



**ANALISIS SENSOR SULFUR YANG TIDAK BEKERJA  
PADA *EXHAUST GAS CLEANING SYSTEM* DI MT. PIS  
PARAGON**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran  
pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh:**

**VERDIAN ADHIKA ANJASMARA  
NIT. 541711206440. T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG  
TAHUN 2022**

**PERSETUJUAN**

**ANALISIS SENSOR SULFUR YANG TIDAK BEKERJA PADA *EXHAUST GAS*  
*CLEANING SYSTEM* DI MT. PIS PARAGON**

**Disusun Oleh:**

**VERDIAN ADHIKA ANJASMARA**

**NIT. 541711206440 T**

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

Semarang, 2022

Dosen Pembimbing  
Materi

Dosen Pembimbing  
Metodologi dan Penulisan

**Dr. F PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T**

**Pembina, IV/a**

**NIP. 1961126 199903 1 002**

**ROMANDA ANNAS A. S.ST., MM**

**Penata Muda Tk.1 , (III/b)**

**NIP. 19840632 201012 1 005**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

**AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E**

**Pembina, IV/a**

**NIP. 19641212 199808 1 001**

## PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Analisis Sensor Sulfur yang tidak bekerja pada *Exhaust Gas Cleaning System* Di MT. PIS Paragon” karya,

Nama : Verdian Adhika Anjasmara

NIT : 541711206440 T

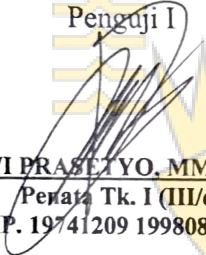
Progam Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik


Ilmu Pelayaran Semarang pada hari , tanggal

Semarang, 2022

Penguji I

  
**Dr. DWI PRASETYO, MM, M.Mar.E**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19741209 199808 1 001

Penguji II

  
**Dr. F PAMBUDI W, S.T., M.T**  
Pembina, IV/a  
NIP. 1961126 199903 1 002

Penguji III

  
**Dr. ANDY WAHYU H., S.T.,M.T.**  
Penata Tingkat I, (III/d)  
NIP. 19791212 200012 1 001

Mengetahui :  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.**  
Pembina Tingkat I (IV/b)  
NIP. 19700711 199803 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : VERDIAN ADHIKA ANJASMARA

NIT : 541711206440 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis Sensor Sulfur yang tidak bekerja pada *Exhaust Gas Cleaning System* Di MT. PIS Paragon”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan 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 orang lain 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,

Yang menyatakan pernyataan,



**VERDIAN ADHIKA  
ANJASMARA  
NIT. 541711206440 T**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

- ❖ “Percayakan semua kepada Tuhan. Yakinlah Tuhan selalu menyayangi hamba-Nya”.
- ❖ “Pantang menyerah apapun halangannya pasti selalu ada jalan,”.
- ❖ “Be yourself; everyone else is ready taken.”

### Persembahan :

1. Orang tua saya, Bapak Noveda Isbin  
Priananta dan Ibu Ery Kundyarti
2. Teman teman yang selalu memberi masukan  
dan saran
3. Almamater saya PIP Semarang

## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Sensor Sulfur yang tidak bekerja pada Exhaust Gas Cleaning System Di MT. PIS Paragon**”.

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

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

1. Yth. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Amad Narto, Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dr. F.Pambudi Widiatmaka, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas bimbingan dan arahnya.
4. Yth. Bapak Romanda Annas, S.St, M.M. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas bimbingan dan arahnya.
5. Yth. Seluruh tim penguji skripsi ini.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
1.7. <i>Road map</i> Skripsi .....	8
BAB II LANDASAN TEORI .....	9

2.1. Emisi Gas Buang .....	9
2.2. Exhaust Gas Cleaning System (EGCS).....	12
2.3. Sulphur .....	15
2.4. Komponen Penunjang Kinerja EGCS .....	16
2.5. Definisi Operasional.....	17
2.6. Kerangka Pikir.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2. Jenis Data.....	22
3.3. Teknik Pengumpulan Data .....	24
3.4. Teknik Analisis.....	27
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1. Gambaran Umum EGCS .....	38
4.2. Hasil penelitian.....	39
4.3. Pembahasan .....	40
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>83</b>
5.1. Kesimpulan.....	83
5.2. Saran .....	84

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

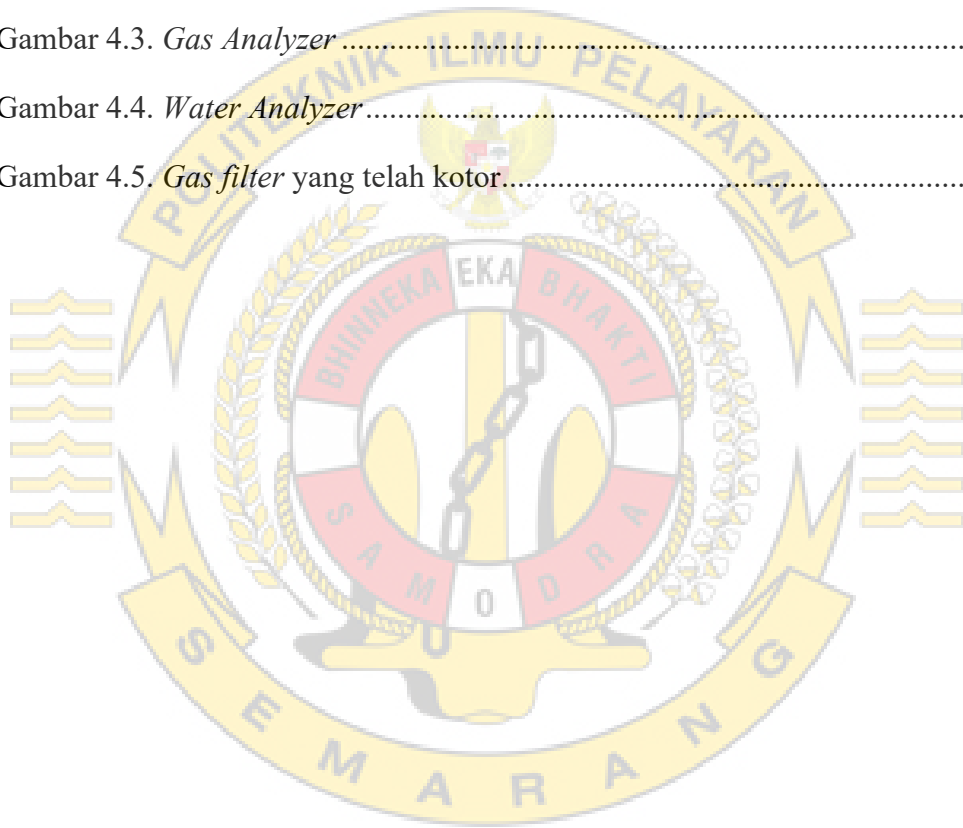


## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Data EGCS Kapal .....	21
Tabel 3.2. Faktor Internal Eksternal.....	32
Tabel 3.3. Komparansi Urgensi Faktor Internal dan Eksternal.....	33
Tabel 3.4 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal .....	33
Tabel 3.4. Nilai Relatif Keterkaitan Faktor Internal dan Faktor Eksternal .....	34
Tabel 4.1. EGCS <i>log book</i> .....	35
Tabel 4.2. Faktor internal dan faktor eksternal SWOT .....	57
Tabel 4.3. Penceramatan Lingkungan.....	58
Tabel 4.4. Komparasi Urgensi Faktor Internal dan Eksternal.....	59
Tabel 4.5. Nilai Dukungan.....	60
Tabel 4.6. Matrik Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal .....	61
Tabel 4.7. Faktor Sensor <i>Sulphur</i> tidak bekerja.....	63
Tabel 4.8. Peta Posisi Organisasi .....	64
Tabel 4.9. Matrik strategi .....	65

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Exhaust Gas Cleaning System Open Loop</i> .....	13
Gambar 2.2. Kerangka Pikir.....	19
Gambar 4.1. EGCS.....	37
Gambar 4.2. Diagram <i>Fishbone Error reading</i> pada sensor sulfur .....	39
Gambar 4.3. <i>Gas Analyzer</i> .....	54
Gambar 4.4. <i>Water Analyzer</i> .....	55
Gambar 4.5. <i>Gas filter</i> yang telah kotor.....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1	Hasil Wawancara.....
Lampiran	2	Ship Particular .....
Lampiran	3	Crew List .....
Lampiran	4	Planned Maintenance System IGG.....
Lampiran	5	Maintenance Report IGG.....
Lampiran	6	Daftar Riwayat Hidup.....



## INTISARI

**Anjasmara, Verdian Adhika**, 541711206440 T, 2022, “*Analisis Sensor Sulphur yang tidak bekerja pada Exhaust Gas Cleaning System Di MT. PIS Paragon*”, Skripsi Program Studi Teknik, Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing Materi I: Dr. F. Pambudi Widiatmaka S.T., M.T., Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan II: Romanda Annas A. S.St.,M.M.

*Exhaust Gas Cleaning System* adalah suatu permesinan bantu yang penting diatas kapal yang menggunakan bahan bakar dengan persentase belerang yang tinggi. *Exhaust Gas Cleaning System* berfungsi sebagai sistem filtrasi gas buang yang di hasilkan dari mesin pembakaran dalam. Pemasangan *Exhaust Gas Cleaning System* bertujuan untuk mengurangi polusi udara yang berasal dari kapal niaga. Dengan adanya alat ini perusahaan dapat menghemat biaya tanpa mencemari lingkungan. Pada bahan bakar HSMHFO memiliki kadar belerang yang cukup tinggi yaitu berkisar pada angka 3,5%. Kadar belerang pada gas buang yang telah melewati *Exhaust Gas Cleaning System* akan berkurang hingga kurang dari 0,5%, dengan ini kapal akan menjadi ramah lingkungan walaupun menggunakan bahan bakar yang memiliki kadar belerang yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor kerusakan, dampak kerusakan dan upaya yang dilakukan untuk menangani kerusakan.

Penelitian ini dilakukan selama penulis melaksanakan praktek laut diatas kapal MT.PIS Paragon selama kurang lebih dua belas bulan. Metode penelitian yang digunakan penulis adalah deskriptif kualitatif dengan teknik analisa data *SWOT (Strenght, Weakness, Opportunity, Treatment)*. Penulis juga mengumpulkan data berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi pustaka.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor penyebab sensor sulfur tidak bekerja adalah filter gas pada *gas analyzer* kotor, suplai *sample* gas buntu, *gas analyzer* yang jarang di kalibrasi, emisi gas buang yang tinggi, kurangnya pengetahuan crew terhadap *PMS (Plan Maintenance System) EGCS*. Upaya yang dilakukan terkait dengan faktor-faktor penyebabnya adalah mengganti filter gas yang kotor, kualitas bahan bakar yang buruk dan mengkalibrasi *gas analyzer* sesuai jadwal *PMS*. Setelah upaya dilakukan *EGCS* dapat berfungsi normal Kembali.

**Kata kunci:** *Exhaust Gas Cleaning System*, Emisi gas buang, *sulphur content*, *Fishbone*, *SWOT*, *Plan Maintenance System*.

## ABSTRACT

**Anjasmara, Verdian Adhika**,541711206440 T, 2022, “*Analisis Sensor Sulphur yang tidak bekerja pada Exhaust Gas Cleaning System Di MT. PIS Paragon*”, Thesis for Engineering Study Program, Diploma IV, Semarang Shipping Science Polytechnic, Material Advisor I: Dr. F. Pambudi Widiatmaka ST, MT, Supervisor of Research and Writing Methodology II: Romanda Annas ASSt.,MM

*Exhaust Gas Cleaning System* is an important auxiliary machinery on board ships that use fuels with a high percentage of sulfur. Exhaust Gas Cleaning System functions as an exhaust gas filtration system produced from an internal combustion engine. The installation of the Exhaust Gas Cleaning System aims to reduce air pollution from commercial vessels. With this tool the company can save costs without polluting the environment. HSMHFO fuel has a fairly high sulfur content, which is around 3.5%. The sulfur content in the exhaust gas that has passed the Exhaust Gas Cleaning System will be reduced to less than 0.5%, with this the ship will become environmentally friendly even though it uses fuel that has a high sulfur content. The aim of this research is to determine the factors of damage, the impact of the damage and the efforts made to deal with the damage.

This research was conducted as long as the author carried out sea practice on the MT.PIS Paragon ship for approximately twelve months. The research method used by the author is descriptive qualitative with data analysis techniques *SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, Treatment)*. The author also collects data based on the results of observations, interviews and literature studies.

The results showed that the factor causing the sulfur sensor to not work was the gas filter on the *gas analyzer* dirty, dead gas sample supply, gas analyzer that is rarely calibrated, high exhaust emissions, lack of crew knowledge of PMS (Plan Maintenance System) EGCS. Efforts have been made related to the causative factors, namely replacing dirty gas filters, poor fuel quality and calibrating the gas analyzer according to the PMS schedule. After the attempt is made EGCS can function normal again.

**Keywords:**Exhaust Gas Cleaning System, Exhaust emissions, sulfur content, Fishbone, SWOT, Plan Maintenance System.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Emisi *Sulphur* atau belerang ( $\text{SO}_2$ ) dari mesin disel kapal yang menggunakan bahan bakar dengan kandungan senyawa belerang yang tinggi adalah salah satu masalah lingkungan yang di rasakan di dunia. Organisasi Maritim Internasional (IMO) baru baru ini mengumumkan peraturan guna mengontrol kandungan *Sulphur* atau belerang dalam bahan bakar minyak untuk membatasi keberadaan polutan di lingkungan (IMO, 2008). Transportasi laut adalah bentuk transportasi kargo jarak jauh yang paling umum dan berpotensi termurah, sekitar 80% dari semua perdagangan dunia dilakukan di perairan. Kapal kargo besar atau kapal pesiar umumnya menggunakan bahan bakar minyak berat, yang memiliki kandungan belerang tinggi dengan rata-rata 2,7%. Emisi yang berasal dari transportasi laut terutama terdiri dari karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ), dan oksida belerang ( $\text{SO}_x$ ), dan studi yang dibuat tentang polusi laut menunjukkan bahwa mesin diesel laut adalah pencemar atmosfer terbesar, dari dua yang terakhir nitrogen dan *Sulphur* oksida.  $\text{SO}_x$  dan  $\text{NO}_x$  pencemaran dapat memberikan dampak yang besar terhadap lingkungan.  $\text{SO}_x$  merupakan penyumbang besar hujan asam karena  $\text{SO}_2$  dapat teroksidasi menjadi  $\text{SO}_3$  membentuk  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (asam sulfat) ketika kontak dengan air, dan  $\text{NO}_x$  terlibat dalam membantu pembentukan ozon di permukaan tanah dan berkontribusi pada penipisan lapisan ozon.

Sejak tahun 1997, Organisasi Maritim Internasional (IMO) menetapkan peraturan (Marpol Annex VI) yang mewajibkan kapal pengangkut maritim untuk mengurangi emisi gas buang. Sesuai dengan Peraturan 14 dalam Lampiran VI, kandungan belerang dalam bahan bakar harus dikurangi menjadi 0,1% untuk ECA (*Emission Controlled Area*) dan 0,5% di perairan internasional mulai 1 Januari 2015. Peraturan 13 mengharuskan kapal untuk mengurangi NO<sub>x</sub> emisi dan dibagi menjadi tiga bagian: Tingkat I, Tingkat II, dan Tingkat III, di mana Tingkat III berlaku untuk kapal yang dibangun baru-baru ini (2016) yang bergerak di perairan Amerika Utara. Tingkat III produsen di haruskan memasang komponen pengurang NO<sub>x</sub>, karena pengurangan sebesar ini tidak mungkin hanya dengan mengontrol proses pembakaran atau *combustion*.

Pengaturan emisi gas buang dari pelayaran sebelumnya tidak ada, dan oleh karena itu ada sedikit pengalaman dalam teknologi pengurangan emisi dibandingkan dengan sektor industri dan energi.

Ada beberapa kemungkinan cara untuk memenuhi persyaratan *Tier* III dan Regulasi 14 ini dapat dilakukan dengan beralih ke bahan bakar belerang rendah atau dengan pengolahan setelah pembuangan melalui penyerapan. Saat ini, *scrubber* hanya berfokus pada penyerapan SO<sub>2</sub>, sedangkan NO<sub>x</sub> dihilangkan secara terpisah, seringkali melalui reduksi katalik. Oleh karena itu ada potensi dalam menghilangkan kedua NO<sub>x</sub> dan sebagainya<sup>2</sup> melalui penyerapan untuk mengurangi biaya.

Penelitian terbaru tentang penyerapan  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  dari fase gas ke cair, di bawah kondisi bertekanan, telah memberikan lebih banyak pengetahuan tentang interaksi antara  $\text{NO}_2$  dan sebagainya, dalam fase cair. Kondisi, seperti: komposisi gas buang, dan khususnya pH, telah terbukti berpengaruh pada reaksi

Pada saat penulis melaksanakan pratek laut dikapal, ditemukan kerusakan pada sensor *Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System* (EGCS) pada kapal MT. PIS Paragon yang mengakibatkan terhambatnya operasi kapal. Masalah ini menarik untuk di analisis sehingga penulis memilih judul “Analisis *Sensor Sulphur* yang tidak bekerja pada *Exhaust Gas Cleaning System* Di MT. PIS Paragon”.

Dengan terselesaikannya masalah kerusakan tersebut di harapkan tidak terulangnya kerusakan atau gagalnya operasi *sensor Sulphur* yang dapat mengakibatkan terhambatnya operasi bongkar muat terutama di perairan sebelum masuknya ke wilayah *Emission Controlled Area* (ECA).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah sangatlah penting dalam suatu penelitian. Susunan masalah memudahkan penulis untuk menemukan jawaban yang sesuai atau tepat, hal ini untuk kegiatan penelitian dari objek yang sebenarnya, tujuannya adalah untuk. Hal ini untuk mengarahkan kegiatan penelitian kepada objek yang sebenarnya. Pada sistem elektronik *Exhaust gas Cleaning System* (EGCS) menunjukkan kadar *Sulphur* 0 (nol) dan mengganggu bekerjanya EGCS itu sendiri. Berhubungan dengan hal tersebut rumusan masalah yang



diambil penulis dalam skripsi ini ada tiga yang berkaitan dengan judul penelitian tersebut yaitu :

- 1.2.1 Faktor apa saja yang menyebabkan kerusakan sensor *Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System*?
- 1.2.2 Dampak apa yang ditimbulkan dari kerusakan sensor *Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System*?
- 1.2.3 Bagaimana upaya yang dilakukan untuk menangani kerusakan sensor *Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System*?

### **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat banyaknya masalah di atas kapal yang harus mengikuti peraturan internasional yang dapat dikembangkan dari judul tersebut, maka penulis membatasi masalah yang akan nantinya di uraikan dalam bab selanjutnya yaitu pengaruh rusaknya *sensor Sulphur Exhaust Gas Cleaning System Open Loop* pada kegiatan bongkar muat kapal.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dan manfaat penelitian yaitu :

- 1.4.1 Untuk mengetahui faktor kerusakan *sensor Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System*.
- 1.4.2 Untuk mengetahui dampak dari kerusakan *sensor Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System*.
- 1.4.3 Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengatasi terjadinya kerusakan *sensor Sulphur* pada EGCS.

## 1.5 Manfaat Penelitian

### 1.5.1 Manfaat Teoritis

1.5.1.1 Sebagai bahan pemikiran penulis dalam perawatan *sensor Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System* (EGCS).

1.5.1.2 Sebagai bahan acuan dalam mencegah kerusakan *sensor Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System* (EGCS).

### 1.5.2 Manfaat Praktis

#### 1.5.2.1 Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk menambah pandangan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum, mengenai proses perawatan *Exhaust Gas Cleaning System*, terutama pada bagian *gas analyzer*.

#### 1.5.2.2 Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat menjalin hubungan antara perusahaan dan PIP Semarang terjalin dengan baik. Selain itu agar dapat menjadi pertimbangan dalam melakukan perawatan pada *Exhaust Gas Cleaning System*.

#### 1.5.2.3 Bagi Lembaga Pendidikan

Penelitian ini dapat memperbanyak bahan referensi untuk melaksanakan penelitian berikutnya yang lebih dalam mengenai pengurangan emisi gas buang yang di hasilkan dari kegiatan transportasi laut, yang berhubungan dengan emisi gas buang pada kegiatan pelayaran di lautan bebas.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan melibatkan hubungan antara satu bagian dari masalah dan bagian lain dari serangkaian pemikiran pada suatu skripsi. Pada saat penulisan skripsi ini, penulis telah membagi risalah tersebut menjadi lima bab yang saling berkaitan, dimana bab yang satu dan lainnya saling berkaitan, adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

### Bab I. Pendahuluan

Bab ini memuat konteks dan rumusan masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Penelitian Sistem Komputer, dan Manfaat Penulisan. Konteksnya meliputi alasan pemilihan nama topik dan pentingnya judul skripsi.

### Bab II. Landasan Teori

Landasan teori adalah teori-teori yang digunakan sebagai dasar pembahasan dari judul dan topik penelitian. Bab ini juga mencakup kerangka penelitian yang dibangun di atas buku-buku dan referensi yang mendukung penelitian ini.

### Bab III. Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan waktu dan tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis. Selain menjelaskan metode penelitian yang digunakan, data yang dibutuhkan pemikiran dan analisis yang harus dilakukan untuk meyakinkan responden yang diteliti berdasarkan hasil observasi lapangan dan hasil dokumentasi.

#### Bab IV. Hasil Penelitian Dan Pembahasan Masalah

Pada bab ini terdiri atas pandangan umum hasil penelitian, analisis hasil dan pembahasan masalah, serta analisis data yang dilakukan oleh peneliti melalui pengolahan data, kajian pada penelitian terdahulu, artikel internasional maupun nasional yang sudah terkandung pada bab II pada penelitian ini. Sehingga diperoleh hasil penelitian dan metode pemecahan masalah.

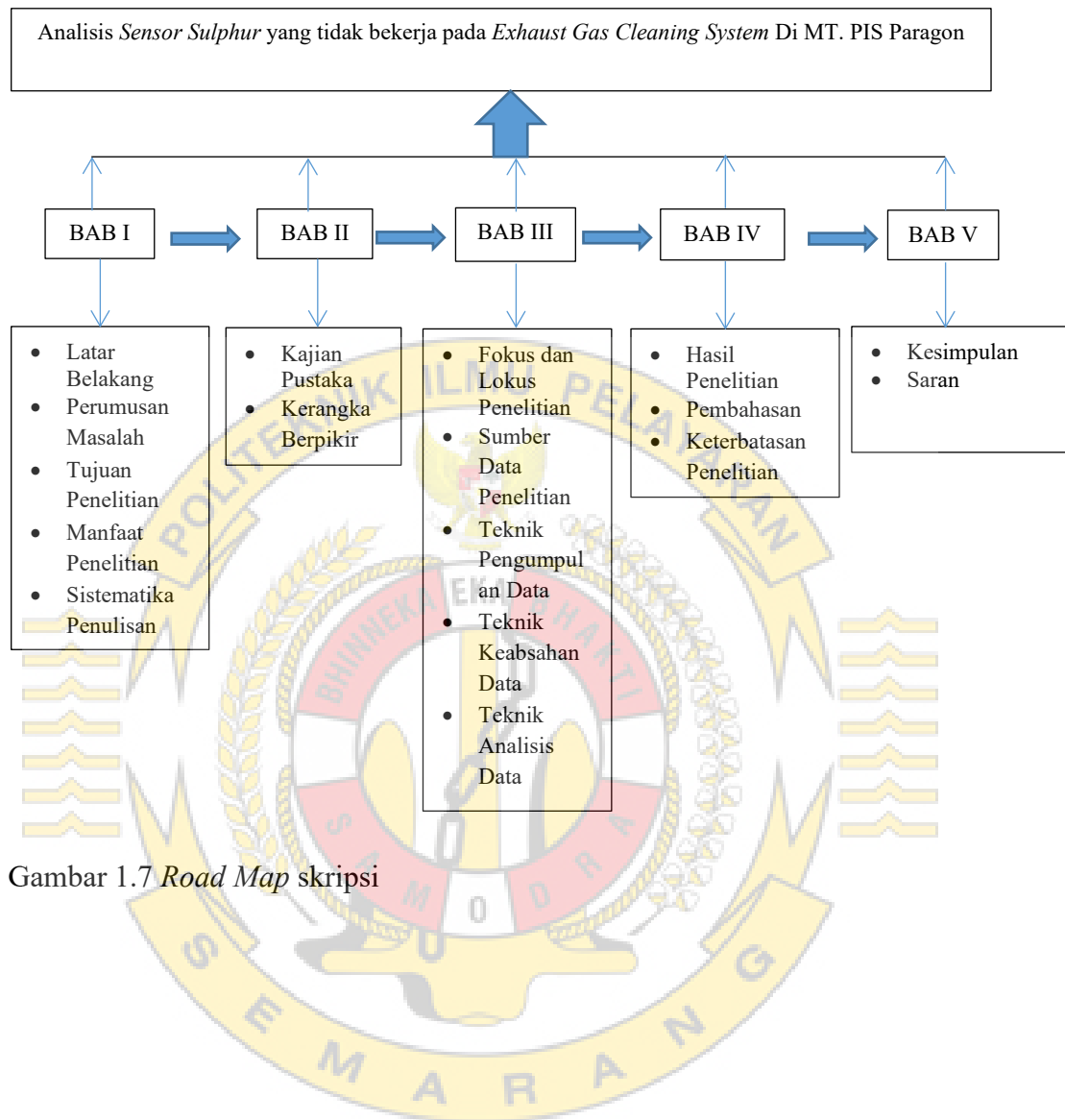
#### Bab V. Penutup

Bagian akhir dari skripsi ini akan ditarik sebuah simpulan dari hasil kajian dan pembahasan masalah. Dalam bab ini, peneliti juga memberikan tips yang dapat membantu pihak yang memiliki kepentingan terkait dengan manfaat penelitian.

##### 1.6.1. Bagian akhir

Bagian akhir berisi Daftar Pustaka, Lampiran yang di dalamnya termasuk *ship particular*, data kinerja *Exhaust gas cleaning system*, dan *manual book* yang berisi acuan dan pedoman yang di gunakan untuk meneliti dan mengkaji permasalahan yang ada pada penelitian ini, serta Daftar Riwayat Hidup penulis.

## 1.7 Road Map Skripsi



Gambar 1.7 Road Map skripsi

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Emisi Gas Buang

##### 2.1.1. Pengertian Emisi Gas Buang

Emisi gas buang merupakan sisa hasil pembakaran mesin pembakaran dalam, mesin jet, mesin pembakaran luar yang dikeluarkan lewat sistem pembuangan gas sisa dari sebuah mesin yang memiliki polutan serta beresiko untuk manusia, emisi gas buang bisa di ukur dengan perlengkapan ukur emisi buat mengenali isi yang terdapat di dalam gas buang tersebut. Yang menimbulkan isi nilai gas buang kapal jadi besar mempunyai sebagian aspek ialah tipe bahan bakar, perawatan kapal, usia kapal, serta keadaan mesin kapal tersebut.

##### 2.1.2. Kandungan Emisi Gas Buang

Menurut (Syahrani, 2006) kandungan emisi pada gas buang meliputi:

###### 2.1.2.1 CO<sub>2</sub> (Karbon Dioksida)

Karbon dioksida merupakan gas yang tidak memiliki bau dan tidak memiliki corak atau warna, CO<sub>2</sub> didapat dari perpaduan karbon sisa pembakaran serta oksigen yang seimbang sehingga terbentuk gas CO<sub>2</sub>.

###### 2.1.2.2 CO (Karbon Monoksida)

CO merupakan gas yang dihasilkan dari reaksi kimia antara karbon dan oksigen dengan perbandingan antara

bahan bakar serta udara yang tidak seimbang. Sangat banyak bahan bakar ataupun faktor C tidak bisa berikatan dengan O<sub>2</sub> sehingga satu atom C hanya dapat mengikat satu atom O sehingga menghasilkan senyawa CO. hal ini di sebabkan karena pembakaran yang tidak sempurna.

#### 2.1.2.3 SO<sub>x</sub> (*Sulphur* Oksida)

Bahan bakar *diesel*/solar memiliki faktor belerang (*Sulphur*) yang bisa di bilang tinggi. Pada saat adanya respon pada pembakaran, S hendak bereaksi dengan H serta O buat membentuk senyawa sulfat serta *Sulphur* oksida.

#### 2.1.2.4 NO<sub>x</sub> (Nitrogen Oksida)

Nitrogen oksida terbentuk akibat terdapatnya panas yang besar pada proses pembakaran sehingga isi nitrogen bereaksi dengan hawa sehingga berganti jadi NO<sub>x</sub>, nitrogen oksida dapat terbentuk ketika pembakaran di dalam mesin tidak terjadi secara sempurna.

#### 2.1.2.5 H<sub>2</sub>O (Air/Uap)

Air atau H<sub>2</sub>O merupakan hasil dari respon pembakaran pada ruang bakar. Kandungan air yang keluar dari ruang pembakaran mendandakan seberapa bagus suatu bahan bakar yang digunakan. Semakin besar gas ini di hasilkan maka semakin bersih gas buang.

#### 2.1.2.6 HC (Hidro Karbon)

Gas Hidro Karbon tercipta karena pembakaran pada ruang bakar tidak terjadi secara sempurna. Gas ini menyebabkan bau yang sangat tajam dan berwarna gelap.

#### 2.1.2.7 Pb (Timbal)

Pada respon pembakaran, timbal tidak bereaksi serta jadi timah gelap dikala keluar dari proses pembakaran. Unsur ini merupakan logam berat dengan massa jenis yang lebih tinggi daripada banyak bahan yang ditemui sehari-hari.

#### 2.1.2.8 Partikulat

Senyawa ini dihasilkan dari residu bahan bakar yang tidak terbakar di ruang bahan bakar dan keluar melalui gas buang kendaraan. Partikel berukuran 10 mikrometer sehingga mudah masuk ke saluran pernapasan. Di sisi lain, ukuran yang lebih kecil dapat menyebabkan iritasi pada mata.

Menurut (Winarno, 2005) Emisi gas buang mesin adalah sisa pembakaran pada mesin yang menggunakan bahan bakar, mesin kendaraan dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin sedangkan proses pembakaran adalah reaksi kimia antara oksigen dengan senyawa hidrokarbon dan bahan bakar yang menghasilkan listrik. Residu



pembakaran membentuk gas buang, yang mengandung karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), oksigen ( $\text{O}_2$ ) dan nitrogen ( $\text{N}_2$ ) selama reaksi pembakaran sempurna. Dalam prakteknya, pembakaran pada mesin kendaraan tidak selalu sempurna, sehingga gas buang mengandung senyawa berbahaya seperti karbon monoksida ( $\text{CO}$ ), hidrokarbon ( $\text{HC}$ ), nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) dan partikulat. Selain bahan bakar yang mengandung timbal dan belerang, pembakaran yang terjadi di dalam mesin dapat menghasilkan gas buang yang mengandung belerang dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dan logam berat ( $\text{Pb}$ ), gas berbahaya tersebut di hasilkan dari pembakaran yang terjadi secara tidak sempurna.

Menurut (Yuliasuti, 2008) Emisi gas buang mesin diukur dalam gram per kendaraan per jam dari suatu waktu mesin bekerja dan berkaitan dengan beberapa faktor seperti jenis mesin, usia mesin, suhu kerja suatu mesin dan ketinggian daerah yang di lalui. Kadar emisi gas buang akan terpengaruh oleh usia suatu mesin, jenis bahan bakar yang di gunakan oleh suatu mesin saat bekerja dan seberapa efisien mesin tersebut bekerja.

### 2.1.3. Faktor-faktor Pengaruh Emisi Gas Buang kapal

#### 2.1.3.1 Kurangnya perawatan mesin kapal.

2.1.3.2 Kurangnya kesadaran masinis dalam pengoperasian permesinan kapal.

2.1.3.3 Jenis mesin kapal.

2.1.3.4 Jenis bahan bakar yang di gunakan.

2.1.3.5 Kelengkapan peralatan untuk mengurangi emisi gas buang.

## 2.2. *Exhaust Gas Cleaning System (EGCS)*

### 2.2.1. Sistem EGCS di MT. PIS Paragon

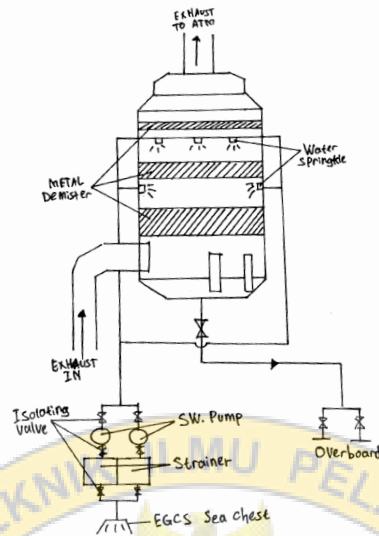
*Exhaust Gas Cleaning System (EGCS)* adalah sebuah alat yang di gunakan untuk menurunkan kadar SO<sub>x</sub> pada gas buang guna menurunkan kadar emisi gas buang pada sebuah kapal, dengan begitu kapal tetap bisa menggunakan bahan bakar dengan kualitas rendah dimana bahan bakar tersebut lebih murah dan pastinya menghemat biaya operasi sebuah kapal. Menurut (Rudzki & Carran, 2014) Scrubber SO<sub>x</sub> mampu menghilangkan hingga mendekati 95 persen SO<sub>x</sub> dari gas buang kapal. Yang berarti emisi gas buang yang semulanya memiliki 3, 50 persen belerang akan berkurang menjadi 0, 10 persen belerang setelah melewati proses *scrubbing*. Akan tetapi EGCS tidak dapat di gunakan pada air tawar atau air bersalinitas kecil seperti contoh air pada perairan laut Baltic dan pada terusan Panama.

Menurut (Handbook, 2012) Pada tahun 2004, dengan berlakunya MARPOL Annex VI yang akan datang, pengembangan Pedoman Sistem Pembersihan Gas Buang dinaikkan dari prioritas rendah ke tinggi oleh IMO dan versi awal diadopsi pada tahun 2005 – Resolusi IMO MEPC 130(53).

Sistem Pembersihan Gas Buang laut pertama menggunakan air untuk menghilangkan oksida belerang dan partikel dari aliran gas buang, namun teknologi rekayasa yang digunakan oleh berbagai produsen sangat bervariasi dan ada satu pemasok sistem 'kering' yang menggunakan kapur berbutir sebagai media penggosok. Meskipun pembaruan di masa mendatang mungkin diharapkan secara khusus mengakui persetujuan dan penggunaan.

Sistem kering Pedoman Sistem Pembersihan Gas Buang telah berdasarkan kinerja dan bukan berbasis desain sejak awal dan berisi 2 metode untuk mencapai kepatuhan terhadap peraturan 14. Metode-metode tersebut dirinci nanti dalam buku ini, tetapi dapat diringkas sebagai:

- '*Scheme A*' – sertifikasi awal kinerja diikuti dengan survei berkala dengan pemantauan terus menerus terhadap parameter operasi utama dan pemeriksaan emisi harian untuk memastikan kinerja dalam layanan.
- '*Scheme B*' – konfirmasi kinerja dengan pemantauan emisi secara terus-menerus dengan pemeriksaan harian parameter operasi utama.



**Gambar 2.1.** Exhaust Gas Cleaning System open loop

#### 2.2.2. Pengaruh EGCS Pada Kadar Emisi Gas Buang

Menurut (Ryu, 2017) Mesin diesel memiliki efisiensi termal tertinggi di antara mesin pembakaran dalam, maka digunakan di berbagai bidang seperti kendaraan transportasi menengah dan besar seperti truk besar yang membutuhkan daya besar, bidang transportasi seperti kapal, dan sistem pembangkit listrik. Namun, mesin diesel memiliki kekurangan yaitu jumlah nitrogen oksida yang dihasilkan selama proses pembakaran.

Menurut (Rudzki & Carran, 2014) EGCS yang digunakan saat ini untuk pengendalian *Sulphur* umumnya dikenal sebagai *scrubber* SO<sub>x</sub>. Dalam *scrubber* basah, gas buang dicampur dengan air, dan komponen yang larut dalam air dari gas buang dihilangkan dengan melarutkannya ke dalam air, Scrubber SO<sub>x</sub> mampu menghilangkan hingga 95 persen SO<sub>x</sub> dari gas buang kapal.

Menurut (Haruo Miyano, 2008) *Exhaust Gas Cleaning Equipment* SOx pedoman SECA berarti memenuhi peraturan emisi SOx. Jumlah total emisi SOx dapat dikurangi menjadi 69 / kWh atau kurang, dan persetujuan dari otoritas yang berwenang diperoleh. Penggunaan sistem pembersihan gas buang SOx *on-board* (EGCS-SOx: On-Board Exhaust Gas-SOx Sistem Pembersihan) telah disetujui. Direkomendasikan juga untuk mempertimbangkan pedoman untuk peralatan pembersih gas buang onboard IMO saat mensertifikasi unit EGCS-SOx.

Menurut (Kim et al., 2012) Sifat parameter operasi seperti ukuran dan desain bola pengepakan, laju alir dan rasio cairan-ke-gas divariasikan untuk menentukan efisiensi penghilangan pada scrubber basah yang tinggi >95% pada 2 m/dtk kecepatan gas, yang merupakan kondisi operasi umum untuk scrubber basah yang digunakan untuk membersihkan gas buang.

### 2.3. *Sulphur*

#### 2.3.1. Pengertian *Sulphur*

Sulfur atau belerang adalah suatu unsur kimia pada tabel periodik dengan unsur nomor 16 dan lambang S. Belerang adalah unsur non logam yang tidak memiliki rasa. Dalam bentuk alaminya, belerang adalah zat padat, kuning, kristal. Ini dapat ditemukan sebagai elemen murni atau sebagai mineral belerang di gunung berapi sulfida dan sulfat. Sulfur adalah elemen vital dan ditemukan

dalam 2 asam amino. Sulfur dapat digunakan sebagai salah satu bahan dalam pembuatan pupuk. Selain itu, belerang juga digunakan dalam bubuk mesiu, korek api, insektisida, dan fungisida.

Menurut (Tabatabai, 1982) *Sulphur* (S) terdapat di tanah dalam bentuk organik dan anorganik, dengan S organik terhitung > 95% dari total S di sebagian besar tanah dari daerah lembab dan semihumid. Metode yang tersedia untuk penentuan akurat total S dalam tanah melibatkan dua langkah: konversi berbagai senyawa S dalam tanah menjadi satu bentuk, baik dengan oksidasi menjadi sulfat atau dengan reduksi menjadi sulfida; dan penentuan sulfat atau sulfida yang dihasilkan. Fraksi sulfat terlarut dalam tanah dapat diekstraksi dengan air dan dengan larutan garam yang mengandung NaCl, LiCl, atau CaCl<sub>2</sub>.

Menurut (Putri & Wibisono, 2008) dalam artikel karya tulis ilmiahnya menyebutkan bahwa, Bentuk belerang adalah non logam multivalensi yang tidak memiliki rasa dan tidak memiliki bau. Keberadaan belerang di alam dapat berupa senyawa murni atau bersenyawa dengan senyawa lain lain. jumlah belerang di atmosfer dua per tiganya berasal dari berbagai sumber alam, seperti letusan gunung berapi. Sebagian besar belerang terdapat dalam bentuk H<sub>2</sub>S dan oksida. Senyawa belerang tidak selalu berbahaya bagi kesehatan.

Menurut (Legrans, 2015) Belerang murni tidak berasa, tidak berbau dan tidak larut dalam air. Kekasaran elemennya berkisar dari

1,5 – 2,5 pada skala Mohr, serta merupakan konduktor buruk dari listrik dan panas. Pada suhu 119°C belerang mulai melebur dan bila terus mendapat panas belerang dapat terbakar dengan warna biru. Partikelnya terpisah dan berubah wujud menjadi gas.

## 2.4. Komponen Penunjang Kinerja EGCS

### 2.4.1 Pompa

Menurut (Gianto, 1998) pada bukunya yang berjudul *Macam-Macam Pompa dan Penggunaannya*, pompa memiliki definisi sebagai alat untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat lain. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi untuk mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (*penggerak*) menjadi tenaga kinetis (*kecepatan*), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dari tempat yang satu ketempat yang lain dan mengatasi hambatan yang ada di sepanjang pengaliran.

Menurut (McGeorge, 2015) pompa membagi sistem menjadi dua bagian, masing-masing bagian yang berbeda yaitu sisi hisap (*suction*) dan pembuangan (*discharge*). Pada sisi hisap (*suction*), penurunan tekanan yang dapat dihasilkan oleh pompa terbatas pada vakum yang hampir sempurna. Pada sisi pembuangan (*discharge*) secara teoritis, tidak ada batasan untuk tekanan cairan dapat dialiri.

## 2.5. Definisi Operasional

Penggunaan istilah dalam bahasa Indonesia maupun bahasa asing akan sering ditemui pada pembahasan berikutnya. Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam mempelajarinya maka dibawah ini akan dijelaskan pengertian dan istilah-istilah tersebut. Definisi operasional yang sering dijumpai pada saat perawatan atau maintenance dan masalah yang muncul pada saat penulis melakukan penelitian antara lain:

### 2.2.1. Exhaust Gas Cleaning System / EGCS

*Exhaust Gas Cleaning System / EGCS* adalah nama dari perangkat utama pada penelitian ini. Perangkat ini memiliki perangkat lain di dalamnya.

### 2.2.2. Gas Analyzer

*Gas Analyzer* adalah nama perangkat pada bagian *EGCS* yang fungsinya untuk mendeteksi kandungan gas buang sebelum dan sesudah dibilas.

### 2.2.3. Alarm

Alarm dapat di definisikan sebagai tanda peringatan atau pemberitahuan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar.

### 2.2.4. SOX

*SOx* adalah kandungan *Sulphur* atau  $CO_2$  yang terkandung dalam gas buang pada mesin utama dan mesin generator pada kapal.

### 2.2.5. Open loop system

*Open loop system* adalah nama untuk sistem pengulangan terbuka yang ada pada *EGCS* yang mana air dari limbah bilas gas buang akan dikembalikan ke laut secara langsung.



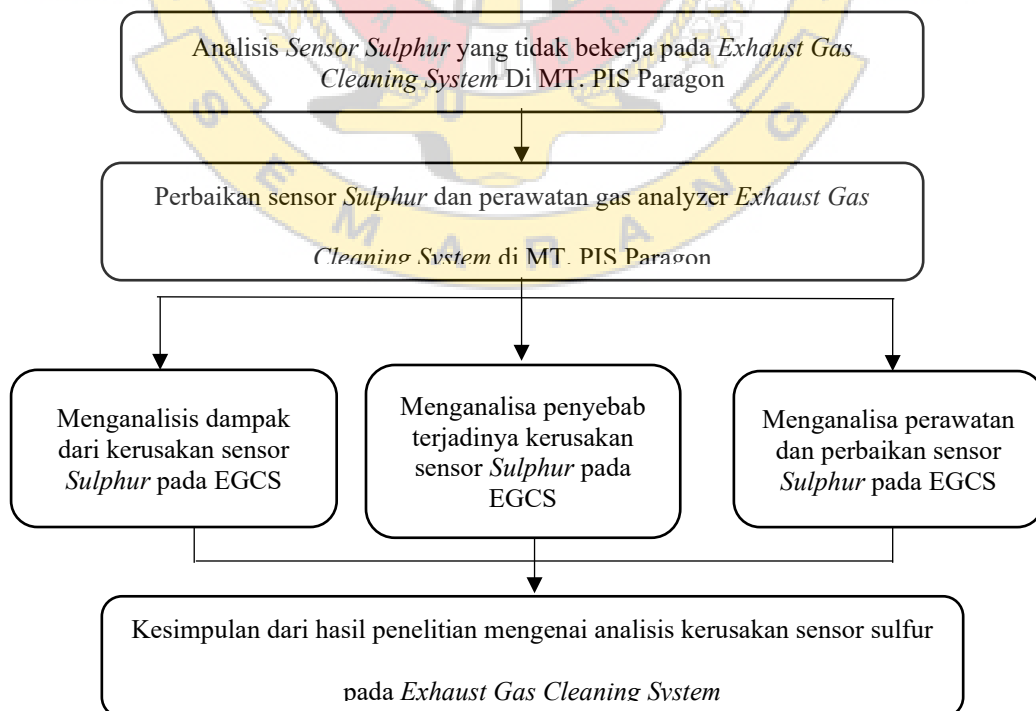
### 2.2.6. *Closed loop system*

*Closed loop system* adalah kebalikan dari *open loop system* yang mana limbah air bilas gas buang akan dibersihkan menggunakan zat kimia  $H_2SO_4$  yang tersedia di tanki khusus yang nantinya air tersebut jika sudah dibersihkan akan digunakan kembali untuk pembilasan.

### 2.2.7. *Ph (Power of hydrogen)*

Ph adalah derajat keasaman atau kebasaaan suatu larutan, menyatakan logaritma negatif konsentrasi ion H dengan bilangan pokok 10. Larutan netral memiliki Ph 7, asam lebih kecil dari 7 dan basa lebih besar dari 7. Di perairan yang tidak tercemar Ph di kontrol oleh ion  $CO_2$ , *Carbonate* dan *Bicarbonate*.

## 2.6. Kerangka Pikir



**Gambar 2.2** Kerangka pikir

Berdasarkan kerangka piker di atas, menjelaskan bahwa topik yang akan dibahas yaitu Analisis Sensor *Sulphur* yang tidak bekerja pada *Exhaust Gas Cleaning System* yang akan berfokuskan pada bagian sensor *Sulphur*, karena *Sulphur censor unit* adalah yang bertugas melakukan pembacaan atau pendeteksian jumlah *Sulphur/SOx* pada gas buang yang akan dilepas ke udara.

Dari faktor-faktor tersebut yang menyebabkan pengaruh tingginya ph asam pada *EGCS* di kapal MT.PIS Paragon, dapat diketahui apa saja penyebabnya. Setelah mengetahui faktor-faktor tersebut peneliti menentukan upaya yang dilakukan adalah melakukan penggantian sensor *Sulphur*, mengganti atau membersihkan *filter/sample probe*. Penulis melakukan observasi dan studi dokumentasi.

*EGCS* adalah *critical machinery* yang harus selalu siap untuk dioperasikan setiap saat dan dalam kondisi performa yang maksimal terutama pada saat kapal *on passage* atau berlayar. Maka dari itu perlunya perawatan yang baik agar performa *gas analyzer* berjalan normal.

Dengan adanya perawatan dan kondisi alat yang baik maka kegiatan dan jadwal operasi muatan tidak terganggu. Kerangka pikir dari skripsi ini tertera pada diagram di atas.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada penelitian yang dilakukan di lapangan selama melaksanakan praktek dan dengan hasil uraian pengolahan data pembahasan masalah pada bab sebelumnya yang mengenai kerusakan pada sensor *Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System* berpengaruh terhadap proses bongkar dan muat maka penulis menarik beberapa kesimpulan berkaitan dengan permasalahan yang dibahas dalam karya ilmiah ini yaitu:

- 5.1.1. Kerusakan sensor *Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System* disebabkan oleh kotornya *Sample probe/filter gas detector* dan didukung dengan kualitas bahan bakar yang tidak baik. aliran gas menuju *gas analyzer* akan tersumbat. Aliran gas menuju *gas analyzer* yang tidak lancar akan mengakibatkan *Error Reading* (pembacaan yang tidak akurat).
- 5.1.2. Kerusakan sensor *Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System* mengakibatkan biaya yang tidak efisien di karenakan dengan adanya EGCS kapal bisa menggunakan bahan bakar yang memiliki kadar sulfur lebih tinggi yaitu HSMFO dimana harga HSMFO lebih murah dibandingkan harga LSMFO yaitu bahan bakar yang memiliki kadar sulfur lebih rendah, dan apabila persediaan MGO habis maka kapal harus menggunakan HSMFO tanpa melalui

EGCS dimana gas buang memiliki kadar emisi yang tinggi dan menyebabkan pencemaran lingkungan.

- 5.1.3. Untuk menangani kerusakan sensor *Sulphur* pada *Exhaust Gas Cleaning System* yaitu dengan penggantian *filter gas detector* secara berkala, dimana *filter gas detector* memiliki daya serap residu yang tinggi dan dapat mengakibatkan aliran gas menuju *gas analyzer* tertutup atau buntu, hal ini yang mengakibatkan kegagalan atau *error* pembacaan emisi dari gas buang dan memberi *Fuel Threatment* secara berkala sesuai dengan jumlah bahan bakar pada tanki.

## 5.2. Saran

Berdasarkan dari permasalahan yang sudah diuraikan dan dijelaskan oleh penulis yang berdasarkan pengalaman diatas kapal Analisis *Sensor Sulphur* yang tidak bekerja pada *Exhaust Gas Cleaning System* Di MT. PIS Paragon, untuk mencegah masalah terjadi kembali serta memperlancar pengoperasian dengan baik dan optimal.

Dari kesimpulan diatas maka penulis dapat memberikan saran guna sebagai langkah selanjutnya dimasa yang akan datang mengenai permasalahan dan penyelesaian yang dibahas yang mana saran tersebut dapat menjadi upaya bersama agar masalah tidak terjadi kembali pada saat pengoperasian kapal. Adapun beberapa saran dari penulis antara lain:

- 5.2.1. *Engineer* serta *crew engine* harus melakukan pengawasan yang lebih terhadap kinerja dan pengoperasian EGCS, apabila terjadi

atau ditemukan permasalahan harus diatasi dengan langkah yang tepat agar tidak menimbulkan permasalahan yang lebih besar pada EGCS.

5.2.2. Perawatan yang rutin secara berkala terhadap EGCS sangat perlu dilakukan, maka dari itu diharapkan *engineer* melakukan perawatan rutin agar kerusakan maupun masalah yang lainnya dapat dicegah dan EGCS dapat beroperasi dengan normal dan bekerja dengan optimal sebagai penunjang kelancaran bongkar muat kapal.

5.2.3. Sebaiknya *engineer* melakukan peningkatan keterampilan dan keahlian setiap *crew* yang ada diatas kapal dengan cara memberikan arahan secara praktek agar dapat mengoperasikan EGCS dengan baik dan benar sesuai standart operasional dan selanjutnya melakukan tes pada setiap *crew* dengan pengawasan oleh *chief engineer* dan *engineer* yang lainnya.

5.2.4. Sebaiknya semua *crew engine* kapal meningkatkan kesadaran serta keinisiatifan untuk mengecek setiap saat kondisi dari EGCS pada saat pesawat tersebut bekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gianto, P. AMK. B. dan Drs. H. (1998). *Analisis turunnya kinerja pompa air laut pada proses pendinginan mesin induk di mt. sepinggan*. 98.
- Hadi, A. S. (1992). Identifying Multiple Outliers in Multivariate Data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 54(3), 761–771. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1992.tb01449.x>
- Handbook, E. (2012). *EGCSA Handbook 2012*.
- Haruo Miyano. (2008). 船舶の排ガス洗浄装置.
- Kim, H. J., Han, B., Kim, Y. J., Yoa, S. J., & Oda, T. (2012). Integration of a nonmetallic electrostatic precipitator and a wet scrubber for improved removal of particles and corrosive gas cleaning in semiconductor manufacturing industries. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 62(8), 905–915. <https://doi.org/10.1080/10962247.2012.686893>
- Legrans, R. R. I. (2015). ANALISA TURAP KANTILEVER PADA TANAH PASIR MENGANDUNG BELERANG. *The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine*, 34(5), 359–360.
- McGeorge. (2015). *Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk* 4. 5(December), 118–138.
- Putri, A. L., & Wibisono, G. (2008). Paparan Uap Belerang Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Gingivitis. *E-Journal Undip*.
- Rudzki, A., & Carran, A. (2014). *Assessment of Current and Future Air Pollutant Emission Reduction Technologies for Marine Diesel Engines*. February 2014.
- Ryu, Y. (2017). 선박용 디젤엔진의 NOx 를 저감하기 위한 습식 배기가스 처리기술 적용에 관한 실험적 연구 by using wet-type exhaust gas cleaning system. 41(3), 216–221.
- Sarwono, & Purwono. (2006). *Hubungan Masa Kerja Dengan Stres Kerja Pada Pu Stakawan Perpus*. III(1), 44–58.
- Syahrani, A. (2006). Analisa kinerja mesin bensin berdasarkan hasil uji emisi. *SMARTek*, 4(4), 260–266.
- Tabatabai, M. a. (1982). *Published 1982* 28. 9(2112).
- Tague, N. R. (2005). *The quality toolbox*. ASQ Quality Pres

- Wahyudi, B., & Fachruddin, I. (2020). Analisa Daya dan Biaya Penggunaan Low Sulfur Fuel Oil (LSFO) dengan High Sulfur Fuel Oil (HSFO) dilengkapi Scrubber pada Kapal Niaga. *Dinamika Bahari*, 1(1), 31–37.  
<https://doi.org/10.46484/db.v1i1.179>
- Winarno, J. (2005). Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin pada Berbagai Merk Kendaraan dan Tahun Pembuatan. *Jurnal Teknik Mesin*, 55, 1–9.
- Yuliasuti, A. (2008). Estimasi sebaran keruangan emisi gas buang kendaraan bermotor di kota semarang. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 4(3), 349–349.



## LAMPIRAN 1

Narasumber 1 : Rajendran Nithianantham (*Chief Engineer*)

Penulis/pewawancara : Verdian Adhika Anjasmara (*Engine Cadet*)

*Cadet* : good momrning chief, can i ask some thing..?

*Chief eng* : morning teguh, yeah what is it..?

*Cadet* : i'll ask about our problem before, about the EGCS.?

*Chief eng* : in my opinion, the problem is on the person who should be maintain it, its our responsible for maintaining the machine

*Cadet* : and chief, i think before it can't be use why there's no alarm ..?

*Chief eng* : may be just because this is the new machine so we don't know about how it's programmed, or we just too lazy to read the manual.

*Cadet* : so after we change the sample probe filter and calibrating it should be good right..?

*Chief eng* : yeah we hope so. If it happen again maybe we can loose our MGO more than this, and this is not good for our company, just remember if company get more money we can get more too, even what we get is not about money.

*Cadet* : oke chief thank's for your answer.



Narasumber 2 : Arsyad Anwari (*2nd engineer*)

Penulis/pewawancara : Verdian Adhika Anjasmara (*engine cadet*)

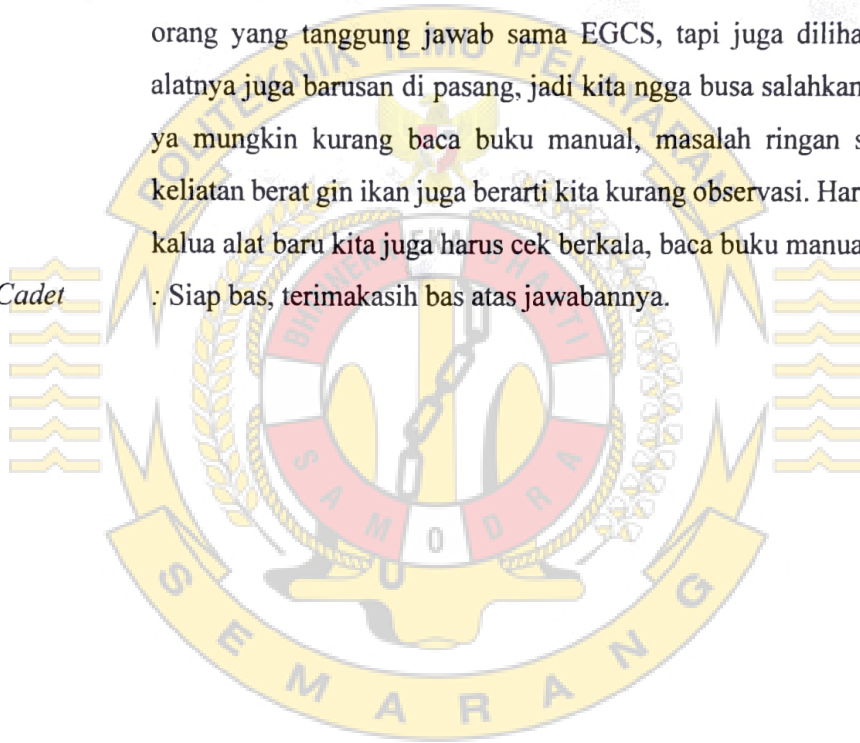
*Cadet* : Siang bas,

*2nd Eng* : kenapa det..

*Cadet* : Saya mau tanya bas, kemarin waktu EGCS tidak bisa di pakai itu menurut *2<sup>nd</sup>* itu kesalahan dimananya ya bas..?

*2nd Eng* : Jadi gini det sebenarnya itu murni dari kesalahan kita sebagai orang yang tanggung jawab sama EGCS, tapi juga dilihat dari alatnya juga barusan di pasang, jadi kita ngga busa salahkan juga, ya mungkin kurang baca buku manual, masalah ringan sampe keliatan berat gin ikan juga berarti kita kurang observasi. Harusnya kalua alat baru kita juga harus cek berkala, baca buku manual det.

*Cadet* : Siap bas, terimakasih bas atas jawabannya.



LAMPIRAN 2  
CREW LIST

1. Name and type of ship		2. Port of origin		3. Date of arrival		4. Date of departure		5. Page No. 1 of 1			
PIS PARAGON / OIL TANKER SINGAPORE		VERACRUZ, MEXICO		9-Jul-20							
7. No	8. Family name, given names	9. Rank or rating	10. Nationality	11. Date and place of birth	11.1. Date and place of embarkation	6.1 Nature and No. of identity document (Seaman's passport)	Passport issued	Passport Expired	6.2 Nature and No. of identity document (Seaman's Discharge Book)	Seamans Book issued	Seamans Book Expired
1	AMIT MISHRA	MASTER	INDIAN	31-May-84 FAIZABAD	24-Dec-19 SANTOS	M 25188500	02-Dec-19	01-Dec-29	MUM 87684	17-Jun-18	16-Jun-26
2	SUBRAT SHUKLA	CHIEF OFF	INDIAN	07-Mar-90 KANPUR, UTTAR PRADESH	22-Jan-20 GALVESTON	M 27451891	25-Mar-13	24-Mar-23	MUM 152843	26-Mar-14	25-Mar-24
3	ADMAN DUMAL	2ND OFF	INDONESIA	13-Jan-90 GU	14-Aug-19 SINGAPORE	M 88914925	06-Aug-18	06-Aug-23	C 014980	03-Aug-18	23-Oct-20
4	ARIYANTO ARDI	3RD OFF	INDONESIA	26-Sep-86 SEMARANG	28-Sep-19 FUJAIRAH	M C4869814	18-Sep-19	18-Sep-24	F 279412	10-Sep-19	10-Sep-22
5	SIDA RANTE BALUK	JR OFFICER	INDONESIA	03-Jul-95 RANDAN BATU	14-Aug-18 SINGAPORE	M C4326587	09-Jul-19	09-Jul-24	F 248073	26-Jun-19	26-Jun-22
6	ADAM YUNA	DECK TRAINEE	INDONESIA	03-May-98 MAGELANG	23-Dec-19 SANTOS	M C1203420	08-Oct-18	08-Oct-23	F 203537	11-Jan-19	11-Jan-22
7	RAJENDRAN NITHIANANTHAM	CH. ENG	INDIAN	10-Mar-89 CHEMAY, TAMIL NADU	15-Jan-20 GALVESTON	M K1049536	13-Feb-13	12-Feb-23	MS 11873	07-Oct-15	06-Oct-25
8	ARSYAD ANWARI	2ND ENG	INDONESIA	28-Jul-78 NGAWI	22-Sep-19 JEBEL ALI	M C4894538	03-Sep-19	03-Sep-24	C 022531	18-Jul-18	20-Nov-20
9	KUMAR NANDAN	3RD ENG	INDIAN	08-Jun-90 MOKAMA, BIHAR	22-Sep-19 JEBEL ALI	M Z5468273	15-Jul-19	14-Jul-29	MUM 183640	26-Feb-11	25-Feb-21
10	DEA BAGUS JULIANTINO	Jr. ENG	INDONESIA	18-Jul-96 BITAR	14-Aug-19 SINGAPORE	M B5438949	21-Nov-18	21-Nov-21	E 075951	09-Aug-19	11-Oct-21
11	VERDIAN ADHIKA ANUSMARA	ENG. TRAINEE	INDONESIA	12-Nov-99 KENDAL	23-Dec-18 SANTOS	M U09281774	19-Jul-19	19-Jul-22	F 241978	19-Jul-19	19-Jul-22
12	ERCUMENT BODUR	ETO	TURKISH	23-Oct-89 CANAKKALE	08-Nov-19 DOCK BUD	M C3753028	01-Jul-14	01-Jul-24	S 00192728	24-Aug-18	24-Aug-21
13	ABRAHAM SJARIP AIDI	PUMPMAN	INDONESIA	06-Jun-80 JAKARTA	28-Sep-19 FUJAIRAH	M B3891211	04-Apr-17	04-Apr-21	F 004190	28-Jun-19	24-Mar-22
14	DAWIL MUDAKIR	BOSUN	INDONESIA	11-Aug-70 MADURA	02-Jul-20 MERAUX	M B7486281	18-Jun-17	16-Jun-22	F 0037149	11-Mar-20	05-Jul-22
15	ROMIE LEMLIE SAHETAPY	AB 1	INDONESIA	13-Jun-74 AMBON	02-Jul-20 MERAUX	M B4203329	09-Jun-18	09-Jun-21	E089227	22-Mar-19	10-May-20
16	HIDAYAT ISMAIL	AB 2	INDONESIA	24-Aug-72 BITUNG	14-Aug-19 SINGAPORE	M B5770814	29-Dec-18	29-Dec-21	C 000213	27-Feb-18	15-Aug-20
17	BAYHAQI SURYADI	AB 3	INDONESIA	07-Jun-71 BUMI AGUNG	28-Sep-19 FUJAIRAH	M B4731484	29-Aug-18	29-Aug-21	E007408	19-Sep-19	02-Sep-22
18	SYAFRULLOH TASORI	OS 2	INDONESIA	10-Jul-88 BREBES	22-Sep-19 JEBEL ALI	M C3948605	12-Sep-19	12-Sep-24	C 068614	17-Jul-18	28-May-21
19	ARMAN BEDDU	FITTER	INDONESIA	08-Aug-77 PALOPO	14-Aug-19 SINGAPORE	M C3948605	28-Jun-19	28-Jun-24	E 078933	09-Aug-18	26-Apr-21
20	VICKY ERYANTO SURYAPUTRA	MOTORMAN 1	INDONESIA	28-Aug-76 SURABAYA	22-Sep-19 JEBEL ALI	M C0253779	15-May-18	15-May-23	E 112283	29-Aug-18	29-Aug-21
21	II HARIYANTO	MOTORMAN 2	INDONESIA	08-May-80 KEBUHEN	14-Aug-19 SINGAPORE	M B3481463	21-Mar-18	21-Mar-21	C 000448	09-Apr-18	20-Aug-20
22	MICKIEFF RITSELY TANGEL	WIPER	INDONESIA	04-Jun-92 BITUNG	22-Sep-19 JEBEL ALI	M B0854217	11-Jan-18	11-Jan-21	E 032755	03-Aug-18	04-Nov-20
23	KRIPAL SINGH	C.COOK	INDIAN	18-Nov-77 JALANA, UTTAR PRADESH	13-Aug-19 SINGAPORE	M Z4043409	16-May-18	15-May-28	MUM 221768	05-Sep-13	04-Sep-23
24	PUTRA TEDDY REZA LAKSANA	MESSMAN	INDONESIA	03-Sep-85 JAKARTA	28-Sep-19 FUJAIRAH	M B0878783	24-Jan-18	24-Jan-23	E 140583	30-Jul-19	28-Dec-21
12. Date and signature by master, authorized agent or officer											
										No. PK/3087/AZ/SYB TPK	
										Master: <b>Capl. Anit Mishra</b>	

### LAMPIRAN 3 SHIP'S PARTICULARS (DRAFT 12.102 M)

NAME: PIS PARAGON	REEL LAID	10-Oct-08	SATellite COMMUNICATION
CALL SIGN: <b>9V7950</b>	LAUNCHED:	<b>26-Jan-09</b>	INMARSAT-C
FLAG: <b>Singapore</b>	DELIVERED:	<b>28-Apr-09</b>	E-MAIL: <a href="mailto:master@pisparagon.bsmfeet.com">master@pisparagon.bsmfeet.com</a>
PORT OF REGISTRY: <b>Singapore</b>	SHIPYARD: <b>SHIN KURUSHIMA DOCKYARD CO. LTD.</b>		PHONE(FBB): <b>+870-773239614 ( Bridge )</b>
OFFICIAL NUMBER: <b>395089</b>	DRY DOCK: <b>17-Aug-19</b>		FAX: <b>456363710</b>
IMO NUMBER: <b>9403310</b>	DOCK: <b>DDW PAXOCEAN SHIPYARD, SINGAPORE</b>		TELEX: <b>563637000</b>
CLASS SOCIETY: <b>ABS</b>			VMSI: <b>+65-31632863 ( Bridge ) / 31630135 ( Master Cabin &amp; Ship's Office )</b>
CLASS NOTATION: <b>A1, OIL CARRIER, ESP, AMS, ACCU. ADDN NOTATION: IHM, CRC(I), TCM</b>			FLAG / POR: <b>Singapore</b>
P & T CLUB: <b>STEAMSHIP MUTUAL</b>			

OWNERS: <b>PIS PARAGON PTE LTD; MILLENIA TOWER #29-03, 1 TEMASEK TOWER, SINGAPORE-039192 // +65-62590800 (PHONE)</b>
TECHNICAL OPERATORS: <b>BERNHARD SCHULTE SHIPMANAGEMENT SINGAPORE PTE LTD; 108, MIDDLE ROAD, #08-00 BERNHARD SCHULTE HOUSE SINGAPORE-1889676 // +65-63095000 (PH)</b>
COMMERCIAL OPERATORS: <b>KOCH SHIPPING PTE LTD; 20 E GREENWAY PLAZA, SUITE 800# HOUSTON, TEXAS, ZIP - 77046 USA. // +1 281 582 7746 ( FAX )</b>

<b>PRINCIPAL DIMENSIONS</b> LOA <b>179.880 m</b> LBP <b>172.000 m</b> BREADTH (Extreme) <b>32.228 m</b> DEPTH (moulded) <b>18.736m</b> HEIGHT (maximum) <b>46.220m</b> BRIDGE FRONT - BOW <b>145.820 m</b> BRIDGE FRONT - MIDLIN <b>34.064m</b> BRIDGE FRONT - AFTLINE <b>54.530 m</b>	
--	--

TONNAGE	REGD	SUEZ
NET	11804	
GROSS	28193	29805.52
GROSS Reduced		

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DISP / DWT
	FROM		
	MOULDED DEPTH		
TRONCAL	6.382	12.354 m	56470 MT/47199MT
STAMPER	6.834	12.102 m	55191 MT/45920MT
WYTCP	6.886	11.850 m	53916 MT/44645MT
LIGHTSHIP	16.502 m	2.234 m	9271 MT / 0 MT
NORMAL BALLAST COND	12.186	5.70 m, 7.20 m	27726 MT/ 18455 MT
REG BALLAST COND	12.186	5.70 m, 7.20 m	27726 MT/ 18455 MT

Parallel body length 84.43m (for draft 12.102m)

TANK CAPACITIES (cbm)			
CARGO TANKS (98 %)-in m <sup>3</sup>			BLST TKS (100 %)-in m <sup>3</sup>
COT 2 W/S	5666,087	Group 2	14180,700
COT 3 W/S	7398,543	Group 3	15064,000
COT 4 W/S	7669,793	Group 4	14832,200
COT 5 W/S	7645,861		8421,500
COT 6 W/S	7556,301		
COT 7 W/S	7665,502	FW Tank	166,16
COT 8 W/S	7162,368	Dist. W Tank	92,01
DDY Skip (P)	755,587	DW Tank	74,15
	958,357	TOTAL m <sup>3</sup>	332,32
TOTAL m <sup>3</sup>	52498,479	Without Slops	50947,382
OTHER DETAILS			
FWA	272 mm	Level gauge	Magnetic Float
TPC AT SD	50.72 MT	Overfill Alarm	98. %
HEAVY WEATHER BALLAST TANK IS 4 W CARGO TANKS			

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	MITSUBISHI DIESEL ENGINE, TYPE: 6 CYL 8UEC 60LA, No. of PROPELLER: ONE
M C R	9,267 KW (12,500PS) X 110.0 RPM
N C R	7877 KW (10710 ps) X 104 RPM
MAX CR RANGE	
AUX BOILER (1)	VERTICAL TYPE WATER TUBE, WP: 8.8 BAR, CAPACITY: 15 TONNES/ HOUR
GENERATOR (3 sets)	YANMAR 6N21ALUV, 600KW X 3 SETS
PROPELLER	Single, Fixed pitch, 4 blades.
RUDDER	Balanced
STEERING GEAR	Electro Hydraulic type
P/W GENERATOR CAP	25 T/DAY

BUNKER TANKS m <sup>3</sup>	
FOT (1 P)	437.61
FOT (1S)	437.61
FOT (2P)	489.3
FOT (2S)	464.63
FO SETT	17.38
TOTAL	1829
DOT - P	91.58
DOT - S	91.58
DO Srv	8.89
TOTAL	183.16
O.P. Alarm	98 %
H.L. Alarm	95 %

WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING			
	FWD	AFT	PARTICULARS
WINCHES	2+1	2+1	ELECTRO-HYDRAULIC TYPE, BHC: 35 tonnes
WRG ROPES	6	6	BS: 69.1 T, SIZE 65mm. SPARE (2+2), BS: 69.1 T, SIZE 65mm
Winch BHC	37 t	37t	
WINDLASS	2	0	Hydraulic
FIRE WIRE	1	1	28 mm x 50 mtr
ANCHOR	2	0	70 mm dia, 11 shackles each anchor.
EMG TOWING	1		SWL 204T, Towing pennant 86 mm Chaffing chain 76mm, Fairlead 600/450mm SWL 102T, NO PICK UP GEAR CHAFFING CHAIN 76 mm, Fairlead size 600 x 450mm

CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM			
MAIN PUMPS	CAF / NO	HEAD	RPM
CARGO OIL P/PS(4)	1000 M3/HR	120	EL. P/PS
TK CLG PUMP	N/A		
STRIPPING PUMP	150 cbm/hr	150	
CARGO EDUCTOR	150 cbm/hr		
BALLAST EDTR	100 cbm/hr		EL. P/PS
Ballast PUMP (1)	1400 cbm/hr	25	

LIFE BOATS	
2 x 30 Persons	
LIFE RAFTS	
4 x 16 P + 1 x 6 P	
COW MACHINE	
30 (Ttk/Cin machines)	
CRANES (2nos)	
Hose Crane	10 T
H.rail crane	NA
Misc / Prov Crane	4 T

MANIFOLD ARRANGEMENT (300 mm / Steel)	
Distance of cargo manifold to cargo manifold	2000 mm
Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	3000 mm
Distance of manifolds to ship's rail	4350 mm
Distance of spill tray grating to centre of manifold	900 mm
Distance of main deck to centre of manifold	2100 mm
Distance of main deck to top of rail	1080 mm
Distance of top of rail to centre of manifold	941 mm
Distance of manifold to ship side	4600 mm
Distance of manifold from keel	20.836 metres

IG / VAPOUR EMISSION / VENTING	
I.G BLOWER CAPACITY (2)	2500 cbm/hr X 2
P/V VALVE PR. VAC. SETTING	1400/-350 mm WG
P/V BREAKER PR. VAC. SETTING	1610 / -700 mmwg

Min Bow Drift	
HEAVY WX - 5.50 m	
G. Blst Drft: 5.70 / 7.20 m	
Propeller immer: 6.80 m	

FIRE FIGHTING SYSTEM	
ERM	CO2
PUMP ROOM	CO2
CARGO/CK AREA	Low Expansion Foam

LAMPIRAN 4  
EGCS DATA LOG

NO	DATE	TIME HRS		POSITION		S02	CO2 %	PH		TURBIDITY		PAH OUTLET	ME FLOW	SW PRESS	ME LOAD	A/E #1 LOAD	A/E #2 LOAD	A/E #3 LOAD
		LOCAL	UTC	LAT	LONG			INLET	OUT	INLET	OUT							
1	28 July 2020	10:15	15:15	19°12.7081 N	096°03.2 W	3.00	0.1	7.7	3.4	20	10	3	755	1.7	0	26	0	42
2		11:00	16:00	19°12.7113 N	096°03.2 W	3.20	0.1	7.7	3	21	7	3	727	1.8	15	29	0	49
3		12:00	17:00	19°12.2404 N	095°57.6 W	3.10	4.9	7.7	6.1	19	8	4	720	1.5	42	27	0	44
4		13:00	18:00	19°24.3094 N	095°56.3 W	3.30	5.2	7.7	5.7	19	7	4	732	1.4	44	55	0	0
5		14:00	19:00	19°37.3795 N	095°53.6 W	3.00	5.2	7.7	5.7	19	7	4	756	1.4	44	57	0	0
6		15:00	20:00	19°50.6335 N	095°50.7 W	3.10	5.2	7.7	5.7	19	7	2	713	1.3	44	55	0	0
7		16:00	21:00	20°3.7307 N	095°48.4 W	3.20	5.2	7.8	5.6	19	7	4	720	1.4	44	58	0	0
8		17:00	22:00	20°17.0181 N	095°48.8 W	3.30	5.2	7.8	5.6	19	7	5	743	1.4	44	58	0	0
9		18:00	23:00	20°29.9325 N	095°47.4 W	3.30	5.2	7.8	5.6	19	7	5	735	1.5	44	27	0	38
10		19:00	0:00	20°41.6363 N	095°40.5 W	3.30	5.2	7.8	5.6	19	7	5	750	1.5	44	32	0	47
11		20:00	1:00	20°53.5139 N	095°34.9 W	3.30	5.2	7.8	5.7	19	7	5	722	1.4	44	31	0	44
12		21:00	2:00	21°5.9545 N	095°32.4 W	3.20	5.2	7.8	5.6	19	7	5	722	1.4	44	26	0	43
13		22:00	3:00	21°19.6761 N	095°32.7 W	3.40	5.3	7.8	5.6	19	7	5	714	1.4	44	32	0	47
14		23:00	4:00	21°31.7934 N	095°26.8 W	3.20	5.3	7.8	5.7	19	7	5	728	1.4	45	30	0	47
15	0:00	5:00	21°43.5714 N	095°20.9 W	3.10	5.2	7.7	5.7	19	6	5	738	1.4	44	29	0	45	
16	1:00	6:00	21°56.2003 N	095°26.2 W	3.2	5.3	7.7	5.6	19	6	5	751	1.4	43	31	0	49	
17	2:00	7:00	22°9.3049 N	095°30.7 W	2.9	5.3	7.7	5.6	19	6	5	729	1.4	43	30	0	47	
18	3:00	8:00	22°19.8918 N	095°20.6 W	3	5.2	7.7	5.7	19	6	5	679	1.4	45	30	0	47	
19	4:00	9:00	22°28.6818 N	095°10.5 W	3.1	5.2	7.7	5.7	19	6	5	720	1.4	45	30	0	48	
20	5:00	10:00	22°37.2411 N	095°00.7 W	3.1	5.2	7.8	5.6	19	6	5	677	1.4	45	30	0	47	
21	6:00	11:00	22°46.6234 N	095°01.4 W	3.1	5.2	7.8	5.7	19	6	5	690	1.5	45	30	0	47	
22	7:00	12:00	22°59.5558 N	095°06.6 W	3.1	5.2	7.8	5.6	19	6	5	689	1.5	44	31	0	48	
23	8:00	13:00	23°12.7097 N	095°06.4 W	3	5.3	7.8	5.6	19	6	5	688	1.4	43	31	0	48	
24	9:00	14:00	23°23.7484 N	094°56.4 W	3.4	5.1	7.8	5.6	19	6	5	687	1.4	44	30	0	47	
25	10:00	15:00	23°34.793 N	094°53.8 W	3.5	5.2	7.8	5.7	19	6	5	686	1.5	45	31	0	47	
26	11:00	16:00	23°54.8 N	094°59.2 W	3.4	5.2	7.8	5.7	19	7	5	722	1.4	44	31	0	44	
27	12:00	17:00	24°06.8 N	094°52.4 W	3.4	5.2	7.7	5.6	16	12	7	1403	1.4	46	29	0	46	
28	13:00	18:00	24°18.3 N	094°43.7 W	3.4	5.2	7.7	5.6	16	12	7	748	1.4	46	33	0	54	
29	14:00	19:00	24°23.4 N	094°31.8 W	3.2	5.2	7.7	5.6	16	12	7	1403	1.5	46	33	0	55	
30	15:00	20:00	24°24.7 N	094°17.8 W	3.1	5.1	7.7	5.6	16	12	7	1403	1.4	47	28	0	49	
31	16:00	21:00	24°25.9 N	084°03.6 W	3.2	5.1	7.7	5.7	16	12	7	1403	1.4	47	27	0	46	
32	17:00	22:00	24°27.2 N	093°49.4 W	3.2	5.1	7.7	5.7	16	12	7	1403	1.4	47	28	0	48	

NO	DATE	TIME HRS		POSITION		SO2	CO2 %	PH		TURBIDITY		PAH OUTLET	ME FLOW	SW PRESS	ME LOAD	A/E#1 LOAD	A/E#2 LOAD	A/E#3 LOAD
		LOCAL	UTC	LAT	LONG			INLET	OUT	INLET	OUT							
34		19:00	0:00	24°33.6 N	093°24.5 W	3.2	5.1	7.7	5.7	16	12	7	1403	1.5	47	26	0	43
35	12 August 2020	20:00	1:00	24°35.0 N	093°09.3 W	3.2	5.1	7.7	5.7	16	12	7	1403	1.4	47	26	0	45
36		21:00	2:00	24°44.9 N	093°12.9 W	3.2	5.1	7.7	5.7	16	12	7	1403	1.4	46	32	0	49
37		22:00	3:00	24°55.9 N	093°20.5 W	3.2	5.2	7.7	5.7	16	12	7	1403	1.4	46	32	0	51
38		23:00	4:00	25°06.6 N	093°28.9 W	3.2	5.1	7.7	5.7	16	12	7	1403	1.4	46	25	0	39
39	30 July 2020	0:00	5:00	25°17.2 N	093°37.3 W	3.2	5.2	7.8	5.6	19	7	5	735	1.5	44	27	0	38
40		1:00	6:00	25°26.8 N	093°46.1 W	3.2	5.2	7.8	5.6	19	7	5	750	1.5	44	32	0	47
41		2:00	7:00	25°35.9 N	093°50.5 W	3.2	5.2	7.8	5.7	19	7	5	722	1.4	44	31	0	44
42		3:00	8:00	25°44.7 N	094°07.1 W	3.1	5.2	7.8	5.6	19	7	5	722	1.4	44	26	0	43
EGCS STOP AT 0300 HRS																		
43	12 August 2020	1:15	6:15	25°46.1286 N	094°29.7 W	3.40	0.2	6.8	7	4.2	19	4	755	2	40	0	34	29
44		2:00	7:00	25°35.9698 N	094°31.9 W	3.20	5	7.8	5	6.1	19	4	727	1.3	50	0	54	0
45		3:00	8:00	25°22.4943 N	094°25.2 W	3.10	4.9	7.8	5	6.1	19	4	720	1.3	50	0	55	0
46		4:00	9:00	25°9.5163 N	094°38.7 W	3.2	4.9	7.8	5	6.1	19	4	732	1.3	51	0	51	0
47		5:00	10:00	24°56.7818 N	094°41.19 W	2.9	4.9	7.8	5	6.1	20	4	756	1.3	50	0	54	0
48		6:00	11:00	24°44.6734 N	094°43.65 W	3	5	7.8	5	6	19	4	713	1.3	51	0	51	0
49		7:00	12:00	24°32.8309 N	094°47.23 W	3.1	5	7.8	5	6	19	4	720	1.3	50	0	55	0
50		8:00	13:00	24°20.8139 N	094°50.20 W	3.1	4.9	7.8	5	6	19	4	743	1.3	51	0	52	0
51		9:00	14:00	24°8.7572 N	094°55.32 W	3.1	5	7.8	5	5.9	19	4	735	1.4	51	0	59	0
52		10:00	15:00	23°56.4375 N	094°56.2 W	3.1	5	7.8	5	6	19	4	729	1.3	51	0	54	0
53		11:00	16:00	23°44.08 N	094°59.3 W	3	5	7.8	5	6	19	4	776	1.4	51	0	59	0
54		12:00	17:00	23°31.559 N	095°02.5 W	3.4	5	7.8	5	6	19	4	1403	1.3	51	0	54	0
55		13:00	18:00	23°18.6946 N	095°05.7 W	3.5	5	7.8	6.1	5	20	4	703	1.4	51	0	55	0
56		14:00	19:00	23°5.4825 N	095°12.6 W	3.4	4.9	7.8	6	5	20	4	1403	1.4	52	0	48	0
57		15:00	20:00	22°51.8721 N	095°12.6 W	3.4	5	7.8	6	5	20	4	1403	1.4	52	0	56	0
58		16:00	21:00	22°37.746 N	095°15.7 W	3.4	5	7.8	5.7	5	20	4	1403	1.4	53	59	0	0
59		17:00	22:00	22°24.0972 N	095°10.80 W	3.2	5	7.8	6	5	19	4	1403	1.4	52	63	0	0
60		18:00	23:00	22°12.0986 N	095°06.61 W	3.1	5	7.8	6.1	5	20	4	1403	1.3	52	60	0	0
61		19:00	0:00	22°1.0815 N	095°26.9 W	3.2	5	7.8	6	5	20	4	1403	1.4	52	54	0	0
62		20:00	1:00	21°50.4599 N	095°30.3 W	3.2	5	7.8	6	5	20	4	1403	1.4	53	58	0	0
63		21:00	2:00	21°39.2943 N	095°27.3 W	3.2	5	7.8	6	5	20	4	1403	1.4	51	55	0	0
64		22:00	3:00	21°26.1644 N	095°33.3 W	3.2	5	7.8	6.1	4	20	5	1403	1.4	51	58	0	0
65		23:00	4:00	21°14.3821 N	095°42.5 W	3.2	5	7.8	6	5	20	4	1396	1.3	52	58	0	0
66	13 August 2020	0:00	5:00	21°3.9834 N	095°35.7 W	3.2	5	7.8	6	4	20	5	1403	1.3	52	54	0	0

NO	DATE	TIME HRS		POSITION		S02	CO2 %	PH		TURBIDITY		PAH OUTLET	ME FLOW	SW PRESS	ME LOAD	A/E #1 LOAD	A/E #2 LOAD	A/E #3 LOAD
		LOCAL	UTC	LAT	LONG			INLET	OUT	INLET	OUT							
<b>EGCS STOP AT 1030HRS</b>																		
67		1:00	6:00	20°53.392 N	095°25.7 W	3,2	5	7,8	5,9	4	20	4	1403	1,3	51	53	0	0
68		2:00	7:00	20°45.6915 N	095°38.5 W	3,2	4,9	7,8	5,9	5	20	4	1396	1,3	51	53	0	0
69		3:00	8:00	20°40.4664 N	095°52.7 W	3,2	5	7,8	5,9	5	20	5	1403	1,4	52	54	0	0
70		4:00	9:00	20°36.1848 N	096°00.84 W	3,2	4,9	7,8	5,8	5	20	4	1403	1,4	52	56	0	0
71		5:00	10:00	20°31.7453 N	096°00.4 W	3,2	5	7,8	5,9	4	20	5	1403	1,4	51	57	0	0
72		6:00	11:00	20°22.7449 N	095°49.2 W	3,1	5	7,8	5,9	5	20	4	482	1,4	51	57	0	0
73		7:00	12:00	20°11.7301 N	095°49.83 W	3,1	4,9	7,8	6	5	20	4	1403	1,3	51	53	0	0
74		8:00	13:00	19°58.5613 N	095°53.05 W	3,3	5	7,8	5,9	4	20	3	0	1,9	52	56	0	0
75		9:00	14:00	19°45.271 N	095°59.3 W	3,3	5	7,8	5,8	4	19	3	1403	1,9	52	57	0	0
76		10:00	15:00	19°32.7592 N	096°00.1 W	2,9	5	7,8	5,9	4	19	4	1403	1,8	52	56	0	0
77		10:30	15:30	19°21.71 N	096°00.1 W	3,0	5	7,8	5,7	4	19	4	748	1,3	52	60	0	0
78	22 August 2020	4:00	9:00	19°12.7072 N	096°02.1 W	3,00	0,1	7,7	3,8	21	20	3	755	1,7	0	36	33	
79		5:00	10:00	19°12.2621 N	096°02.1 W	3,20	5,2	7,8	5,6	21	21	3	727	1,6	31	31	31	
80		6:00	11:00	19°17.2608 N	095°52.4 W	3,10	5,3	7,8	5,5	21	21	4	720	1,3	44	28	27	
81		7:00	12:00	19°31.0177 N	095°55.9 W	3,30	5,4	7,7	5,6	21	21	4	732	1,3	44	0	52	
82		8:00	13:00	19°44.5466 N	095°52.7 W	3,00	5,4	7,7	5,6	20	21	4	756	1,3	44	0	56	
83		9:00	14:00	19°58.0329 N	095°49.7 W	3,10	5,4	7,7	5,6	20	20	4	713	1,4	44	0	35	
84		10:00	15:00	20°1.1303 N	095°48.4 W	3,20	3,9	7,7	4,7	20	20	4	720	1,3	0	34	34	
85		11:00	16:00	20°11.2029 N	095°46.3 W	3,30	5,5	7,7	5,5	20	21	4	849	1,4	45	0	45	
86		12:00	17:00	20°24.94 N	095°43.1 W	3,30	5,4	7,7	5,4	20	20	4	835	1,4	44	0	45	
87		13:00	18:00	20°38.8392 N	095°39.6 W	3,30	5,5	7,7	5,6	20	20	4	831	1,5	44	0	50	
88		14:00	19:00	20°6.7366 N	095°26.8 W	3,30	5,6	7,7	5,6	20	20	5	840	1,4	44	0	55	
89		15:00	20:00	20°52.1993 N	095°14.1 W	3,20	5,5	7,7	5,5	20	19	4	848	1,4	44	0	42	
90		16:00	21:00	20°57.2546 N	095°01.3 W	3,40	5,6	7,7	5,5	20	19	4	823	1,5	44	0	43	
91		17:00	22:00	21°2.2153 N	094°48.5 W	3,20	5,6	7,7	5,5	20	19	5	717	1,4	44	0	43	
92		18:00	23:00	21°6.9619 N	094°35.7 W	3,10	5,7	7,7	5,5	20	19	4	741	1,5	44	0	48	
93		19:00	0:00	21°11.5835 N	094°23.1 W	3,20	5,6	7,7	5,5	20	20	4	739	1,4	44	0	43	
94		20:00	1:00	21°16.1095 N	094°10.5 W	2,9	5,5	7,7	5,5	20	19	4	751	1,5	44	0	41	
95		21:00	2:00	21°20.8507 N	093°57.8 W	3	5,6	7,7	5,5	20	19	5	771	1,5	44	0	45	
96		22:00	3:00	21°25.6082 N	093°45.2 W	3,1	5,5	7,7	5,5	20	20	5	800	1,5	45	0	44	
97		23:00	4:00	21°30.4284 N	093°32.8 W	3,1	5,5	7,7	5,5	20	19	5	1403	1,4	45	0	42	
98	23 August 2020	0:00	5:00	21°35.7309 N	093°21.08 W	3,1	5,6	7,7	5,5	20	19	5	1403	1,4	45	0	42	
99		1:00	6:00	21°40.7327 N	093°09.5 W	3,1	5,6	7,7	5,5	20	19	5	1403	1,5	45	0	45	

100		2:00	7:00	21'50.0835 N	093'14.7 W	3	5,5	7,7	5,5	20	19	5	1403	1,5	45	0	41	39
101		3:00	8:00	22'2.0621 N	093'21.0 W	3,4	5,5	7,7	5,5	20	19	4	1403	1,5	45	0	40	39
102		4:00	9:00	22'14.0517 N	093'27.1 W	3,5	5,5	7,7	5,5	20	19	5	1403	1,4	45	0	39	40
103		5:00	10:00	22'26.0071 N	093'33.1 W	3,4	5,5	7,7	5,5	20	18	5	1403	1,3	44	0	39	39
104		6:00	11:00	22'37.9924 N	093'39.2 W	3,4	5,5	7,7	5,5	20	18	5	1403	1,4	44	0	39	39
105		7:00	12:00	22'49.9332 N	093'44.8 W	3,4	5,5	7,7	5,5	20	18	5	1403	1,5	44	0	41	44
106		8:00	13:00	23'2.3999 N	093'49.7 W	3,2	5,5	7,7	5,5	20	18	5	1403	1,4	44	0	41	43
107		9:00	14:00	23'14.7948 N	093'54.4 W	3,1	5,5	7,7	5,5	20	18	5	1403	1,4	44	0	37	37
108		10:00	15:00	23'27.1756 N	093'59.08 W	3,2	5,5	7,7	5,5	20	19	5	741	1,4	45	0	40	41
109		11:00	16:00	23'39.3504 N	094'03.7 W	3,2	5,5	7,7	5,5	20	19	5	727	1,3	45	0	35	33
110		12:00	17:00	23'51.6725 N	094'08.7 W	3,2	5,5	7,7	5,4	20	18	5	720	1,3	45	0	34	35
111		13:00	18:00	24'3.8252 N	094'13.8 W	3,2	5,5	7,7	5,4	20	18	5	732	1,3	45	0	32	38
112		14:00	19:00	24'15.9307 N	094'18.6 W	3,2	5,4	7,7	5,5	20	19	5	756	1,3	45	0	34	36
113		15:00	20:00	24'28.0112 N	094'23.5 W	3,2	5,4	7,7	5,5	20	17	5	713	1,3	46	0	34	34
114		16:00	21:00	24'39.863 N	094'28.8 W	3,2	5,4	7,7	5,5	20	17	5	720	1,3	46	0	35	32
115		17:00	22:00	24'51.5679 N	094'34.0 W	3,2	5,5	7,7	5,5	20	17	5	743	1,3	46	0	33	33
116		18:00	23:00	25'1.2676 N	094'24.1 W	3,2	5,4	7,7	5,5	20	17	6	735	1,4	46	0	31	32
117		19:00	0:00	25'8.5888 N	094'15.35 W	3,2	3,1	7,7	5,2	20	16	5	750	1,3	17	0	36	37
118		20:00	1:00	25'9.1114 N	094'15.3 W	3,2	4,4	7,7	4,9	20	16	5	0	1,4	0	0	33	33
119		21:00	2:00	25'8.6609 N	094'16.4 W	3,1	4,4	7,7	4,8	20	16	5	0	1,3	0	0	34	36
120		22:00	3:00	25'8.3418 N	094'16.6 W	3,1	4,4	7,7	4,8	20	16	5	0	1,4	0	0	35	36
121		23:00	4:00	25'8.3183 N	094'16.9 W	3,3	4,4	7,7	4,8	20	16	5	0	1,4	0	0	34	37
122	24 August 2020	0:00	5:00	25'8.4733 N	094'17.3 W	3,3	4,4	7,7	4,8	20	16	5	0	1,4	0	0	33	36
123		1:00	6:00	25'8.7894 N	094'17.6 W	2,9	4,3	7,7	4,8	20	17	5	0	1,4	0	0	34	34
124		2:00	7:00	25'9.2829 N	094'17.8 W	3,00	4,2	7,7	4,8	20	17	5	0	1,4	0	0	29	30
125		3:00	8:00	25'9.7348 N	094'17.9 W	3,20	4,2	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	28	31
126		4:00	9:00	25'10.3341 N	094'18.1 W	3,10	4,3	7,7	4,8	20	17	5	0	1,4	0	0	29	30
127		5:00	10:00	25'11.0083 N	094'18.2 W	3,30	2,8	7,7	4,6	20	17	4	0	1,4	0	0	33	32
128		6:00	11:00	25'11.6557 N	094'18.4 W	3,00	4,2	7,7	4,8	20	17	5	0	1,4	0	0	32	30
129		7:00	12:00	25'12.3698 N	094'18.5 W	3,10	4,2	7,7	4,8	20	17	5	0	1,4	0	0	32	31
130		8:00	13:00	25'13.1476 N	094'18.5 W	3,20	4,3	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	37	32
131		9:00	14:00	25'14.0611 N	094'18.4 W	3,30	4,3	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	34	34
132		10:00	15:00	25'14.659 N	094'15.4 W	3,30	3,6	7,7	4,9	20	17	5	692	1,3	18	0	36	31
133		11:00	16:00	25'13.6935 N	094'14.6 W	3,30	4,3	7,7	4,8	20	17	5	0	1,4	0	0	32	30
134		12:00	17:00	25'13.279 N	094'14.02 W	3,30	4,2	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	31	28
135		13:00	18:00	25'12.7905 N	094'13.6 W	3,20	4,1	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	28	26

136				14:00	19:00	25'12.1618 N	094'13.1 W	3,00	4,1	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	29	26
137				15:00	20:00	25'11.477 N	094'12.5 W	3,20	4,4	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	36	33
138				16:00	21:00	25'10.6465 N	094'12.1 W	3,10	4,4	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	38	35
139				17:00	22:00	25'9.7908 N	094'12.0 W	3,30	4,4	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	35	33
140				18:00	23:00	25'8.7784 N	094'11.8 W	3,00	4,4	7,8	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	35	32
141				19:00	0:00	25'7.815 N	094'11.7 W	3,10	4,4	7,8	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	36	32
142				20:00	1:00	25'6.8585 N	094'10.7 W	3,20	4,4	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	38	35
143				21:00	2:00	25'5.957 N	094'10.3 W	3,30	4,4	7,7	4,9	20	17	5	0	1,3	0	0	0	36	33
144				22:00	3:00	25'5.0488 N	094'09.7 W	3,30	4,4	7,7	4,9	20	17	5	0	1,3	0	0	0	37	35
145				23:00	4:00	25'4.0441 N	094'09.1 W	3,30	4,4	7,7	4,9	20	17	5	0	1,3	0	0	0	35	32
146		25 August 2020		0:00	5:00	25'3.0701 N	094'8.3 W	3,30	4,4	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	38	34
147				1:00	6:00	25'2.0726 N	094'7.7 W	3,20	4,2	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	31	29
148				2:00	7:00	25'1.0472 N	094'6.9 W	3,40	4,4	7,7	4,9	20	17	5	0	1,3	0	0	0	34	32
149				3:00	8:00	24'59.8848 N	094'06.2 W	3,20	4,4	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	37	34
150				4:00	9:00	24'58.7816 N	094'5.7 W	3,10	4,4	7,7	4,8	20	17	4	0	1,3	0	0	0	35	33
151				5:00	10:00	24'57.6933 N	094'5.1 W	3,2	4,4	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	35	32
152				6:00	11:00	24'56.6623 N	094'4.6 W	2,9	4,4	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	37	34
153				7:00	12:00	24'55.7728 N	094'4.1 W	3	4,4	7,7	4,9	20	17	5	0	1,3	0	0	0	36	33
154				8:00	13:00	24'54.8812 N	094'3.7 W	3,1	4,5	7,7	4,9	20	17	4	0	1,3	0	0	0	37	34
155				9:00	14:00	24'54.1057 N	094'3.1 W	3,1	4,4	7,7	4,9	20	17	4	0	1,3	0	0	0	39	35
156				10:00	15:00	24'53.3054 N	094'2.5 W	3,1	4,2	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	30	29
157				11:00	16:00	24'52.5152 N	094'01.8 W	3,1	4,2	7,7	4,8	20	17	4	0	1,3	0	0	0	30	28
158				12:00	17:00	24'51.7934 N	094'00.6 W	3	4,2	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	31	27
159				13:00	18:00	24'50.9738 N	093'59.9 W	3,4	4,3	7,7	4,8	20	17	5	0	1,3	0	0	0	33	28
160				14:00	19:00	24'50.134 N	093'58.8 W	3,5	4,2	7,7	4,8	20	17	4	0	1,3	0	0	0	0	58
161				15:00	20:00	24'49.2849 N	093'57.3 W	3,4	4,2	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	58
162				16:00	21:00	24'48.326 N	093'55.8 W	3,4	4,2	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	58
163				17:00	22:00	24'47.1545 N	093'54.8 W	3,4	4,3	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	59
164				18:00	23:00	24'45.9401 N	093'52.35 W	3,2	4,3	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	61
165				19:00	0:00	24'44.547 N	093'50.59 W	3,1	4,2	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	56
166				20:00	1:00	24'43.0416 N	093'48.72 W	3,2	4,2	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	57
167				21:00	2:00	24'41.4787 N	093'47.7 W	3,2	4,3	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	61
168				22:00	3:00	24'39.9297 N	093'45.6 W	3,2	4,2	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	57
169				23:00	4:00	24'38.3852 N	093'44.3 W	3,2	4,2	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	60
170		26 August 2020		0:00	5:00	24'37.013 N	093'43.07 W	3,2	4,2	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	57
171				1:00	6:00	24'35.758 N	093'41.9 W	3,2	4,2	7,7	4,8	20	16	4	0	1,3	0	0	0	0	60



NO	DATE	TIME HRS		POSITION			S02	CO2 %	PH		TURBIDITY		PAH OUTLET	ME FLOW	SW PRESS	ME LOAD	A/E#1 LOAD	A/E#2 LOAD	A/E#3 LOAD
		LOCAL	UTC	LAT	LONG	INLET			OUT	INLET	OUT								
172		2:00	7:00	24°34.5774 N	093°40.8 W	3.2	4.2	7.7	4.8	20	16	4	0	1.3	0	0	0	0	58
173		3:00	8:00	24°33.4023 N	093°39.7 W	3.2	4.2	7.7	4.8	20	16	4	0	1.3	0	0	0	0	57
174		4:00	9:00	24°32.2059 N	093°38.9 W	3.2	4.3	7.7	4.8	20	16	4	0	1.3	0	0	0	0	61
175		5:00	10:00	24°30.8347 N	093°37.71 W	3.2	4.2	7.7	4.8	20	16	4	0	1.3	0	0	0	0	56
176		6:00	11:00	24°29.3923 N	093°36.60 W	3.2	4.2	7.7	4.8	20	16	4	0	1.4	0	0	0	0	60
177		7:00	12:00	24°27.9377 N	093°35.6 W	3.1	4.3	7.7	4.8	20	16	4	0	1.4	0	0	0	0	62
178		8:00	13:00	24°26.5893 N	093°34.00 W	3.1	4.2	7.7	4.8	20	16	4	0	1.3	0	0	0	0	56
179		9:00	14:00	24°26.9241 N	093°36.7 W	3.3	3.5	7.7	5	20	17	5	675	1.4	18	30	0	0	49
180		10:00	15:00	24°27.3643 N	093°39.9 W	3.3	4.3	7.7	4.9	20	16	5	0	1.3	0	28	0	0	49
181		11:00	16:00	24°27.1539 N	093°45.06 W	2.9	3.5	7.7	4.9	20	16	5	692	1.5	18	30	0	0	51
EGCS STOP AT 1100 HRS																			
182	02 September 2020	19:00	0:00	26°13.3225 N	092°53.79 W	1.21	0.1	7.8	4	20	13	5	755	2	50	25	0	0	40
183		20:00	1:00	26°2.2114 N	092°57.9 W	1.22	4.8	7.8	4.5	20	12	4	727	2.1	43	26	0	0	44
184		21:00	2:00	25°51.2233 N	093°02.04 W	1.0	5.5	7.8	5.7	20	11	4	720	1.4	47	0	0	0	49
185		22:00	3:00	25°39.0491 N	093°06.78 W	1.1	5.3	7.8	5.7	20	11	4	732	1.4	49	0	0	0	51
186		23:00	4:00	25°27.0782 N	093°12.04 W	1.2	5.3	7.8	5.7	20	11	4	756	1.4	49	0	0	0	54
187	03 September 2020	0:00	5:00	25°15.521 N	093°16.87 W	1.21	5.3	7.8	5.7	20	11	4	713	1.4	49	0	0	0	50
188		1:00	6:00	25°2.9756 N	093°20.9 W	1.22	5.3	7.8	5.7	20	11	4	720	1.4	49	0	0	0	50
189		2:00	7:00	24°50.5466 N	093°25.2 W	1.2	5.3	7.8	5.7	20	11	4	743	1.4	49	0	0	0	53
190		3:00	8:00	24°37.9224 N	093°30.0 W	1.1	5.2	7.8	5.7	20	11	4	735	1.4	49	0	0	0	50
191		4:00	9:00	24°25.1842 N	093°34.87 W	1	5.3	7.8	5.6	20	11	5	729	1.4	49	0	0	0	51
192		5:00	10:00	24°12.314 N	093°39.9 W	1.1	5.2	7.8	5.7	20	11	4	776	1.4	49	0	0	0	53
193		6:00	11:00	23°59.3862 N	093°45.0 W	0.9	5.3	7.8	5.7	20	11	5	769	1.4	49	0	0	0	50
194		7:00	12:00	23°46.5179 N	093°50.0 W	0.9	5.3	7.8	5.7	20	11	5	756	1.4	49	0	0	0	54
195		8:00	13:00	23°33.4156 N	093°55.80 W	1	5.3	7.8	5.7	20	11	5	713	1.4	49	0	0	0	53
196		9:00	14:00	23°20.1297 N	094°01.03 W	0	5.2	7.8	5.8	20	18	4	720	1.4	52	0	0	0	51
197		10:00	15:00	23°6.6641 N	094°06.02 W	0	5.2	7.8	5.8	20	11	5	743	1.4	53	0	0	0	55
198		11:00	16:00	22°53.0614 N	094°55.32 W	0	5.2	7.8	5.8	20	11	5	755	1.4	53	0	0	0	55
199		12:00	17:00	22°39.5681 N	094°16.09 W	0	5.2	7.8	5.8	20	10	5	727	1.4	52	0	0	0	52
200		13:00	18:00	22°25.8717 N	094°20.5 W	0	5.2	7.8	5.8	20	10	5	720	1.4	52	0	0	0	50
201		14:00	19:00	22°12.8711 N	094°24.4 W	0	5.5	7.8	5.5	20	10	5	732	1.4	44	0	0	0	62
202		15:00	20:00	22°2.8764 N	094°46.3 W	0	5.5	7.8	5.5	20	10	5	756	1.4	44	0	0	0	54
203		16:00	21:00	21°56.55 N	094°46.1 W	0	5.5	7.8	5.5	20	10	5	713	1.4	44	0	0	0	52
204		17:00	22:00	21°47.7757 N	094°38.9 W	0	5.4	7.8	5.5	20	10	5	720	1.4	46	0	0	0	55

NO	DATE	TIME HRS		POSITION		S02	CO2 %	PH		TURBIDITY		PAH OUTLET	ME FLOW	SW PRESS	ME LOAD	A/E #1 LOAD	A/E #2 LOAD	A/E #3 LOAD
		LOCAL	UTC	LAT	LONG			INLET	OUT	INLET	OUT							
205		18:00	23:00	21°38.0857 N	094°31.8 W	0	5,5	7,8	5,5	20	10	5	743	1,4	45	0	0	51
206		19:00	0:00	21°28.5485 N	094°24.03 W	0	5,5	7,8	5,5	20	10	5	735	1,4	45	0	0	53
207		20:00	1:00	21°19.198 N	094°18.8 W	0	5,5	7,8	5,5	20	10	5	750	1,4	45	0	0	54
208		21:00	2:00	21°7.1077 N	094°20.7 W	0	5,5	7,8	5,5	20	10	5	722	1,4	44	0	0	51
209		22:00	3:00	20°54.8337 N	094°22.6 W	0	5,4	7,8	5,5	20	10	5	722	1,4	44	0	0	54
210		23:00	4:00	20°42.1089 N	094°24.7 W	0	5,4	7,8	5,5	20	10	5	714	1,4	44	0	0	50
	04 September 2020	0:00	5:00	20°31.0926 N	094°32.9 W	0	5,4	7,8	5,5	20	10	5	728	1,4	44	0	0	53
212		1:00	6:00	20°22.6196 N	094°43.9 W	0	5,4	7,8	5,5	20	10	5	738	1,4	44	0	0	50
213		2:00	7:00	20°11.3961 N	094°39.8 W	0	5,4	7,8	5,5	20	10	5	751	1,4	44	0	0	54
214		3:00	8:00	19°59.2104 N	094°35.8 W	0	5,4	7,8	5,5	20	9	5	729	1,4	44	0	0	50
215		4:00	9:00	19°47.4094 N	094°31.3 W	0	5,4	7,8	5,5	20	9	5	679	1,4	44	0	0	51
216		5:00	10:00	19°35.8596 N	094°26.9 W	0	5,4	7,8	5,5	20	9	5	720	1,4	44	0	0	54
217		6:00	11:00	19°23.8176 N	094°25.9 W	0	5,4	7,8	5,5	20	9	5	677	1,4	44	0	0	51
218		7:00	12:00	19°11.3017 N	094°26.0 W	0	5,4	7,8	5,5	20	9	5	690	1,4	44	0	0	55
219		8:00	13:00	18°58.5824 N	094°26.0 W	0	5,4	7,8	5,5	20	9	5	689	1,4	44	0	0	52
220		9:00	14:00	18°46.0608 N	094°26.0 W	0	5,4	7,8	5,5	20	9	5	688	1,4	44	0	0	53
221		10:00	15:00	18°33.7767 N	094°26.0 W	0	5,4	7,8	5,5	20	9	5	687	1,4	44	0	0	33
222		11:00	16:00	18°23.2616 N	094°26.0 W	0	5,1	7,8	5,5	20	9	5	751	1,4	41	0	0	34
EGCS STOP AT 1100HRS																		
NO	DATE	TIME HRS		POSITION		S02	CO2 %	PH		TURBIDITY		PAH OUTLET	ME FLOW	SW PRESS	ME LOAD	A/E #1 LOAD	A/E #2 LOAD	A/E #3 LOAD
		LOCAL	UTC	LAT	LONG			INLET	OUT	INLET	OUT							
223	09 September 2020	16:00	21:00	18°7.4743 N	095°59.7 W	0	0,1	7,1	3,9	26	10	4	755	1,9	18	0	37	36
224		17:00	22:00	18°12.4184 N	095°59.7 W	0	5,5	7,7	5,6	23	11	3	727	1,5	46	0	29	29
225		18:00	23:00	18°23.1185 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,7	23	10	4	720	1,4	46	0	53	0
226		19:00	0:00	18°34.2474 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,6	23	10	4	732	1,4	45	0	52	0
227		20:00	1:00	18°37.4165 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,6	23	10	4	756	1,3	46	0	54	0
228		21:00	2:00	18°47.2171 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,5	23	10	4	713	1,4	46	0	54	0
229		22:00	3:00	18°46.8981 N	095°59.7 W	0	5,5	7,8	5,5	23	10	4	720	1,4	44	0	52	0
230		23:00	4:00	18°53.426 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,5	23	10	4	849	1,3	45	0	50	0
231	10 September 2020	0:00	5:00	19°4.9334 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,5	23	10	4	835	1,3	45	0	50	0
232		1:00	6:00	19°14.5184 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,5	23	11	4	831	1,4	46	0	51	0
233		2:00	7:00	19°14.5488 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,5	23	10	4	840	1,4	45	0	53	0
234		3:00	8:00	19°14.4859 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,5	23	10	4	848	1,4	45	0	55	0
235		4:00	9:00	19°14.4198 N	095°59.7 W	0	5,4	7,8	5,5	23	10	4	823	1,3	45	0	54	0
236		5:00	10:00	19°14.4452 N	095°59.8 W	0	5,4	7,8	5,5	23	10	4	717	1,3	45	0	55	0
237		6:00	11:00	19°14.4015 N	095°59.8 W	0	4,5	7,8	5,5	23	10	4	741	1,5	30	0	29	29

238		7:00	12:00	19'10.8628 N	095'59.7 W	0	2,8	7,8	5	23	10	4	739	1,4	16	0	29	31
239		8:00	13:00	19'8.1553 N	095'59.8 W	0	3	7,8	4,9	23	10	4	0	1,4	0	0	33	36
240		9:00	14:00	19'8.2345 N	095'59.6 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	53
241		10:00	15:00	19'8.238 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	4	0	1,3	0	0	0	55
242		11:00	16:00	19'8.2663 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	54
243		12:00	17:00	19'8.293 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	4	0	1,3	0	0	0	56
244		13:00	18:00	19'8.2796 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	56
245		14:00	19:00	19'8.2672 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	57
246		15:00	20:00	19'8.237 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	4	0	1,3	0	0	0	57
247		16:00	21:00	19'8.245 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	54
248		17:00	22:00	19'8.2258 N	095'59.7 W	0	4,2	7,8	4,8	23	10	4	0	1,3	0	0	0	55
249		18:00	23:00	19'8.2019 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	55
250		19:00	0:00	19'8.2005 N	095'59.7 W	0	4,2	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	59
251		20:00	1:00	19'8.2197 N	095'59.7 W	0	4,2	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	58
252		21:00	2:00	19'8.2219 N	095'59.7 W	0	4,2	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	56
253		22:00	3:00	19'8.2201 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	55
254		23:00	4:00	19'8.2348 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	23	10	3	0	1,3	0	0	0	57
255	11 September 2020	0:00	5:00	19'8.248 N	095'59.8 W	0	4,2	7,8	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	58
256		1:00	6:00	19'8.246 N	095'59.8 W	0	4,2	7,8	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	58
257		2:00	7:00	19'8.2569 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	55
258		3:00	8:00	19'8.2619 N	095'59.8 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	55
259		4:00	9:00	19'8.2712 N	095'59.6 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	54
260		5:00	10:00	19'8.3311 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	55
261		6:00	11:00	19'8.2333 N	095'59.7 W	0	4	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	58
262		7:00	12:00	19'8.3346 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	58
263		8:00	13:00	19'8.3324 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	58
264		9:00	14:00	19'8.325 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	56
265		10:00	15:00	19'8.292 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	56
266		11:00	16:00	19'8.2699 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	60
267		12:00	17:00	19'8.2536 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	59
268		13:00	18:00	19'8.1976 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	58
269		14:00	19:00	19'8.178 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	58
270		15:00	20:00	19'8.2081 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	0	0	58
271		16:00	21:00	19'8.1781 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	57	0	0
272		17:00	22:00	19'8.2449 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	55	0	0
273		18:00	23:00	19'8.1888 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	55	0	0

274	19:00	0:00	19'8.1887 N	095'59.8 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	58	0	0
275	20:00	1:00	19'8.1743 N	095'59.8 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	54	0	0
276	21:00	2:00	19'8.1601 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	56	0	0
277	22:00	3:00	19'8.1521 N	095'59.8 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	59	0	0
278	23:00	4:00	19'8.1544 N	095'59.6 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	55	0	0
279	0:00	5:00	19'8.1642 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	55	0	0
280	1:00	6:00	19'8.1812 N	095'59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	59	0	0
281	2:00	7:00	19'8.1938 N	095'59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	56	0	0
282	3:00	8:00	19'8.2218 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	56	0	0
283	4:00	9:00	19'8.1586 N	095'59.8 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	59	0	0
284	5:00	10:00	19'8.2961 N	095'59.8 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	55	0	0
285	6:00	11:00	19'8.2735 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	55	0	0
286	7:00	12:00	19'8.2449 N	095'59.8 W	0	4	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	52	0	0
287	8:00	13:00	19'8.1369 N	095'59.6 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	60	0	0
288	9:00	14:00	19'8.1009 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	59	0	0
289	10:00	15:00	19'8.116 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	56	0	0
290	11:00	16:00	19'8.1145 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	56	0	0
291	12:00	17:00	19'8.0884 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	59	0	0
292	13:00	18:00	19'8.0704 N	095'59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	22	10	3	0	1,3	0	60	0	0
293	14:00	19:00	19'10.1814 N	095'59.7 W	0	3,5	7,7	4,8	22	10	3	714	1,3	18	34	52	0
294	15:00	20:00	19'17.4449 N	095'59.7 W	0	5,2	7,7	4,8	22	10	3	728	1,5	39	27	44	0
295	16:00	21:00	19'18.5677 N	095'59.7 W	0	5	7,7	5,1	22	10	4	738	1,5	38	27	46	0
296	17:00	22:00	19'17.2392 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	5,3	21	10	4	0	1,3	0	27	43	0
297	18:00	23:00	19'15.8024 N	095'59.7 W	0	4,2	7,8	4,8	22	9	3	0	1,3	0	26	42	0
298	19:00	0:00	19'14.3842 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	22	10	1	0	1,3	0	26	42	0
299	20:00	1:00	19'13.0412 N	095'59.7 W	0	4,2	7,8	4,8	21	9	3	0	1,3	0	26	43	0
300	21:00	2:00	19'11.6013 N	095'59.7 W	0	4,2	7,8	4,8	21	9	3	0	1,3	0	26	43	0
301	22:00	3:00	19'11.1848 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	21	9	3	0	1,3	0	25	41	0
302	23:00	4:00	19'17.3348 N	095'59.8 W	0	5	7,8	4,8	21	9	3	776	1,5	33	28	46	0
303	0:00	5:00	19'19.4816 N	095'59.8 W	0	3,6	7,8	5,3	21	10	4	679	1,4	40	29	45	0
304	1:00	6:00	19'18.4023 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	5,2	21	9	4	0	1,3	0	26	41	0
305	2:00	7:00	19'17.4312 N	095'59.8 W	0	4,2	7,8	4,8	21	9	4	0	1,3	0	26	43	0
306	3:00	8:00	19'16.6861 N	095'59.6 W	0	4,2	7,7	4,8	21	9	3	0	1,3	0	26	43	0
307	4:00	9:00	19'16.0616 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	21	9	3	0	1,4	0	26	41	0
308	5:00	10:00	19'15.4552 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	21	9	3	0	1,3	0	26	43	0
309	6:00	11:00	19'14.9204 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	21	9	3	0	1,3	0	26	41	0

310			7:00	12:00	19°14.2999 N	095°59.7 W	0	4	7,7	4,8	21	9	3	0	1,4	0	25	40	0
311			8:00	13:00	19°13.9581 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	21	9	3	0	1,4	32	29	47	0
312			9:00	14:00	19°14.269 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	21	9	3	0	1,4	30	28	45	0
313			10:00	15:00	19°14.3926 N	095°59.7 W	0	5,2	7,7	4,8	21	9	3	717	1,4	16	28	45	0
314			11:00	16:00	19°17.8895 N	095°59.7 W	0	4,2	7,8	22	4,8	9	3	741	1,3	0	60	0	0
315			12:00	17:00	19°17.8913 N	095°59.7 W	0	4,2	7,8	22	4,8	9	3	739	1,4	0	60	0	0
316			13:00	18:00	19°19.102 N	095°59.7 W	0	4,1	7,8	23	4,8	9	3	0	1,4	0	55	0	0
317			14:00	19:00	19°17.9052 N	095°59.7 W	0	4,2	7,8	23	4,8	9	3	0	1,4	0	59	0	0
318			15:00	20:00	19°17.8896 N	095°59.7 W	0	4,2	7,8	23	4,8	9	3	0	1,3	0	58	0	0
319			16:00	21:00	19°17.8887 N	095°59.7 W	0	4,2	7,8	23	4,8	9	3	0	1,3	0	57	0	0
320			17:00	22:00	19°17.8782 N	095°59.8 W	0	4,2	7,8	23	4,8	9	3	0	1,4	0	59	0	0
321			18:00	23:00	19°17.8762 N	095°59.8 W	0	4,3	7,8	23	4,8	9	3	0	1,4	0	59	0	0
322			19:00	0:00	19°17.8775 N	095°59.8 W	0	4,2	7,8	23	4,8	9	3	0	1,3	0	56	0	0
323			20:00	1:00	19°17.8803 N	095°59.7 W	0	4,2	7,8	23	4,8	9	3	0	1,3	0	57	0	0
324			21:00	2:00	19°17.8799 N	095°59.8 W	0	4,3	7,8	23	4,8	9	3	0	1,4	0	61	0	0
325			22:00	3:00	19°17.8828 N	095°59.6 W	0	4,3	7,7	23	4,8	9	3	0	1,3	0	56	0	0
326			23:00	4:00	19°17.8897 N	095°59.7 W	0	4,3	7,7	23	4,8	9	3	0	1,4	0	56	0	0
327	14 September 2020		0:00	5:00	19°17.8922 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	23	4,8	9	3	0	1,3	0	59	0	0
328			1:00	6:00	19°17.896 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	23	4,8	9	3	0	1,4	0	59	0	0
329			2:00	7:00	19°17.9061 N	095°59.7 W	0	4,3	7,7	23	4,8	9	3	0	1,4	0	56	0	0
330			3:00	8:00	19°17.9173 N	095°59.8 W	0	4,2	7,7	23	4,8	9	3	0	1,4	0	56	0	0
331			4:00	9:00	19°17.9414 N	095°59.8 W	0	4,2	7,7	24	4,8	9	3	0	1,3	0	59	0	0
332			5:00	10:00	19°17.9621 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	24	4,8	9	3	0	1,3	0	60	0	0
333			6:00	11:00	19°17.9642 N	095°59.8 W	0	4,3	7,7	24	4,8	9	3	0	1,4	0	52	0	0
334			7:00	12:00	19°17.9667 N	095°59.6 W	0	4,2	7,7	24	4,8	9	3	0	1,4	0	56	0	0
335			8:00	13:00	19°17.9921 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	24	4,8	9	3	0	1,4	0	60	0	0
336			9:00	14:00	19°17.9832 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	24	4,8	9	3	0	1,3	0	60	0	0
337			10:00	15:00	19°17.9811 N	095°59.7 W	0	4,3	7,7	24	4,8	9	3	0	1,3	0	60	0	0
338			11:00	16:00	19°17.9644 N	095°59.7 W	0	4,3	7,7	24	4,8	9	3	0	1,3	0	58	0	0
339			12:00	17:00	19°17.953 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	24	9	3	0	1,3	0	59	0	0
340			13:00	18:00	19°17.9423 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	24	9	3	0	1,4	0	60	0	0
341			14:00	19:00	19°17.922 N	095°59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	24	9	3	0	1,4	0	61	0	0
342			15:00	20:00	19°17.9034 N	095°59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	24	9	3	0	1,4	0	61	0	0
343			16:00	21:00	19°17.9079 N	095°59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	25	9	3	0	1,4	0	59	0	0
344			17:00	22:00	19°17.8936 N	095°59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	25	9	3	0	1,4	0	63	0	0
345			18:00	23:00	19°17.8844 N	095°59.7 W	0	4,3	7,8	4,8	25	9	3	0	1,4	0	62	0	0

346		19:00	0:00	197.8828 N	095'59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	25	9	3	0	1,3	0	57	0	0
347		20:00	1:00	197.8792 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	24	9	3	0	1,3	0	57	0	0
348		21:00	2:00	197.8725 N	095'59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	24	9	3	0	1,4	0	61	0	0
349		22:00	3:00	197.864 N	095'59.8 W	0	4,3	7,7	4,8	24	9	3	0	1,4	0	61	0	0
350		23:00	4:00	197.8671 N	095'59.8 W	0	4,2	7,7	4,8	24	9	3	0	1,4	0	57	0	0
351	15 September 2020	0:00	5:00	197.8653 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	24	9	3	0	1,3	0	57	0	0
352		1:00	6:00	197.8622 N	095'59.8 W	0	4,3	7,7	4,8	24	9	3	0	1,3	0	60	0	0
353		2:00	7:00	197.8707 N	095'59.6 W	0	4,2	7,7	4,8	24	9	3	0	1,4	0	57	0	0
354		3:00	8:00	197.8747 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	25	9	3	0	1,4	0	57	0	0
355		4:00	9:00	197.8732 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	25	9	3	0	1,3	0	56	0	0
356		5:00	10:00	197.8801 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	25	9	3	0	1,3	0	60	0	0
357		6:00	11:00	197.8858 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	25	9	3	0	1,4	0	60	0	0
358		7:00	12:00	197.9162 N	095'59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	25	9	3	0	1,4	0	57	0	0
359		8:00	13:00	197.913 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	25	9	3	0	1,4	0	58	0	0
360		9:00	14:00	197.914 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	25	9	3	0	1,3	0	61	0	0
361		10:00	15:00	197.9181 N	095'59.7 W	0	4,3	7,7	4,8	25	9	3	0	1,3	0	61	0	0
362		11:00	16:00	197.9323 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	25	9	3	0	1,3	0	58	0	0
363		12:00	17:00	197.9108 N	095'59.7 W	0	2,4	7,7	4,8	25	9	3	0	1,3	0	14	0	75
364		13:00	18:00	197.9173 N	095'59.7 W	0	4,3	7,7	4,7	25	9	3	0	1,3	0	61	0	0
365		14:00	19:00	197.9021 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
366		15:00	20:00	197.8634 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	61	0	0
367		16:00	21:00	197.8651 N	095'59.7 W	0	4,3	7,8	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
368		17:00	22:00	197.8537 N	095'59.8 W	0	4,3	7,8	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
369		18:00	23:00	197.855 N	095'59.8 W	0	4,1	7,8	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
370		19:00	0:00	197.8552 N	095'59.7 W	0	4,1	7,8	4,8	26	9	3	0	1,3	0	57	0	0
371		20:00	1:00	197.8544 N	095'59.8 W	0	4,3	7,8	4,8	26	9	3	0	1,3	0	58	0	0
372		21:00	2:00	197.8526 N	095'59.6 W	0	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
373		22:00	3:00	197.8498 N	095'59.7 W	0	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
374		23:00	4:00	197.8532 N	095'59.7 W	0	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
375	16 September 2020	0:00	5:00	197.8739 N	095'59.7 W	3,00	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	58	0	0
376		1:00	6:00	197.8915 N	095'59.7 W	3,20	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	57	0	0
377		2:00	7:00	197.882 N	095'59.8 W	3,10	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
378		3:00	8:00	197.8873 N	095'59.8 W	3,30	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
379		4:00	9:00	197.8651 N	095'59.7 W	3,00	4	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	53	0	0
380		5:00	10:00	197.8685 N	095'59.8 W	3,10	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
381		6:00	11:00	197.8685 N	095'59.6 W	3,20	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	53	0	0

382				7:00	12:00	197.8573 N	095.59.7 W	3,30	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
383				8:00	13:00	197.8587 N	095.59.7 W	3,30	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	57	0	0
384				9:00	14:00	197.8624 N	095.59.7 W	3,30	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	58	0	0
385				10:00	15:00	197.857 N	095.59.7 W	3,30	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	55	0	0
386				11:00	16:00	197.8739 N	095.59.7 W	3,20	4,2	7,7	4,7	26	12	3	0	1,3	0	55	0	0
387				12:00	17:00	197.8915 N	095.59.7 W	3,40	4,2	7,7	4,7	26	13	3	0	1,3	0	57	0	0
388				13:00	18:00	197.862 N	095.59.8 W	3,20	4,2	7,7	4,7	26	12	3	0	1,3	0	56	0	0
389				14:00	19:00	197.8873 N	095.59.8 W	3,10	4,2	7,8	4,7	26	12	3	0	1,3	0	58	0	0
390				15:00	20:00	197.8651 N	095.59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	26	12	3	0	1,3	0	55	0	0
391				16:00	21:00	197.8685 N	095.59.8 W	2,9	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	58	0	0
392				17:00	22:00	197.8685 N	095.59.6 W	3	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	57	0	0
393				18:00	23:00	197.8573 N	095.59.7 W	3,1	4,1	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	54	0	0
394				19:00	0:00	197.8587 N	095.59.7 W	3,1	4,1	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	53	0	0
395				20:00	1:00	197.8624 N	095.59.7 W	3,1	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	54	0	0
396				21:00	2:00	197.857 N	095.59.7 W	3,1	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	57	0	0
397				22:00	3:00	197.8739 N	095.59.7 W	3	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	58	0	0
398				23:00	4:00	197.8915 N	095.59.7 W	3,4	4,2	7,8	4,8	27	12	3	0	1,3	0	57	0	0
399	17 September 2020			0:00	5:00	197.8739 N	095.59.7 W	3,5	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	58	0	0
400				1:00	6:00	197.8915 N	095.59.7 W	3,4	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	57	0	0
401				2:00	7:00	197.882 N	095.59.8 W	3,4	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
402				3:00	8:00	197.8873 N	095.59.8 W	3,4	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
403				4:00	9:00	197.8651 N	095.59.7 W	3,2	4	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	53	0	0
404				5:00	10:00	197.8685 N	095.59.8 W	3,1	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
405				6:00	11:00	197.8685 N	095.59.6 W	3,2	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	53	0	0
406				7:00	12:00	197.8573 N	095.59.7 W	3,2	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	54	0	0
407				8:00	13:00	197.8587 N	095.59.7 W	3,2	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	57	0	0
408				9:00	14:00	197.8624 N	095.59.7 W	3,2	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	58	0	0
409				10:00	15:00	197.857 N	095.59.7 W	3,2	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	55	0	0
410				11:00	16:00	197.8739 N	095.59.7 W	3,2	4,2	7,7	4,7	26	12	3	0	1,3	0	55	0	0
411				12:00	17:00	197.8915 N	095.59.7 W	3,2	4,2	7,7	4,7	26	13	3	0	1,3	0	57	0	0
412				13:00	18:00	197.882 N	095.59.8 W	3,2	4,2	7,7	4,7	26	12	3	0	1,3	0	56	0	0
413				14:00	19:00	197.8873 N	095.59.8 W	3,2	4,2	7,8	4,7	26	12	3	0	1,3	0	58	0	0
414				15:00	20:00	197.8651 N	095.59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	26	12	3	0	1,3	0	55	0	0
415				16:00	21:00	197.8685 N	095.59.8 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	58	0	0
416				17:00	22:00	197.8685 N	095.59.6 W	3,1	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	57	0	0
417				18:00	23:00	197.8573 N	095.59.7 W	3,1	4,1	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	54	0	0

NO	DATE	TIME HRS		POSITION		S02	CO2 %	PH		TURBIDITY		PAH OUTLET	ME FLOW	SW PRESS	ME LOAD	A/E #1 LOAD	A/E #2 LOAD	A/E #3 LOAD
		LOCAL	UTC	LAT	LONG			INLET	OUT	INLET	OUT							
418		19:00	0:00	197.8587 N	095.59.7 W	3.3	4.1	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	53	0	0
419		20:00	1:00	197.8624 N	095.59.7 W	3.3	4.2	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	54	0	0
420		21:00	2:00	197.857 N	095.59.7 W	2.9	4.3	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	57	0	0
421		22:00	3:00	197.8739 N	095.59.7 W	3.00	4.2	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	58	0	0
422		23:00	4:00	197.8915 N	095.59.7 W	3.20	4.2	7.8	4.8	27	12	3	0	1.3	0	57	0	0
423	18 September 2020	0:00	5:00	197.8739 N	095.59.7 W	3.10	4.2	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	58	0	0
424		1:00	6:00	197.8915 N	095.59.7 W	3.30	4.2	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	57	0	0
EGCS stop at 0100 hrs																		
NO	DATE	TIME HRS		POSITION		S02	CO2 %	PH		TURBIDITY		PAH OUTLET	ME FLOW	SW PRESS	ME LOAD	A/E #1 LOAD	A/E #2 LOAD	A/E #3 LOAD
		LOCAL	UTC	LAT	LONG			INLET	OUT	INLET	OUT							
423	19 September 2020	4:00	9:00	197.8739 N	095.59.7 W	3.30	4.2	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	21	0	39
424		5:00	10:00	197.8915 N	095.59.7 W	3.20	4.2	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	22	0	40
425		6:00	11:00	197.882 N	095.59.8 W	3.40	4.1	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	29	0	49
426		7:00	12:00	197.8873 N	095.59.8 W	3.20	4.1	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	26	0	44
427		8:00	13:00	197.8651 N	095.59.7 W	3.10	4	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	55	0	0
428		9:00	14:00	197.8685 N	095.59.8 W	3.2	4.2	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	58	0	0
429		10:00	15:00	197.8685 N	095.59.6 W	2.9	4.1	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	55	0	0
430		11:00	16:00	197.8573 N	095.59.7 W	3	4.1	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	54	0	0
431		12:00	17:00	197.8587 N	095.59.7 W	3.1	4.1	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	59	0	0
432		13:00	18:00	197.8624 N	095.59.7 W	3.1	4.2	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	56	0	0
433		14:00	19:00	197.857 N	095.59.7 W	3.1	4.2	7.7	4.8	26	9	3	0	1.3	0	60	0	0
434		15:00	20:00	197.8739 N	095.59.7 W	3.1	4.2	7.7	4.7	26	12	3	0	1.3	0	57	0	0
435		16:00	21:00	197.8915 N	095.59.7 W	3	4.2	7.7	4.7	26	13	3	0	1.3	0	61	0	0
436		17:00	22:00	197.882 N	095.59.8 W	3.4	4.2	7.7	4.7	26	12	3	0	1.3	0	58	0	0
437		18:00	23:00	197.8873 N	095.59.8 W	3.5	4.2	7.8	4.7	26	12	3	0	1.3	0	61	0	0
438		19:00	0:00	197.8651 N	095.59.7 W	3.4	4.2	7.8	4.7	26	12	3	0	1.3	0	60	0	0
439		20:00	1:00	197.8685 N	095.59.8 W	3.4	4.2	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	60	0	0
440		21:00	2:00	197.8685 N	095.59.6 W	3.4	4.2	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	60	0	0
441		22:00	3:00	197.8573 N	095.59.7 W	3.2	4.1	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	60	0	0
442		23:00	4:00	197.8587 N	095.59.7 W	3.1	4.1	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	59	0	0
443	20 September 2020	0:00	5:00	197.882 N	095.59.8 W	3.2	4.2	7.7	4.7	26	12	3	0	1.3	0	55	0	0
444		1:00	6:00	197.8873 N	095.59.8 W	3.2	4.1	7.8	4.7	26	12	3	0	1.3	0	58	0	0
445		2:00	7:00	197.8651 N	095.59.7 W	3.2	4.1	7.8	4.7	26	12	3	0	1.3	0	53	0	0
446		3:00	8:00	197.8685 N	095.59.8 W	3.2	4.2	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	59	0	0
447		4:00	9:00	197.8685 N	095.59.6 W	3.2	4.2	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	55	0	0
448		5:00	10:00	197.8573 N	095.59.7 W	3.2	4.2	7.8	4.7	27	12	3	0	1.3	0	59	0	0



449			6:00	11:00	19°7'8587 N	095°59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
450			7:00	12:00	19°7'8624 N	095°59.7 W	3,2	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
451			8:00	13:00	19°7'857 N	095°59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
452			9:00	14:00	19°7'8739 N	095°59.7 W	3,2	4,1	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
453			10:00	15:00	19°7'8915 N	095°59.7 W	3,2	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
454			11:00	16:00	19°7'8739 N	095°59.7 W	3,1	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	57	0	0
455			12:00	17:00	19°7'8915 N	095°59.7 W	3,1	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
456			13:00	18:00	19°7'8739 N	095°59.7 W	3,3	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
457			14:00	19:00	19°7'8915 N	095°59.7 W	3,3	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
458			15:00	20:00	19°7'882 N	095°59.8 W	2,9	4,2	7,8	4,8	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
459			16:00	21:00	19°7'8873 N	095°59.8 W	3,00	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	57	0	0
460			17:00	22:00	19°7'8651 N	095°59.7 W	3,20	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
461			18:00	23:00	19°7'8739 N	095°59.7 W	3,10	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
462			19:00	0:00	19°7'8915 N	095°59.7 W	3,30	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
463			20:00	1:00	19°7'882 N	095°59.8 W	3,00	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
464			21:00	2:00	19°7'8873 N	095°59.8 W	3,10	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
465			22:00	3:00	19°7'8651 N	095°59.7 W	3,20	4	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	60	0	0
466			23:00	4:00	19°7'8685 N	095°59.8 W	3,30	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
467	20 September 2020		0:00	5:00	19°7'882 N	095°59.8 W	3,00	4,2	7,7	4,7	26	12	3	0	1,3	0	55	0	0
468			1:00	6:00	19°7'8873 N	095°59.8 W	3,20	4,1	7,8	4,7	26	12	3	0	1,3	0	58	0	0
469			2:00	7:00	19°7'8651 N	095°59.7 W	3,10	4,1	7,8	4,7	26	12	3	0	1,3	0	53	0	0
470			3:00	8:00	19°7'8685 N	095°59.8 W	3,30	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
471			4:00	9:00	19°7'8685 N	095°59.6 W	3,00	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
472			5:00	10:00	19°7'8573 N	095°59.7 W	3,10	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
473			6:00	11:00	19°7'8587 N	095°59.7 W	3,20	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
474			7:00	12:00	19°7'8624 N	095°59.7 W	3,30	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
475			8:00	13:00	19°7'857 N	095°59.7 W	3,30	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
476			9:00	14:00	19°7'8739 N	095°59.7 W	3,30	4,1	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
477			10:00	15:00	19°7'8915 N	095°59.7 W	3,30	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
478			11:00	16:00	19°7'8739 N	095°59.7 W	3,20	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	57	0	0
479			12:00	17:00	19°7'8915 N	095°59.7 W	3,40	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
480			13:00	18:00	19°7'8739 N	095°59.7 W	3,20	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
481			14:00	19:00	19°7'8915 N	095°59.7 W	3,10	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
482			15:00	20:00	19°7'882 N	095°59.8 W	3,2	4,2	7,8	4,8	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
483			16:00	21:00	19°7'8873 N	095°59.8 W	2,9	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	57	0	0
484			17:00	22:00	19°7'8651 N	095°59.7 W	3	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0

485		18:00	23:00	19'7.8739 N	095'59.7 W	3,1	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
486		19:00	0:00	19'7.8915 N	095'59.7 W	3,1	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
487		20:00	1:00	19'7.882 N	095'59.8 W	3,1	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
488		21:00	2:00	19'7.8873 N	095'59.8 W	3,1	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
489		22:00	3:00	19'7.8651 N	095'59.7 W	3	4	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
490		23:00	4:00	19'7.8685 N	095'59.8 W	3,4	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	60	0	0
491	21 September 2020	0:00	5:00	19'7.882 N	095'59.8 W	3,5	4,2	7,7	4,7	26	12	3	0	1,3	0	55	0	0
492		1:00	6:00	19'7.8873 N	095'59.8 W	3,4	4,1	7,8	4,7	26	12	3	0	1,3	0	58	0	0
493		2:00	7:00	19'7.8651 N	095'59.7 W	3,4	4,1	7,8	4,7	26	12	3	0	1,3	0	53	0	0
494		3:00	8:00	19'7.8685 N	095'59.8 W	3,4	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
495		4:00	9:00	19'7.8685 N	095'59.6 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
496		5:00	10:00	19'7.8573 N	095'59.7 W	3,1	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
497		6:00	11:00	19'7.8587 N	095'59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
498		7:00	12:00	19'7.8624 N	095'59.7 W	3,2	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
499		8:00	13:00	19'7.857 N	095'59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
500		9:00	14:00	19'7.8739 N	095'59.7 W	3,2	4,1	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
501		10:00	15:00	19'7.8915 N	095'59.7 W	3,2	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	59	0	0
502		11:00	16:00	19'7.8739 N	095'59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	57	0	0
503		12:00	17:00	19'7.8915 N	095'59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
504		13:00	18:00	19'7.8739 N	095'59.7 W	3,2	4,3	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
505		14:00	19:00	19'7.8915 N	095'59.7 W	3,2	4,2	7,8	4,7	27	12	3	0	1,3	0	55	0	0
506		15:00	20:00	19'7.882 N	095'59.8 W	3,2	4,2	7,8	4,8	27	12	3	0	1,3	0	56	0	0
507		16:00	21:00	19'7.8873 N	095'59.8 W	3,2	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	57	0	0
508		17:00	22:00	19'7.8651 N	095'59.7 W	3,1	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
509		18:00	23:00	19'7.8739 N	095'59.7 W	3,1	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
510		19:00	0:00	19'7.8915 N	095'59.7 W	3,3	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	59	0	0
511		20:00	1:00	19'7.882 N	095'59.8 W	3,3	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
512		21:00	2:00	19'7.8873 N	095'59.8 W	2,9	4,1	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
513		22:00	3:00	19'7.8651 N	095'59.7 W	3,00	4	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	56	0	0
514		23:00	4:00	19'7.8685 N	095'59.8 W	3,20	4,2	7,7	4,8	26	9	3	0	1,3	0	60	0	0

LAMPIRAN 5

measurably better

**VIMEX**

User Manual ShipCEMS Continuous  
Emission  
Measurement System



# 5 Operation

---

*Note*                      *The time from start-up to ready system is approx. 45 minutes.*

---

## 5.1 User interface

The operator can interact with ShipCEMS using the following external systems and instruments:

- Customer's distributed control system (DCS)
- Analyser module
- LOGO TD unit
- SC-IU webserver application ( expert users)

ShipCEMS will send analyser readings, alarms and information messages for remote monitoring on the DCS. It is the responsibility of the customer to configure the DCS, as this control system is not a part of the ShipCEMS delivery.

The analyser and the LOGO TD instruments in the Analyser Cabinet are operated using front panel displays and control buttons.

The Analyser Module is used for reading of real-time measurements, whilst the LOGO TD display is used for menu operation when running manual maintenance and calibration operations. The LOGO PLC is also responsible for sending alarm and information messages to the DCS.

Menu-guided operation with plain text allows users and service personnel to operate the Analyser Module in advanced modes. For more information, please refer to manufacturer's documentation.

## 5.2 Modes of operation

### 5.2.1 Automatic mode

Under normal conditions, the ShipCEMS is designed to operate fully automatic.

Sample analysis is performed continuously. The measured values of CO<sub>2</sub> (in mol%) and SO<sub>2</sub> (in ppm) and CO (in ppm) (optional) are sent to the operator (DCS) as fieldbus variables.

Calibration of the Analyser Module is performed periodically at the time intervals defined. Zero calibration is performed using clean, dry instrument air, while sensitivity (span) calibration must be done using certified calibration gas, as specified. The analyser will request what gas it needs and when it needs to calibrate. The request is sent to the LOGO PLC. Depending on the request, the necessary solenoid valves are operated.

During automatic calibration the digital signal (Maintenance in progress) is set high. This will notify the operator (DCS) that calibration is running.

---

*Note* Automatic calibration in this context means that the system will control all solenoids and calibration cycle automatically. The automatic calibration cycle still needs to be started manually. See chapter 5.2.2 for details.

---

### 5.2.2 Manual mode

The LOGO TD unit holds four front panel control buttons F1 to F4 for manual operation.

#### **F1 - Maintenance mode**

This button is used to send a message to the customer (DCS) that maintenance is performed on the system. In maintenance mode the Measurement valid signal will be suppressed. This will enable the operator to filter measurements when performing system maintenance.

Press F1 to set in maintenance mode.

Press F1 once more to turn off maintenance mode.

---

*Note* Function F1 should only be used when troubleshooting or rectifying the system.

---

### F2 – Span check

This button is used to perform a span check of the Analyser Module.

Use the F4 button on the Logo display to check that flow is 1-1.5 l/min (F4) on span, air and applicable streams. If flow is not within range, perform flow adjustment according to chapter 5.3.1.1.

Press F2 to start span check. This will open for span gas to the analyser for two minutes.

Press F2 once more to stop span check. This can be done if the analyser reading stabilises before the two minute period has elapsed.

If the deviation between the analyser reading and the calibration cylinder certificate is larger than 5 %, a calibration of the analyser should be performed.

### F3 – Calibration mode

Prior to using the F3 button on the Logo display, press the F4 button to check that flow is 1-1.5 l/min (F4) on span, air and applicable streams. If flow is not within range, perform flow adjustment according to chapter 5.3.1.1.

The F3 button is used to trigger automatic calibration. Once the button is pressed, the system will perform automatic calibration. When completed, the system will automatically return to its normal measuring mode.

### F4 – Service mode

This button is used to control the valve solenoids manually. Press once to enter the service mode. Press F4 to toggle through the solenoids, opening them one by one.

The complete cycle, ending with solenoid S6, must be toggled through before returning to the normal operational mode.

The following solenoids are available:

- S1 to S4 – Sample stream 1 to 4 to analyser system
- S5 – Calibration gas to analyser system
- S6 – Synthetic air to analyser system

---

*Note*                      *Function F4 is dedicated to system testing, and should only be accessed by advanced users.*

---

## 5.3 Operational procedures

As ShipCEMS is designed to operate fully automatic, only a limited number of procedures are applicable during normal system operation.

**Caution** Do not access the Analyser Module menu for other purposes than listed in the following, as unskilled operation may result in system malfunction or equipment damage.

### 5.3.1 Calibration

The Analyser Module is zero calibrated using instrument air supplied through Analyser Cabinet inlet nozzle N12. During calibration, the streaming solenoid valve will be closed and will stop sample gas, whilst simultaneously opening the zero solenoid. Both solenoids are controlled by the LOGO PLC.

The Analyser Module is span calibrated using span gas supplied through Analyser Cabinet inlet nozzle N17. During calibration, the streaming solenoid valve will be closed, stopping sample gas, whilst simultaneously opening the span solenoid. Both solenoids are controlled by the LOGO PLC.

The system is designed to operate fully automatic so the LOGO PLC will control the solenoids automatically. It is however possible to manually control the solenoids with function F4 service mode. Refer to chapter 5.2.2.

#### 5.3.1.1 Flow adjustment

It is important that the flow settings are correctly adjusted to prevent flow alarm and damaging the analyser.

**Caution** Incorrect flow setting might damage the analyser.

**Flowmeters** (Refer to Figure 4 and Figure 5):

- On SCS: FI-01, Recycle gas: 3-5 l/min
- On SCS: FI-02, Dryer air: Min. 10 l/min
- On AC (under cabinet) 1-1.5 l/min

**Regulators:**

- On SCS: 1 barg
- On AC: 0.5-1 barg, depending on gas flow
- On Gas cylinder: 0.5-1 barg, depending on gas flow

**Flow adjustment:**

1. AC (analyser cabinet): Turn on the circuit breaker (item 2 and 4 on dwg 1002)
2. AC: Open valve on air supply (under AC). Refer to Figure 5.
3. SCS (sample conditioning system): Adjust pressure regulator in Figure 4 to 1 barg.
4. Wait for the system to war up (approx. 45 min to 1.5 hours depending on climate and surrounding cooling).
5. AC: Press the F4 button on the Logo display (PLC, item 14 on dwg 1002) until stream 1 is selected.
6. SCS: Adjust flowmeter FI-01 Recycle gas (left flowmeter) to 3 l/min on stream 1. Refer to Figure 4.



Figure 4 Flowmeters and regulator on SCS

7. AC: Make adjustment on flowmeter under AC to approx. 1.5 l/min when stream 1 is selected. Refer to Figure 5.

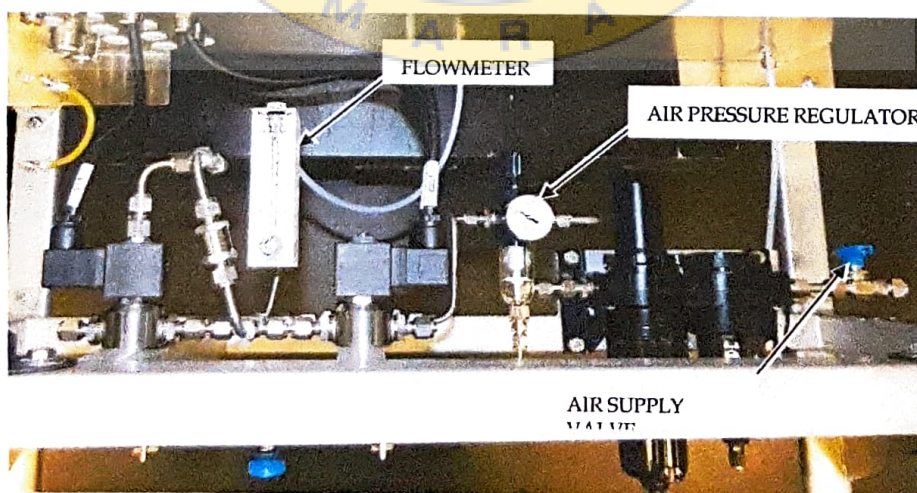


Figure 5 Flowmeter, regulator and air supply valve under AC



8. If stream 2 is installed:  
Press the F4 on the Logo display until stream 2 is selected.  
Adjust the flowmeter FI-01 on stream 2 so that flowmeter under AC is approx. 1.5 l/min.
9. If stream 3 is installed:  
Press the F4 button on the Logo display until stream 3 is selected. Adjust the flowmeter FI-01 on stream 3 so that flowmeter under AC is approx. 1.5 l/min.
10. If stream 4 is installed:  
Press the F4 button on the Logo display until stream 4 is selected. Adjust the flowmeter FI-01 on stream 3 so that flowmeter under AC is approx. 1.5 l/min.
11. SCS: Adjust flowmeter FI-02 Dryer air (right flowmeter) to minimum 10 l/min on all applicable SCS. Refer to Figure 4.
12. AC: Press F4 button on the Logo display until Air inlet is selected.
13. AC: Adjust the air supply pressure regulator under AC (refer to Figure 5) until flowmeter under AC is 1.5 l/min.
14. AC: Press F4 button until Span inlet is selected.
15. Make sure the gas regulator (refer to Figure 6) is fully closed. (Fully turned counterclockwise.)

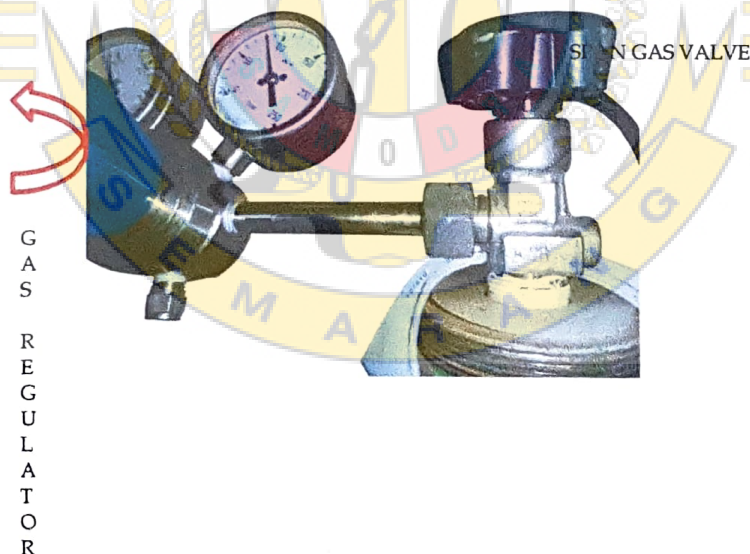


Figure 6 Valve and regulator on span gas cylinder

16. Open span gas valve on the cylinder and carefully open gas regulator (several turns clockwise) until flowmeter under AC (refer to Figure 6) shows 1.5 l/min.
17. Flow settings are completed.
18. AC: Press the F3 button for automatic calibration of the analyser.



### 5.3.2 Changing calibration interval on the Analyser Module

ShipCEMS is delivered with default setting for fully automatic start of calibration switched off. It is however possible to activate this.

To activate refer to chapter 5.2.2.

To change the calibration interval, use function number 24 on the Analyser Module. Refer to manufacturer's documentation for menu guidance.

---

*Note*                      *If automatic start of calibration cycle is activated it is very important that calibration gas bottles are opened at all times. The system should be checked at least once a week to make sure all pressures are OK and no leakage from calibration gas cylinder.*

---

### 5.3.3 Changing measuring range on the Analyser Module

---

*Note*                      *If range is changed from default setting this will require optional SC-IU to be programmed accordingly also. Always consult Vimex before making any changes to this*

---

ShipCEMS is delivered with a default measuring range for conversion of the gas components measured (in ppm or vol%) to the fieldbus analogue signals transmitted to the customer DCS.

To change the measuring range, use function number 41 on the Analyser Module. Refer to manufacturer's documentation for menu guidance.

Note that when setting a higher range, the accuracy of the readings will be lower, and vice versa.

### 5.3.4 Replacing the calibration gas cylinder

When the calibration gas cylinders are replaced, it is necessary to perform a recalibration of the Analyser Module afterwards.

- 1) Ensure that the solenoid valve controlling flow from the gas cylinder is closed. When the system is in normal operational mode, this valve will be closed. If not, use the LOGO TD to close the valve.
- 2) Ensure that the gas cylinder's outlet valve is firmly shut.
- 3) Unscrew the regulator fittings.
- 4) Remove all mechanical fasteners.

---

*Caution*      *Never allow gas cylinders to fall. Caution*      *Keep caps on while moving gas cylinders.*

---

- 5) Replace the gas cylinder, and ensure that the new cylinder is properly fastened.
- 6) Adjust the regulator on the new gas cylinder to give correct flow to the analysers system.
- 7) Use function number 22 on the Analyser Module to adjust correct set points for span and gas calibration. Refer to manufacturer's documentation for menu guidance.
- 8) Use the LOGO TD to enter Calibration mode (F3 button). Activate the necessary solenoid valves to allow instrument air and calibration gas to flow through the system.

### 5.3.5 Changing Temperature Controller settings

The Temperature Controller is used to control both the heater relay (#1) and the gas pump relay (#2). It is mounted inside the SCS junction box (left of the moisture sensor).

The default relay temperature settings are as follows:

- Heater relay
  - Temperature set point SP1=60.0°C
  - Hysteresis HYS1=1.0°C
- Gas pump relay
  - Temperature set point SP2=55.0°C
  - Hysteresis HYS2=1.0°C



To change one or more parameters for either relay, follow the subsequent procedure. Navigation through sub-menus and setting of numerical values is done using the up (▲) and down (▼) arrows.

*Note* This procedure only explains how to change temperature set-point and hysteresis.

*Do not change other relay settings without prior advice by Vimex AS.*

- 1) Press the Main menu (M) button.
- 2) Use arrow buttons to access the programming mode (PROG) and press Enter (↵).
- 3) Type the access code (factory setting = 0000) and press Enter (↵).
- 4) Use arrow buttons to access the input programming mode (INP).
- 5) Use arrow buttons to access the relay programming mode (REL) and press Enter (↵).
- 6) Select REL1 (heater) and press Enter (↵).
- 7) Select SP1 to type in the new temperature set point.
- 8) Select HYS1 to type in the new hysteresis.
- 9) Repeat for REL2 (gas pump) to set SP2 and HYS2.
- 10) Use arrow buttons to access the exit mode (SAVE) and select YES to save the new configuration.

# 6 Troubleshooting

## 6.1 Troubleshooting philosophy

ShipCEMS is able to recognise system irregularities and will send messages accordingly. These messages can be sorted in two categories:

- Alarms
- Information messages

---

*Caution*      *Alarms must be attended to immediately, as these indicate system faults that may be harmful to the equipment.*

---

Information messages need not influence the measuring ability of the analyser at the time they occur. It is however recommended to carry out remedial measures in order to guarantee reliable measurements.

All alarms and information messages are displayed on the screen of the LOGO TD display unit. Note that several messages may be present at a given time. The fault message of the highest priority order is then displayed on top. The LOGO UP/DOWN buttons must then be used to navigate to other messages present.

All messages will also be sent as a common digital alarm signal to the customer's external control system (DCS).

Individual error messages, possible causes and actions to be taken are described in tables in section 6.2.2, 6.4 and 6.5.

## 6.2 Signals

### 6.2.1 Output signals on standard ShipCEMS

Description	Type
AC ALARM	Digital alarm
SCS ALARM (COMMON)	Digital alarm
MAINTENANCE IN PROGRESS	Digital information message
MEASUREMENT VALID	Digital information message
CO2 VALUE	Analogue 4 - 20 mA
SO2 VALUE	Analogue 4 - 20 mA

### 6.2.2 Status signals on Interface unit (SC-IU) using fieldbus


Refer to the following drawing:

→ [9802] - Field Bus Specification

Description	Type	Meaning
AC Alarm	Alarm signal	1 = System Ok
SCS Alarm	Alarm Signal	1 = System OK
Maintenance in progress	Information signal	1 = Maintenance on system
Measurement valid	Information signal	1 = Measurement is currently valid
CO2_RAW	Measured value	Actual measured value from system
SO2_RAW	Measured value	Actual measured value from system
CO2_Stream1..4	Measured value	Actual measured value from system
SO2_Stream1..4	Measured value	Actual measured value from system

*Note* "Gas component"\_RAW values are always updated according to analyser readings. "Gas component"\_STREAM1..4 values only updates for corresponding stream and when measurement is valid.

## 6.3 Alarms, LOGO TD unit

Display message	Possible cause	Action
FUNCTION CONTROL U6	Alarm message from Analyser Module (resulting from internal function control)  Normally displayed when in warm-up mode or when analyser settings have been changed	Check message on analyser display  Press the MEAS button to return to measurement mode  Refer to manufacturer's documentation for further actions
LOW FLOW U6 	Alarm message from Analyser Module  Low sample flow to the analyser	Check analyser's integrated flow meter  Perform visual check to locate the fault  If T-union is clogged rinse or replace T-union.
MAINTENANCE REQUEST U6	Maintenance request from Analyser Module  Possible fault with automatic calibration or other internal analyser processes	Check request message on analyser display (see manufacturer's documentation for procedure)  Record analyser's error log and contact Vimex AS for further actions
SCS ALARM #1 (#2, #3 and #4)	General alarm from sample conditioning system(s)  Fault with sample conditioning system no.1 to 4 respectively	Access the relevant Sample Conditioning System cabinet (up to four cabinets for multi-funnel applications)  Perform visual check, functional test and alarm test as required to locate the fault

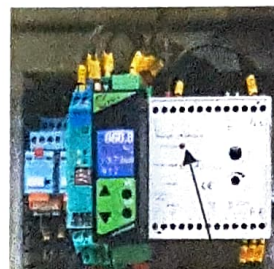


## 6.4 Information messages, LOGO TD unit

Display message	Possible cause
AIR INLET OPEN	Manual opening of solenoid for instrument air (function F4)
AUTO CALIBRATING	Calibration mode is entered (function F3)
CALIBRATION IN PROGRESS U6	Automatic calibration of Analyser Module is performed
MAINTENANCE MODE	Maintenance mode is entered (function F1)
MEASURING STREAM#1, #2, #3 and #4	Normal operation
SAMPLE #1, #2, #3 and #4 VALID	Normal operation
SERVICE MODE	Service mode is entered (function F4)
SPAN CHECK	Span check of Analyser Module is performed (function F2)
SPAN INLET OPEN	Manual opening of solenoid for calibration gas (function F4)
STREAM #1, #2, #3 and #4) OPEN	Manual opening of solenoid for sample from SCS (function F4)

## 6.5 Moisture alarms

The red moisture alarm indicator can lit up during the process, but is turned off once the sample is heated up. If the alarm remains, perform the measures listed in the table below. If the alarm persists, contact Vimex AS.



MOISTURE SENSOR  
ALARM INDICATOR

Display message	Possible cause	Action
Alarm indicator is lit up. Refer to figure above.	Visually check if there is water in the bottom of the sample gas filter element. Refer to 7.3.3 for pictures.	Refer to 7.3.3 to remove the glass cup and empty the water. Replace the glass cup. Check if the alarm is turned off after approx. 5 minutes.
Alarm indicator is lit up. Refer to figure above.	Dryer tubes could be worn and need replacement.	Refer to 7.3.4 to replace the dryer tubes

## 6.7 General troubleshooting procedure

Troubleshooting may be complex and requires good knowledge of ShipCEMS. Onboard service personnel should therefore compile and update troubleshooting guidelines over time while gathering system experience.

The following procedure therefore indicates some check points that could be included in a troubleshooting routine when an alarm has been received.

- 1) Record the alarm message displayed by the customer DCS.
- 2) Open the Analyser System cabinet to access the LOGO TD display.
- 3) Read the alarm message on the LOGO TD display. Optionally, also use the corresponding information given by the display of the Analyser Module.
- 4) Rectify the problem as specified by the alarm message. If for example the gas pump has stopped, this might be caused by moisture in the gas sample or low temperature in the sample probe.
- 5) If no faults have been detected in the flow process, check for electrical faults by checking switches and fuses in the junction box. Use a multimeter to check voltages across instrument terminals and so on.
- 6) If necessary, contact Vimex AS for further advice or for service request.

## 6.8 Troubleshooting procedures

### 6.8.1 Visual check, Analyser System

- 1) Check that the atmospheric vent is connected and that it is not restricted.
- 2) Check electrical wiring. Inspect the internal terminals for loose wires.
- 3) Check for correct mounting of the Analyser Module inside its vibration rack.
- 4) Verify that all equipment is connected to its correct fuse.
- 5) Verify correct current rating for all fuses.
- 6) Check for loose fittings. Check tightness by hand.
- 7) Check the vibration mounting for non-tightened bolts.

### 6.8.2 Visual check, Sample Conditioning System

- 1) Check electrical wiring. Inspect the junction box terminals for loose wires.
- 2) Verify that all equipment is connected to its correct fuse.
- 3) Verify correct current rating for all fuses.
- 4) Check filter quality by inspect filter housing and filter element.
- 5) Check for loose fittings. Check tightness by hand.
- 6) Inspect the gas pump for any damage or for obstacles.

### 6.8.3 Functional test, Sample Conditioning System

- 1) Apply 230 VAC power to the cabinet.
- 2) Verify that the gas pump starts by manually activating relay R2.
- 3) Verify that the heater starts heating (up to maximum 60°C).
- 4) Close the cabinet door. This will test that the pump auto starts (at 55°C).
- 5) Verify that the heater stops heating when cabinet temperature reaches 60°C. Inspect at relay R1.

### 6.8.4 Alarm test, Sample Conditioning System

- 1) Moisture alarm: Generate a moisture alarm and verify that the sample shut off solenoid closes and that the flow to the Analyser System drops. The flow in recycleloop should increase. No alarm is sent to the Analyser System.
- 2) Temperature alarm: Open the cabinet door and verify that pump stops when the temperature drops below 55°C. An alarm shall be sent to the Analyser System and the error be reported in LOGO TD display.
- 3) Probe sample temperature alarm: Cut power supply to the probe and let the probe temperature drop below operating temperature. Verify that the gas pump stops. An alarm shall be sent to the Analyser System and the error be reported in LOGO TD display.
- 4) Purge air flow alarm: Block for purge air. Verify that the gas pump stops. An alarm shall be sent to the Analyser System and the error be reported in LOGO TD display.

# 7 Maintenance

## 7.1 Maintenance philosophy

The maintenance philosophy recommended by Vimex AS is:

- Maintenance should be carried out by skilled personnel. The maintenance should include the following:
  - Calibrations and validations
  - Functional tests
  - Traditional troubleshooting based on a good knowledge of the system
- Replacement of faulty parts should be limited to the line replaceable units recommended in the spare parts lists.

Whenever a faulty unit has been replaced, the unserviceable unit should be sent to VimexAS, or an appointed dealer, for repair.

---

*Note* Always follow the recommended maintenance of the different units. System performance and reliability may decline if these recommendations are not followed, and may also render the guarantee void.

---

## 7.2 Maintenance schedule

Maintenance routines must be performed regularly as stated in the following tables to ensure optimal performance and a long operational life of the system and its components.

The preventive maintenance program shall be defined by time intervals guide the ShipCEMS technician through an inspection, repair and replacement program. This will enable ShipCEMS to be operational, to reduce the number of expected alarms, to eliminate the number of unexpected alarms and to measure correctly.

The proposed maintenance schedule must be accommodated to authoritative legislation and actual operational conditions. The customer should thus work out a local maintenance plan.

---

*Note* The maintenance schedule indicates the maximum recommended intervals between which the various routines should be performed. Intervals should be decreased with increased use of the system.

---

### 7.2.1 Daily routine

Unit	Remarks
Heated sample line	Check temperature by hand Sample tube should be noticeably warm at probe outlet and cabinet inlet
All instruments	Check instrument displays for fault messages

### 7.2.2 Weekly routine

Unit	Remarks
Cooler unit	Check that air inlet and outlet vents are free from sand, dust or other foreign matters
Analyser Module	<p>Check flow on span and air inlets by using flowmeter mounted on lower support bracket of Analyser Cabinet. (LOGO Function F4)</p> <p>Normal flow is 1 to 1.5 l/min Alarm if flow &lt; 0.8 l/min</p> <p>Use span check (LOGO function F2) if readings differ from value on calibration gas bottle carry out calibration procedure (LOGO function F3)</p> <p>Intervals for span check may be extended if deviations are insignificant.</p>

### 7.2.3 Monthly routine

Unit	Remarks
Cabinet and unit exterior	Clean all surfaces
Calibration	Perform monthly calibration (LOGO function F3) Intervals may be reduced if the deviation between each control increases Intervals may also be extended if the deviation is insignificant
Sample line inside cabinet	Check all tubing visually for condensation, contamination and leaks
Sample probe filter	Check for contamination and physical damage Replace filter element if required. Vimex part no: 500840
Sample gas filter	Visual check for contamination and physical damage, replace as required. May be replaced earlier if flow is reduced to such a level that alarms are active Vimex part no: 500831

#### 7.2.4 Routine every six months

Unit	Remarks
Sample probe filter	Replace filter element Vimex part no: 500840
Sample gas filter	Replace filter element (May be replaced earlier if flow is reduced to such a level that alarms are active.) Vimex part no: 500831
Particle filter in optional Air Filter Unit	Replace filter Vimex part no: 500827
Oil absorbing filter in optional Air Filter Unit	Replace filter Vimex part no: 500828

#### 7.2.5 Yearly routine

Unit	Remarks
Heated sample line	Check for moisture and contaminations Clean as required
Gas pump membrane	Check physical condition Replace if required (*) Vimex part no: 500838
Solenoid valves	Perform functional test Perform leakage test

#### 7.2.6 Routine every three years

Unit	Remarks
Gas pump membrane	Replace every three years (*) Vimex part no: 500838

Note (\*) – Membrane replacement shall be performed by personnel from Vimex AS, unless agreed otherwise between customer and Vimex.



## 7.3 Maintenance procedures

### 7.3.1 Cleaning cabinet exterior and surfaces

- 1) Clean the exterior of cabinets and other surfaces with a sponge or cloth soaked in water contained cleansing agent.
- 2) Wipe down all surfaces afterward with a clean, damp cloth to remove the detergent.

---

*Note*      *The surface of screen display areas must only be cleaned using a slight pressure to prevent damage to the thin foil.*

*Note*      *Make sure that water does not enter the analyser or other units when cleaning.*

---

- 3) If necessary, dust may be removed from the interior of cabinets by carefully using a compressed air gun.

### 7.3.2 Replacing sample probe filter element

**Vimex part no.: 500840**

The sample probe contains a filter element made of an inert ceramic material. The filter element is passive, and does not add or absorb any of the trace components to be measured. It is not necessary to shut off power or during filter replacement.

- 1) Open the protective shield to access the sample probe.
- 2) Turn the probe handle 90 degrees counterclockwise, and pull the handle with the filter straight out.

---

**Warning**      *Avoid touching hot parts of the sample probe, including the filter element.*

---



- 3) Clean the filter by blowing with air or scrub gently with a nylon brush. Optionally, replace the filter if it is damaged.

**Caution** Do not drop the filter to ground, as the unit is sensitive to shockloads.

- 4) Reinsert the handle with the cleaned or replaced filter, and turn the handle 90 degrees clockwise to fasten.

### 7.3.3 Replacing sample gas filter element

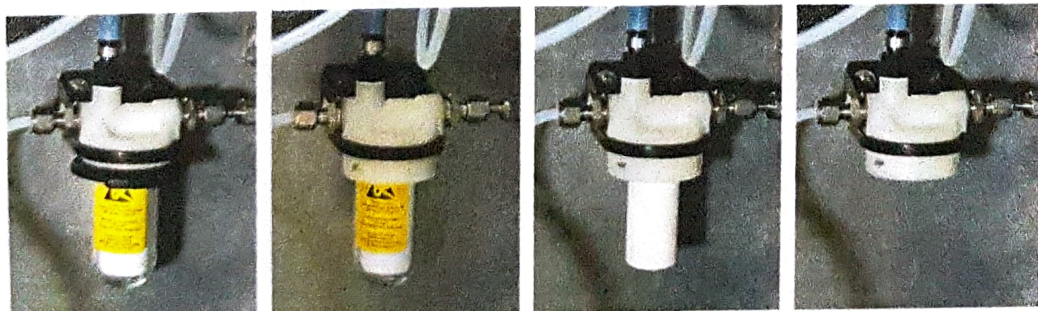
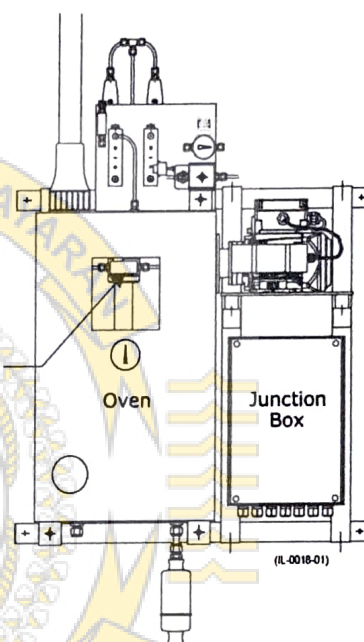
Refer to general arrangement drawings [1801]

Vimex part no.: 500831

The Sample Conditioning System cabinet contains a filter element. The filter element is passive, and does not add or absorb any of the trace components to be measured.

If a moisture alarm has been activated, the filter must always be attended to.

- 1) Open the cabinet to access the filter.
- 2) Visually check for moisture in the glass container and surrounding tubing.
- 3) Open the filter housing by drawing out the plastic locking ring.
- 4) Pull the glass cup holding the filter straight down. It is only pushed up onto the element holder.



- 5) Replace the filter element.
- 6) Reassemble the sample gas filter unit.

It is not necessary to shut off power during filter replacement. The oven will reheat, and then the pump will restart when the cabinet temperature reaches +60°C.



### 7.3.6 Particle filter in optional Air Filter Unit

Vimex part no.: 500827

The filter is mounted under the analyser cabinet.

Refer to Figure 8. Refer to chapter 7.2 for maintenance schedule.

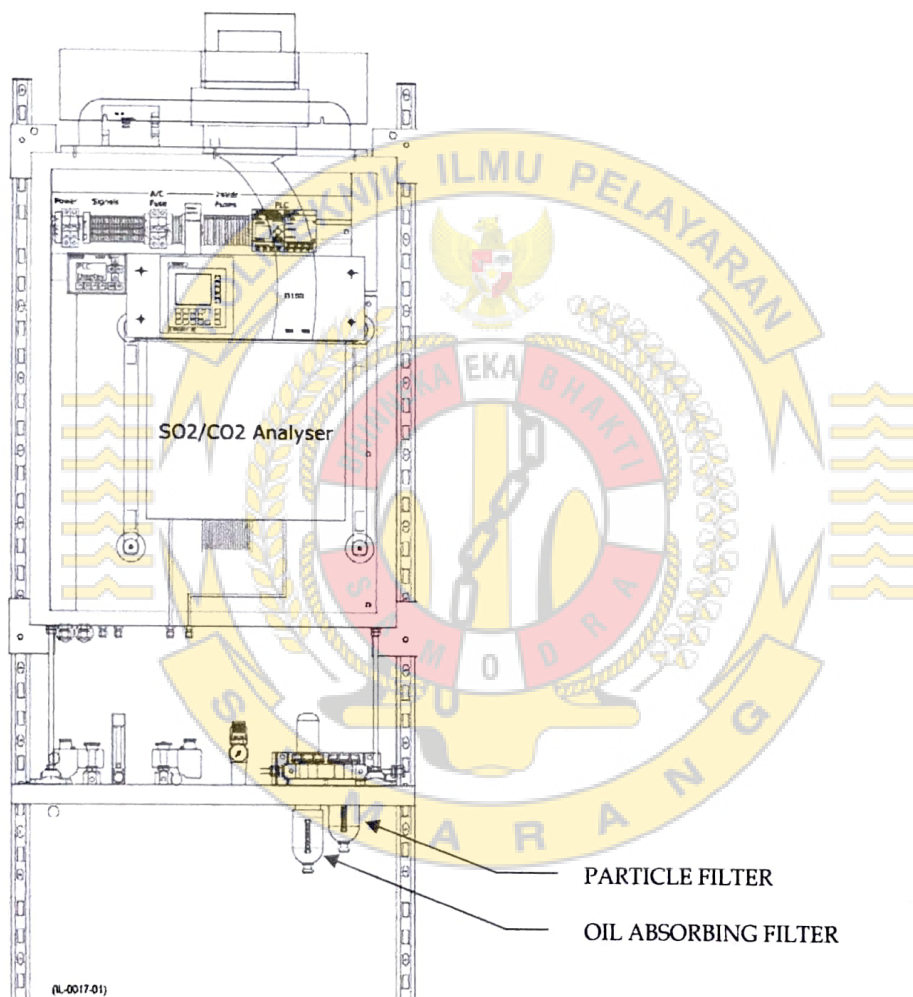


Figure 8 Particle and oil absorbing filter on optional filter unit

### 7.3.7 Oil absorbing filter in optional Air Filter Unit

Vimex part no.: 500828

The filter is mounted under the analyser cabinet.

Refer to Figure 8. Refer to chapter 7.2 for maintenance schedule.

### 7.3.4 Replacing dryer tubes

**Caution** *Dryer tubes are modified to fit ShipCEMS. Always order dryer tubes from Vimex.*

**Vimex part no.: 500829**

- 1) Moisture alarm can also be activated when dryer tubes are worn. Replace dryer tubes:
- 2) Disconnect fittings on upper and lower dryer tube holder
- 3) Refer to general arrangement drawings [1802] and figure below to remove the set screw on the lower dryer tube holder. Turn the holder if the set screw is difficult to reach.

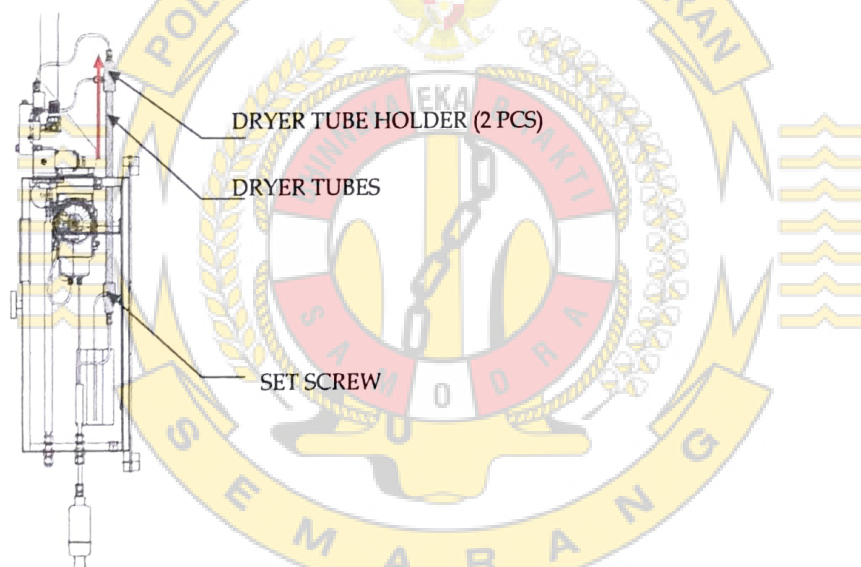


Figure 7 ShipCEMS sample gas dryer (dryer tubes)

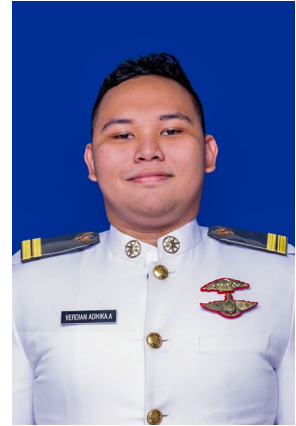
- 4) Separate the dryer tubes from the lower dryer tube holder and pull the dryer tubes up from the opening.
- 5) Remove the lower dryer tube holder.
- 6) Install the new dryer tubes in reverse order.

### 7.3.5 Replacing internal parts in the Analyser Module

The Analyser Module is a sensitive device. Replacing serviceable parts inside the unit should therefore be only performed by service personnel authorised by Vimex AS or the instrument manufacturer.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : VERDIAN ADHIKA  
ANJASMARA
2. Tempat, Tanggal Lahir : Kendal, 12 November 1999
3. NIT : 541711206440 T
4. Alamat Asal : Perum. Kaliwungu Indah Jl.  
Manga 1 RT.06/RW.10 Blok  
A11 Ds. Protomulyo Kec.  
Kaliwungu Selatan Kab. Kendal.
5. Alamat kost : Jl. Wonodri Baru III No.11 Semarang  
Selatan
6. Nama Orang Tua : Noveda Isbin Priananta / Ery  
Kundyarti



### Riwayat Pendidikan

1. SDN Krajan kulon (2005-2011)
2. SMPN 2 Kaliwungu (2011-2014)
3. SMAN 1 Kaliwungu (2014-2017)
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2017 – sekarang)

### Pengalaman Praktek/ Prala

- Kapal : MT. PIS Paragon
- Perusahaan : Bernhard Schulte Shipmanagement
- Alamat : Rukan Sentra Pemuda, Jl. Pemuda No.61, RT.9/RW.3,  
Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah  
Khusus Ibukota Jakarta 13220