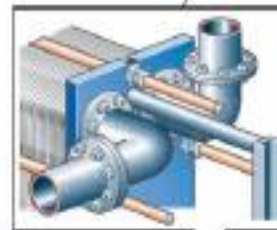


Caution!

Make sure the pipe connections are locked when working on the piping. Turning of the connections will damage the gaskets on the end plate and cause leakage.

Multi-pass units: Connections on the pressure plate

It is important that the plate pack has been tightened to the correct measurement (check against drawing) before the pipe is connected.

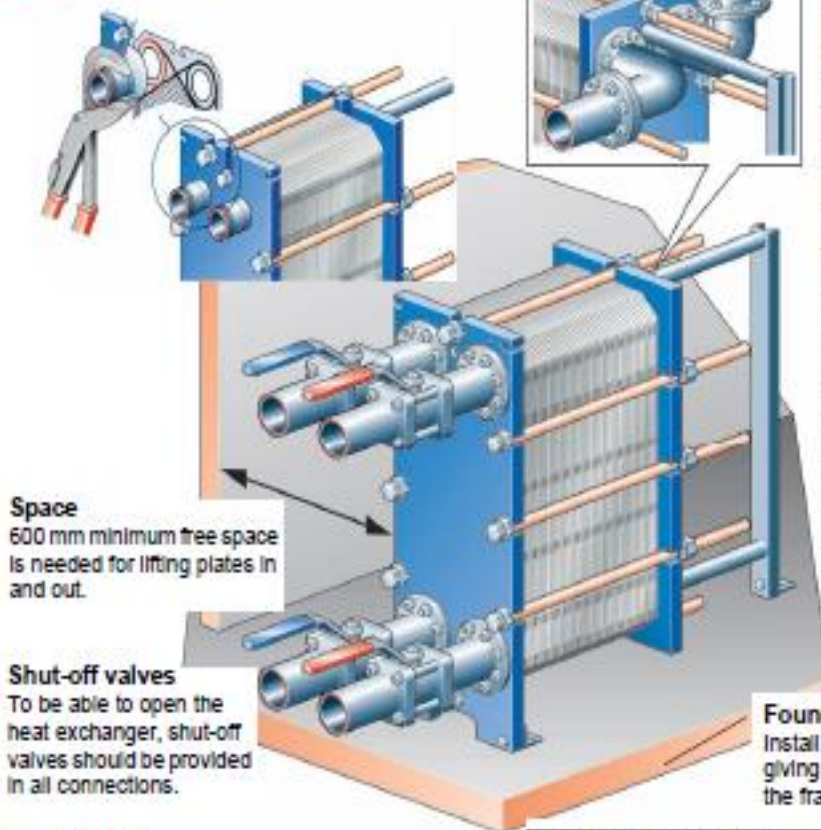


Elbow

To make it easier to disconnect the plate heat exchanger, an elbow should be flanged to the connection in the pressure plate, directed upwards or sideways, and with another flange located just outside the contour of the heat exchanger.

Drip tray

Depending on the type of fluid in the PHE and the type of installation, a drip tray (drainage box) may be necessary to avoid damages on personnel and equipment.



Space
600 mm minimum free space is needed for lifting plates in and out.

Shut-off valves
To be able to open the heat exchanger, shut-off valves should be provided in all connections.

Foundation
Install on a flat foundation giving enough support to the frame.

Note!

- Before connecting any piping, make sure all foreign objects have been flushed out of the system.
- When connecting the pipe system make sure the pipes do not subject the plate heat exchanger to stress or strain.
- To avoid water hammer, do not use fast-closing valves.

Safety valves should be installed according to current pressure vessel regulations.

If PHE surface temperature is expected to be hot or cold, the PHE should be isolated.

It is recommended that protective sheets are used to cover the PHE.

For each model, design pressures and temperatures are marked on the identification plate. These must not be exceeded.

LAMPIRAN 4

Operation

Start-up

Note!

If several pumps are included in the system, make sure you know which one should be activated first.

Note!

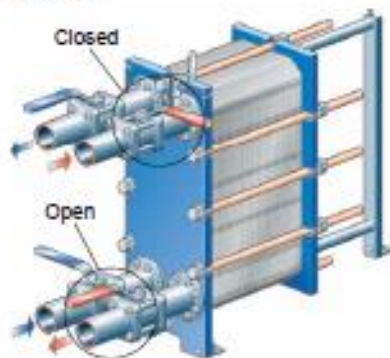
Adjustments of flowrates should be made slowly in order to avoid the risk of water hammer.

Water hammer is a shortlasting pressure peak that can appear during start-up or shut-down of a system, causing liquids to travel along a pipe as a wave at the speed of sound. This can cause considerable damage to the equipment.

- 1 Check that measurement A is correct. For A, see enclosed PHE-drawing.



- 2 Check that the valve is closed between the pump and the unit controlling the system flowrate.

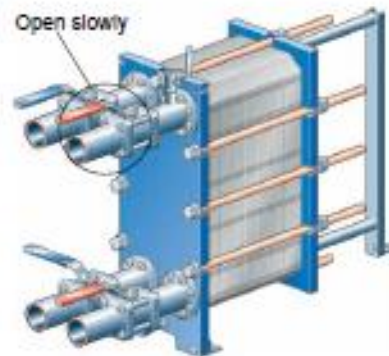


- 3 If there is a valve at the exit, make sure it is fully open.

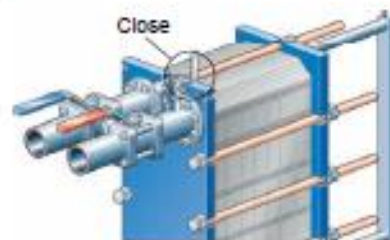
- 4 Open the vent and start the pump.



- 5 Open the valve slowly.



- 6 When all air is expelled, close the vent.



- 7 Repeat steps 1–6 for the second media.

LAMPIRAN 5

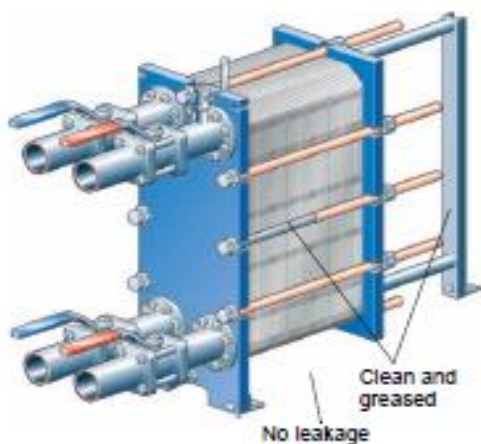
Unit in operation

Note!

Adjustments of flowrates should be made slowly in order to protect the system against sudden and extreme variations of temperature and pressure.

During operation, check that

- ✓ media temperatures and pressures are within the limits stated on the PHE-drawing
- ✓ no leakages appear due to faulty tightening of the plate pack or to defective or damaged gaskets
- ✓ support column, carrying bar and guiding bar are kept clean and greased
- ✓ the bolts are kept clean and greased.



Always consult your local Alfa Laval Representative for advice on

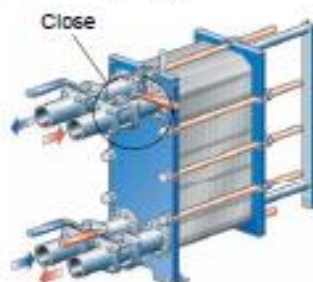
- new plate pack dimensions if you intend to change number of plates
- selection of gasket material if operating temperatures and pressures are permanently changed, or if another medium is to be processed in the PHE.

Shut-down

Note!

If several pumps are included in the system, make sure you know which one should be stopped first.

- 1 Slowly close the valve controlling the flow-rate of the pump you are about to stop.

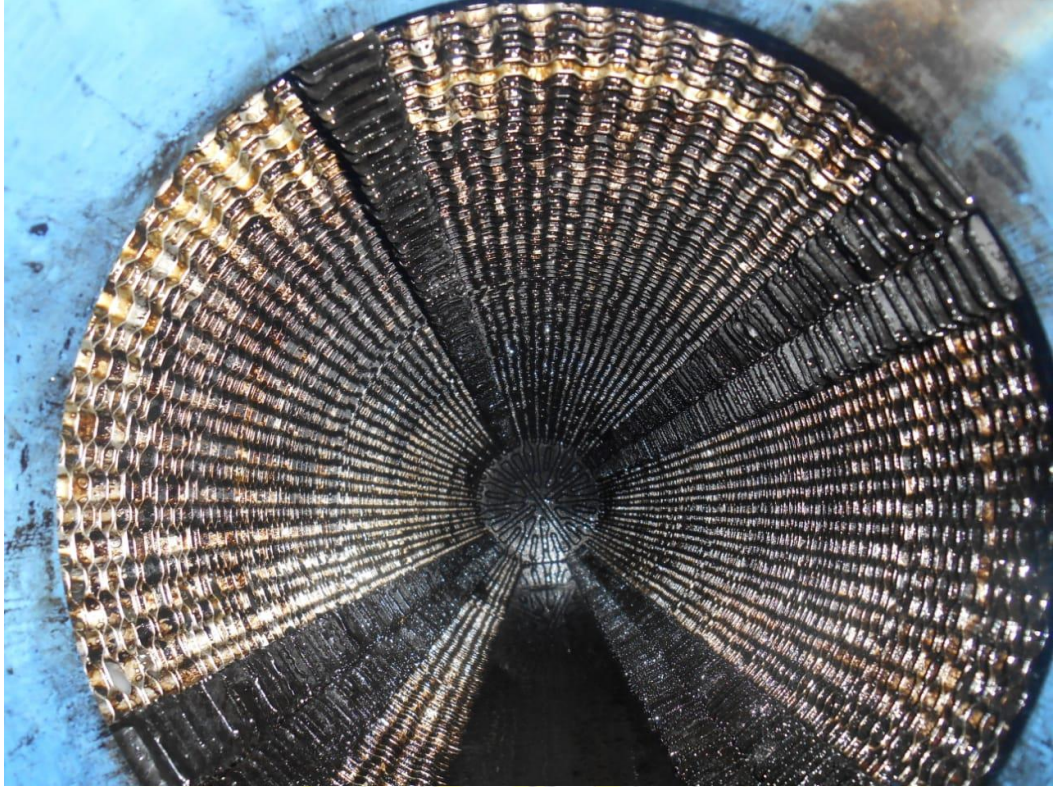


- 2 When the valve is closed, stop the pump.

- 3 Repeat steps 1–2 for the other side.

- 4 If the heat exchanger is shut down for several days or longer, it should be drained. Draining should also be done if the process is shut down and the ambient temperature is below freezing temperature of the media. Depending on the media processed, it is also recommended to rinse and dry the heat exchanger plates and connections.



LAMPIRAN 6

Kondisi *plate lo cooler* sebelum disirkulasi



Plate lo cooler setelah dilakukan sirkulasi

LAMPIRAN 7



Proses pembilasan/*backflushing*



Pipa *cooler* setelah disirkulasi

LAMPIRAN 8

Proses sirkulasi

LAMPIRAN 9

O-ring berbahan karet seperti *gasket* sebelum direndam bahan kimia



O-ring setelah direndam bahan kimia



Uji reaksi bahan kimia saat dicampur dengan air

LAMPIRAN 10



CHEMICALS MAINTENANCE FOR INDUSTRIAL & MARINE
DESALINATION - BOILER & COOLING WATER TREATMENT SYSTEMS

ARCEL – HD 154 (HEAVY DUTY DEGREASER)

MULTIPURPOSE ALKALINE DEGREASER

POWDER ALKALINE DEGREASER

Bahan pembersih serba guna dan sangat efektif
Untuk membersihkan segala jenis pengotoran oleh
minyak/oli dan grease (gemuk)

KETERANGAN

HEAVY DUTY DEGREASER ARCEL - HD 154, adalah powder pembersih dengan konsentrasi sangat tinggi dan sangat kuat untuk melarutkan kotoran yang disebabkan oleh penumpukan minyak, oli, gemuk (grease), carbon dan kotoran lain yang melekat pada permukaan.

MERUPAKAN KOMBINASI YANG UNIK DARI BAHAN: Alkalies dilengkapi dengan special Surfactant, Emulsifier dan Inhibitor.

Diformulasikan secara khusus untuk mampu membersihkan kotoran yang tebal dan pekat, serta deposit carbon yang melekat pada permukaan. Dapat dilarutkan dengan segala jenis air, termasuk air laut.

KARATERISTIK :

BIODEGRADABLE : limbah akan terurai dengan sendirinya secara alami dan tidak merusak lingkungan.
TIDAK KOROSIF : aman untuk segala jenis Logam - karet dan plastik.
TIDAK BERACUN : aman untuk lingkungan dan pekerja
CAMPURAN AIR : **TIDAK TERBAKAR** dan dapat dilarutkan/diencerkan dengan segala jenis air.

PEMAKAIAN DAN PETUNJUK

HEAVY DUTY DEGREASER ARCEL - HD 154, digunakan untuk pembersihan alat-alat berat dan alat-alat Industri : dimana bahan pembersih biasa tidak mampu atau tidak efisien lagi dalam penggunaannya. Digunakan untuk mempercepat waktu pembersihan dan memberikan hasil yang maksimal.

PENCUCIAN PERALATAN PENGEBORAN MINYAK (DRILLING WASHDOWN)

- Larutkan ARCEL – HD 154 dengan air ; dengan perbandingan : 3 % - 10 % (w/v)
1 bagian ARCEL – HD 154 dengan 10 - 30 bagian air.

Untuk kerak minyak / karbon yang keras dan tebal disarankan pengenceran sesuai dengan hasil uji coba untuk mendapatkan hasil yang optimal !!

- Semprotkan larutan ARCEL – HD 154, langsung ke permukaan / area kotoran minyak dengan menggunakan SPRAYER tekanan tinggi dengan merata, kemudian biarkan beberapa saat agar larutan ARCEL – HD 154 meresap kedalam pori-pori kotoran, semprot kembali dengan tekanan rendah agar seluruh permukaan dapat terkena larutan ARCEL – HD 154 dengan sempurna dan merata ; kemudian biarkan beberapa saat lagi.

- Setelah itu semprot dan bilas dengan air dengan tekanan tinggi sampai terlihat bersih.

Untuk jenis kotoran minyak / carbon yang tebal dan telah melekat terlalu lama dan membandel, gunakan ARCEL – HD 154 dengan pengenceran / pelarutan 1 : 5 atau 1 : 20 bagian air, kemudian gosok dengan sikat / kuas bagian-bagian yang keras dan membandel, kemudian bilas dengan air.

• PENCUCIAN PERALATAN MESIN DAN LANTAI

Encerkan / larutkan ARCEL – HD 154 dengan perbandingan 1 : 10 (w/v) , semprotkan atau kuaskan ke permukaan yang kotor dengan merata, sikat dengan baik. Biarkan kira-kira 10 menit, kemudian bilas dengan air bersih.

PENGGUNAAN DENGAN AIR PANAS (STEAM CLEANING * atau CIRCULATING **)

Encerkan / larutkan ARCEL – HD 154 dengan perbandingan 2,5 % - 10 % (w/v), masukkan kedalam MAKE UP tank.

- * Gunakan peralatan sebagaimana biasa dengan tekanan normal atau ekstra kencang.
- ** Sirkulasikan dengan temperatur 60 °C - 90 °C kedalam sistim CLEANING CIRCULATION.

HINDARKAN ARCEL – HD 154 dalam konsentrasi tinggi terkena langsung dengan mata atau kulit. Bilas segera dengan air bersih yang banyak bila terkena – segera periksa ke dokter.

KEMASAN : 25 Kgr/ PAIL.

Rev1-10/HD154/DS-W

PT. ARCELINDO LESTARI - Kawasan Industri Pulogadung - Jakarta 13920

Buku panduan pemakaian bahan kimia HD-154

LAMPIRAN 11



CHEMICALS MAINTENANCE FOR INDUSTRIAL & MARINE
DESALINATION - BOILER & COOLING WATER TREATMENT SYSTEMS

ARCEL – DP 702 SAFETY POWDER DESCALER

For Ferrous and Non Ferrous Metals

Bubuk asam (non Hydrochloric Acid) yang berfungsi untuk menghilangkan kerak air dan karat yang terbentuk dan melekat pada : Boiler, Condenser, Evaporator, Heat Exchanger, Engine Cooling Systems, dll.

KETERANGAN

ARCEL - DP 702 adalah bubuk asam yang larut dalam air, mengandung **descaling accelerators dan corrosion inhibitor**.

Berfungsi untuk melarutkan kerak air dan karat yang terbentuk pada peralatan sistim sirkulasi pemanas dan pendingin. Sehingga proses head transfer menjadi efisien dan maksimal.

ARCEL - DP 702 **tidak mengandung Hydrochloric acid**, sehingga sangat aman untuk hampir seluruh jenis logam.

KEGUNAAN

- Menghilangkan lapisan kerak dan karat pada boiler, heat exchanger, cooling tubes, Engine, dll.
- Membersihkan dan menghilangkan kerak dari Cooler Sea Water Sides dan Engine Cooling Water Systems.

CARA PEMAKAIAN DENGAN SISTIM SIRKULASI ATAU PERENDAMAN

METHODA SIRKULASI

- Bila lapisan kerak tertutup oleh lapisan minyak/lemak, terlebih dulu bersihkan lapisan minyak/lemak dengan larutan ARCEL - HD 154 (Heavy Duty Degreaser) dengan konsentrasi : 3- 5 % (w/v) dicampur dengan air.
- Sirkulasikan selama 4 – 6 jam pada temperatur 60 °C.
- Kemudian lakukan proses penghilangan kerak (Descaling) dengan mencampur larutan ARCEL- DP702 dengan konsentrasi (w/v) antara : 5-10% (max) terhadap kapasitas air yang digunakan.
- Sirkulasikan ± 24–36 jam untuk lapisan kerak yang tebal (Tergantung ketebalan).
- Sirkulasikan selama 1 – 4 jam untuk menghilangkan karat. (Tergantung ketebalan)
- Untuk mempercepat proses penghilangan kerak dapat dilakukan dengan proses pemanasan (Hot Circulating) dengan temperatur maksimum : 60 °C.

- Laksanakan proses pembersihan/descaling sesuai yang dianjurkan dan usahakan agar ventilasi udara cukup baik, supaya gas hasil proses descaling dapat keluar dengan baik.
- Periksa pH kondisi larutan setiap jam jika konsentrasi larutan sudah bergerak naik mencapai 4 – 5 , tambahkan lagi produk ARCEL – DP 702 ke dalam proses agar kembali berada pada batasan pH 2 – 2.5.
- Untuk menghindarkan larutan menjadi jenuh, proses penambahan ARCEL DP - 702 tidak boleh lebih dari 2 (dua) kali.

PERHATIAN

Jika ternyata lapisan kerak yang tebal belum bersih dengan sempurna, DRAIN OUT semua larutan yang ada dan mulai kembali proses yang sama seperti semula. Apabila seluruh lapisan kerak sudah terlarut, sirkulasikan lagi 1 (satu) jam, kemudian DRAIN OUT semua larutan ; bilas dengan air dan NETRALISIR dengan 2,5-3% larutan ARCEL - NT 701 (Neutralizer) selama 6 (enam) jam atau sampai pH yang diinginkan tercapai.

Selama petunjuk dan proses descaling sesuai dengan yang disarankan, semua kondisi peralatan tidak akan mengalami perubahan ; jika terjadi kebocoran setelah proses descaling, ini disebabkan oleh hilangnya lapisan kerak yang selama ini menutupi kebocoran tersebut - bukan karena korosi akibat proses descaling !

METHODA PERENDAMAN.

Konsentrasi larutan dan waktu kerja disesuaikan dengan kebutuhan, dapat diamati langsung secara terbuka. Proses kerja produk sama seperti keterangan terdahulu diatas.

KEAMANAN DAN KESELAMATAN

- Gunakan Safety Wear.
- Hindarkan kontak dengan kulit, mata atau terhirup.
- Cuci dengan air jika terkena kulit atau mata, periksa ke dokter jika dianggap perlu.
- Simpan produk ditempat yang aman dan teduh.

KEMASAN : 25 Kg / Pail.

Rev1-10/DP702/DS-W

PT. ARCELINDO LESTARI - Kawasan Industri Pulogadung - Jakarta 13920

Buku panduan pemakaian bahan kimia DP-702

LAMPIRAN 12



CHEMICALS MAINTENANCE FOR INDUSTRIAL & MARINE
DESALINATION - BOILER & COOLING WATER TREATMENT SYSTEMS

ARCEL – HD 800

HEAVY DUTY SOLVENT DEGREASER

Keterangan

ARCEL – HD 800 adalah campuran larutan yang mengandung petroleum solvents, emulsifiers and surfactants.

ARCEL – HD 800 berfungsi untuk menghilangkan kotoran berminyak dan gemuk pada bagian bagian mesin, tangki, deck, dll.

Keunggulan

- Merupakan bahan pelarut dengan daya penetrasi dan emulsi yang kuat.
- Membersihkan permukaan bekas minyak dengan cepat.
- Sangat mudah dan cepat dalam pemakaiannya.
- Tidak corrosive dan tidak beracun.
- Aman dipakai untuk semua jenis logam.

Cara pemakaian.

ARCEL – HD 800 bisa dipakai dengan cara : perendaman, sirkulasi atau spray.

1). *Disemprotkan / Spray.*

ARCEL – HD 800 disemprotkan secara merata pada bagian yang kotor, biarkan beberapa saat kemudian bilas dengan air.

Untuk kotoran yang tebal, lakukan dengan cara digosok gosok selama proses pembersihan.

2). *Direndam.*

Celupkan bagian yang akan dibersihkan kedalam ARCEL – HD 800 selama beberapa waktu, kemudian bilas dengan air.

3). *Sirkulasi.*

Campur 2 – 8 % ARCEL – HD 800 dengan air, sirkulasi selama 4 – 6 jam, bila mungkin panaskan sampai 60 deg.C, drain dan bilas dengan air.

Keamanan

- Bila kena kulit atau mata, cuci dengan air bersih.
- Simpan produk ditempat yang teduh dan kering.
- Jauhkan produk dari jangkauan anak anak.

Description

ARCEL – HD 800 is a liquid compound containing petroleum solvent, emulsifiers and surfactants.

ARCEL – HD 800 can be use for removals mineral oil and grease deposits of : machinery parts, tanki, general deck and engine room degreasing.

Advantages.

- Highly effective solvent-rapid penetration and strong emulsifying action.
- Leaves oil and grease free surfaces.
- Quick and easy to use-saves labour cost.
- Non corrosive, low toxicity product.
- Safe for all type metal.

Direction for use.

Apply ARCEL – HD 800 by soaking, spraying or circulation.

1). *Spraying.*

Apply ARCEL – HD 800 undiluted over all soiled areas, allow a contact time of between 15 to 20 minutes then rinse off by water hose.

For stubborn deposits some brushing may be necessary to accelerate removal.

2). *Soaking.*

Dip parts to be cleaned into a bath of ARCEL – HD 800. After soaking remove parts from tank and hose off with water.

3). *Circulation.*

Use 2% to 8% ARCEL – HD 800 with water, circulate between 4 to 6 hours, heating up to a maximum of 60 deg.C where possible. Drain system and flush thoroughly with water.

Safety and handling.

- If product contact with the skin or eyes, wash with water.
- Store product in a cool and dry place area.
- Keep out of reach of children.

Technical data

Appearance	: Clear amber liquid.
Specific gravity	: 0.85 – 1.0
Flash point	: > 70 deg.C
Packaging	: 25 Litre / pail

LAMPIRAN 13



CHEMICALS MAINTENANCE FOR INDUSTRIAL & MARINE
DESALINATION - BOILER & COOLING WATER TREATMENT SYSTEM

ARCEL - OD 132 OIL SPILL DISPERSANT

Keterangan

ARCEL - OD 132 dibuat dari surfactant dan solvent yang diformulasikan khusus untuk membersihkan tumpahan minyak dilaut, dilantai kamar mesin atau dideck kapal.

Kegunaan.

- Membersihkan tumpahan minyak dilaut, pelabuhan, kamar mesin, deck kapal.
- Membersihkan peralatan mesin dari kotoran minyak dan grease.
- Membersihkan tangki bekas minyak mentah,

Keuntungan

- Dapat membersihkan dan berpenetrasi dengan cepat.
- Cepat mengemulsi dalam air tawar atau air laut.
- Aman pada permukaan logam.
- Effisien, karena bisa dilarutkan dengan konsentrasi 2 – 10 %.
- *Kadar racunnya rendah & ramah lingkungan.*

Cara pemakaian

ARCEL - OD 132 bisa digunakan dengan cara spray, direndam atau disirkulasikan atau dikuas. Diamkan beberapa saat kemudian bilas dengan air bersih.

Untuk tumpahan minyak dilaut : Semprotkan ARCEL - OD 132 ketumpahan minyak, gerakan dari ombak akan menyebabkan terbentuknya emulsi.

Keamanan

- Bila kena kulit atau mata,segera bersihkan dengan air bersih.
- Bila bekerja dengan produk ini pakailah pakaian keselamatan kerja.
- Simpan produk ditempat yang kering dan teduh.
- Jauhkan produk dari jangkauan anak anak.

Description

ARCEL - OD 132 is a blend of surfactant, solvent and dispersant. Specially formulated to clean and removal oil spill at sea, floor, engine room and decks, oil cooler, etc.

Application

- Cleaning oil spill at sea, harbour, engine room, decks.
- Cleaning and degreasing of mineral oil and grease soil.
- Cleaning mineral oil tanks at sea.

Advantages

- Rapidly rinsed with quick penetration.
- Emulsifying action with water.
- Safe to use on all metals.
- Can be dilution with concentration 2 to 10 %.
- *Low toxicity and biodegradable.*

Direction to use.

ARCEL - OD 132 can be applied by either soaking, spraying, circulation or brush. After that rinse off by water hose. For spilled at sea : Spraying ARCEL - OD 132 onto the remaining oil using oil spraying, the movement of the the waves will disperse the emulsion formed.

Safety and handling.

- If product contact with the skin and eyes, wash with clean water.
- Protective clothing should be worn.
- Store in dry and cool place area.
- Keep out of reach of children.

Technical data :

Appearance	: Clear, amber liquid.
Specific gravity	: 0.80 – 0.90
pH	: 6 - 8
Flash point	: more than 70 deg.C

Packaging : 25 ltr / pail ; 200 ltr/drum

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Widyavimala Accala
2. Tempat, Tanggal lahir : Bantul, 27 Juli 1998
3. Alamat : Tegallayang Caturharjo RT
01 RW 23 Kecamatan
Pandak, Kabupaten Bantul,
Yogyakarta
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Perempuan
6. Nama orang tua
 - a. Ayah : Supriyanto
 - b. Ibu : Nurwiyanti
 - c. Alamat Orang tua : Tegallayang Caturharjo RT 01 RW 23
Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul,
Yogyakarta
7. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SD Negeri 1 Srandakan lulus tahun 2010
 - b. SMP : SMP Negeri 1 Galur lulus tahun 2013
 - c. SMA : SMA Negeri 1 Bantul lulus tahun 2016
 - d. Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang lulus
tahun 2021
8. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

Perusahaan	: PT. Pertamina
Kapal	: Mt. Gede
Masa Layar	: 23 September 2018 - 15 Oktober 2019
Alamat	: Jalan Yos Sudarso 32-34, Tanjung Priok 1402, Kota Jakarta Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, No Telp 021-4301088 / 021-4301492

