

**ANALISIS PENYEBAB GPS DELAY DISAAT KAPAL
BLACKOUT PADA KAPAL MT OREO**



**FAJRIL
19.41.018
NAUTIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

**ANALISIS PENYEBAB GPS DELAY DISAAT KAPAL BLACKOUT
PADA KAPAL MT OREO**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Pelayaran

Prodi Nautika

Disusun dan Diajukan oleh



FAJRIL

NIT : 19.41.018

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

SKRIPSI
ANALISIS PENYEBAB GPS DELAY DISAAT KAPAL
BLACKOUT PADA KAPAL MT OREO

Disusun dan Diajukan oleh:

FAJRIL
NIT. 19.41.018

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 1 MARET 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Capt. Dodik Widarbowo. MT., M.Mar
NIDK. 19680423198031002

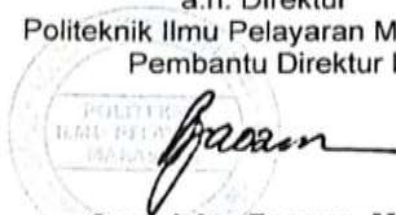


Capt. Endang Lestari, S.Si.T., M.Adm.S.D.A., M.Mar.
NIP. 198012212009122005

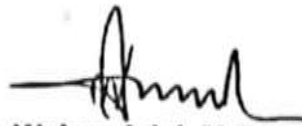
Mengetahui:

a.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Nautika



Capt. Irfan Faozun, M.M.
NIP. 19730908 200812 1 001



Capt. Welem Ada', M.Pd., M.Mar.
NIP. 19670517 199703 1 001

PRAKATA

Segala puji syukur bagi Allah yang Maha Pengasih dan penyayang, karena atas tuntunan dan perkenaan-Nya skripsi ini dapat saya buat dengan judul “Analisis Penyebab GPS Delay Disaat Kapal Blackout Pada Kapal MT Oreo” bisa diselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat sebagai Taruna Program Diploma IV Pelayaran Program Studi Nautika yang sudah melaksanakan praktek laut, selain itu sebagai syarat untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Dodik Widarbowo, M.T., M.Mar selaku Dosen Pembimbing satu
3. Ibu Capt. Endang Lestari S.Si.T., M.Adm.S.D.A., M.Mar. selaku Dosen Pembimbing dua
4. Bapak Capt. Welem Ada', M.Pd., M.Mar selaku ketua Program Studi Nautika Poliklinik Ilmu Pelayaran Makassar.
5. Orang tua tercinta, yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
6. Para dosen dan civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
7. Perusahaan pelayaran OCHEANIC STEAMSHIP Ltd. yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian.
8. Seluruh *crew* MT Oreo yang telah memberikan inspirasi, ilmu dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Teman-teman angkatan XL Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar khususnya kelas Nautika VIIIA yang selalu mendukung dan membantu dalam memberikan saran serta pemikiran sehingga terselesaikan skripsi ini.

Dalam proses penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat karya tulis yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Makassar, 1 Maret 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Fajril', written in a cursive style.

FAJRIL
NIT. 19.41.018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Fajril

NIT : 19.41.018

Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

Analisis Penyebab GPS Delay Disaat Kapal Blackout Pada Kapal MT Oreo

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susunsendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 15 Juni 2023



FAJRIL
NIT. 19.41.018

ABSTRAK

FAJRIL. Analisis Penyebab GPS Delay Disaat Kapal Blackout Pada Kapal MT OREO (Dibimbing oleh Dodik Widarbowo dan Endang Lestari.

Sistem navigasi *receiver* GPS yang ada di atas kapal merupakan salah satu sistem navigasi yang sangat penting di dalam menentukan posisi suatu kapal. Adapun tujuan dari pada penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan GPS *delay* disaat kapal mengalami *blackout*.

Penelitian ini dilaksanakan di atas kapal MT OREO yang merupakan kapal milik perusahaan OCHEANIC STEAMSHIP Ltd, selama 9 bulan 5 hari yang dimulai dari tanggal 23 september sampai tanggal 28 Juni 2022. Sumber data yang diperoleh adalah data primer yang diperoleh langsung dari tempat penelitian dengan cara *observasi* dan wawancara langsung kepada Perwira-perwira di atas kapal. Selain itu, data juga diperoleh dari dokumen serta literatur-literatur yang berkaitan dengan judul skripsi.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa faktor mekanis menjadi penyebab GPS *delay* disaat kapal mengalami *blackout*.

Kata Kunci: Pemahaman, Sistem Navigasi GPS

ABSTRACT

FAJRIL. Analysis of the Causes of GPS Delay When the Blackout Ship on the MT OREO Ship (Supervised by Dodik Widarbowo and Endang Lestari).

The GPS receiver navigation system on board is one of the most important navigation systems in det

ermining the position of a ship. The purpose of this research is to find out the factors that cause GPS delay when the ship experiences a blackout.

This research was carried out on the MT OREO ship, which is a ship owned by the company OCHEANIC STEAMSHIP Ltd, for 9 months and 5 days starting from September 23 to June 28 2022. The source of the data obtained was primary data obtained directly from the research site by means of observation. and direct interviews with the officers on board. In addition, data was also obtained from documents and literature related to the thesis title.

The results obtained from this study indicate that mechanical factors cause GPS delay when the ship experiences a blackout.

Keywords: Understanding, GPS Navigation System ABSTRACT

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Sistem Navigasi Menggunakan <i>Global Positioning System</i> (GPS)	5
B. Persyaratan Perlengkapan Navigasi Menurut SOLAS 1974	9
C. Komponen Penyusun GPS	9
D. Kesalahan Pada Komponen Penyusun GPS	15
E. Pengaruh Medan Listrik Terhadap Komponen Elektronik	21
F. Mekanisme kerja GPS	27
G. Petunjuk Pengoperasian GPS di Atas Kapal	29
H. Kerangka Pikir	31
I. Hipotesis	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Definisi Operasional Variabel	32

C. Populasi dan Sampel Penelitian	32
D. Teknik Pengumpulan	33
E. Teknik Analisa Data	33
F. Jadwal Penelitian	34
BAB IV HASIL PENELITIAN	35
A. Deskripsi Hasil Analisis Data	35
B. Pembahasan Hasil Penelitian	37
BAB V PENUTUP	46
A. Simpulan	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar 2.1 GPS JRC JLR 7900	5
Gambar 2.2	Satelit GPS	10
Gambar 2.3	Skema <i>Uninterruptible Power Supply</i>	17
Gambar 2.4	Skema Medan Listrik	21
Gambar 2.5	Rangkain Kelistrikan	22
Gambar 2.6	Skema mekanisme kerja GPS	27
Gambar 2.7	PDOP GPS	29
Gambar 2.8	Kerangka Pikir	31
Gambar 4.1	JPS JRC JLR 7900	35
Gambar 4.2	Warning in GPS	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi GPS JRC JLR 7900	34
Tabel 4.2 Pencarian kesalahan pada power supply.	40

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tri Muryono (2010) mengemukakan bahwa navigasi adalah suatu proses mengendalikan gerakan angkutan baik di udara di laut atau sungai maupun di darat dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan aman dan efisien. Berdasarkan Undang-Undang No.32 tahun 2014 tentang kelautan bahwa laut adalah ruang perairan di muka bumi yang menghubungkan daratan dengan daratan dan bentuk-bentuk alamiah lainnya, yang merupakan kesatuan *geografis* dan *ekologis* beserta segenap unsur terkait, dan yang batas dan sistemnya ditentukan oleh peraturan perundang-undangan dan hukum internasional. Laut juga merupakan tempat transportasi yang sangat populer pada masa abad ke-15 sampai abad ke-16. Penggunaan alat navigasi laut diperuntukan bagi para pelaut yang akan menuju suatu tempat dengan menggunakan laut sebagai jalan transportasi mereka, penggunaan kompas disini berperan sebagai alat penunjuk arah bagi para pelaut sedangkan peta digunakan sebagai penunjuk jalan dan dipakai untuk mengetahui medan yang akan dilalui.

Navigasi laut ini hampir sama dengan navigasi darat maupun navigasi sungai karena semua model alat navigasi pada umumnya memiliki fungsi yang sama, yakni fungsi utamanya untuk menentukan posisi dan arah perjalanan, termasuk melihat kondisi cuaca yang sedang dihadapi saat di medan pelayaran. Perlu diketahui bahwa pada zaman dahulu alat navigasi tersebut dibuat dengan tujuan untuk membantu dalam melihat benda-benda langit. Digunakan untuk membantu manusia dalam menemukan atau sebagai petunjuk arah perjalanan mereka. Navigasi laut banyak dipakai di kapal laut sebagai sarana pengaman dan sebagai alat penunjuk jalan maupun alat komunikasi ketika berada di tengah hamparan laut. Banyak kapal yang

menggunakan alat navigasi laut seperti kompas, peta, radar maupun GPS (*Global Positioning System*), sebagai sarana alat bantu mereka ketika mengarungi lautan lepas.

Salah satu dari banyaknya alat navigasi adalah GPS, GPS atau *Global Positioning System* adalah sistem navigasi satelit dan penentuan posisi menggunakan satelit. Nama formalnya adalah NAVSTAR GPS. Kependekan dari "*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*". Sistem yang dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus dalam segala cuaca ini, didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi yang teliti, dan juga informasi mengenai waktu secara berkelanjutan di seluruh dunia (Abidin, 2007). Alat navigasi kapal merupakan bagian yang sangat penting dalam menentukan arah kapal, pada zaman dahulu navigasi kapal atau arah tujuan kapal dilakukan dengan melihat benda-benda langit seperti matahari dan bintang-bintang di langit. Zaman sekarang lebih mudah dengan alat-alat navigasi modern, khususnya pada kapal laut. Hal ini dibutuhkan untuk menghindari terjadinya kecelakaan transportasi yang selama ini sering terjadi di dunia pelayaran. Berdasarkan insiden yang pernah terjadi di kapal tanker MT OREO dengan muatan *crude oil* sedang berlayar dari Singapura menuju Yinkou China, kapal mengalami *black out* saat berada di perairan Jepang. Kerusakan terjadi akibat adanya kebocoran pada pipa pendingin SW AE. Pada saat itu juga RPM kapal tiba-tiba turun hingga akhirnya kapal *black out* sekitar 7-9 jam. Disaat kapal mulai stabil dan siap untuk melanjutkan pelayaran terdapat masalah pada GPS yaitu *delay* berupa tidak dapat ditampilkannya informasi lokasi kapal oleh GPS. Masalah kedua yaitu terjadi di atas kapal tanker MT TRANSKO ARAFURA yang mengalami kerusakan GPS pada tanggal 03 desember 2019 pukul 10.00 WIB. Sebelumnya kapal berangkat dari Simeulue pada tanggal 01 desember 2019 dengan tujuan Padang untuk mengangkut muatan B30. GPS kapal tiba-tiba mati saat kapal

hendak berlabuh jangkar di Padang, dan pada saat itu mualim jaga menentukan posisi kapal dengan cara membaring agar mendapatkan posisi berlabuh dengan aman (Naufal, 2021). (Tribun Medan.com) melaporkan kecelakaan kapal penumpang KM KARYA INDAH yang mengangkut penumpang sebanyak 111 orang menabrak pulau pada pukul 22.50 WIT dengan posisi bagian depan kapal tersebut masuk ke dalam hutan bakau. KM KARYA INDAH mengalami gangguan pada GPS sehingga posisi kapal yang diberikan oleh GPS tidak berfungsi dengan maksimal, serta pengalaman berlayar Kapten yang belum menguasai jalur dan rute pelayaran di perairan tersebut, sehingga KM KARYA INDAH menabrak pulau di Halmahera. Masalah lain pada GPS yaitu *rollover*, GPS tidak dapat mengkalkulasikan posisinya seperti dilansir dari channel youtube "Musa PELAUT NDESO". Berdasarkan insiden-insiden tersebut maka perlu diadakan suatu penelitian dengan judul "**Analisis Penyebab GPS Delay Disaat Kapal Blackout Pada Kapal MT OREO**".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka penulis merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu: Apa penyebab GPS *delay* setelah kapal mengalami *black out*?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab dan cara mengatasi penunjukan GPS *delay* di kapal MT OREO setelah mengalami *black out*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Menambah pengetahuan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum dalam mengetahui hambatan dan cara

mengatasi permasalahan dalam menentukan posisi kapal menggunakan GPS.

- b. Memberi wawasan taruna dan taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar tentang berbagai hambatan dalam penentuan posisi kapal menggunakan GPS.

2. Manfaat Secara Praktis

Membantu para kru kapal khususnya para mualim di atas kapal MT OREO agar efektif dan tepat dalam mengambil tindakan apabila menghadapi situasi kerusakan GPS di atas kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Navigasi Menggunakan *Global Positioning System* (GPS)

1. Pengertian *Global Positioning System* (GPS)

GPS adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan (*synchronization*) sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi (Winardi, 2006).

Gambar 2.1 GPS JRC JLR 7900



Sumber: Mt Oreo

2. Sejarah *Global Positioning System* (GPS)

Saludin Muis (2012) dalam bukunya yang berjudul *Global Positioning System* (GPS) yang diterbitkan oleh GRAHA ILMU pada tahun 2012, menjelaskan mengenai sejarah awal perkembangan dari GPS, teknologi GPS awalnya digunakan untuk sistem navigasi global kendaraan militer, baik darat maupun udara. Sementara penggunaan GPS bagi warga sipil kala itu masih terbatas. Cikal bakal GPS diawali oleh penemuan para ilmuwan Massachusetts

Institute of Technology, Amerika Serikat. Pada tahun 1957, ilmuwan MIT menemukan frekuensi sinyal radio satelit Sputnik Rusia yang naik turun saat mendekat dan menjauh. Efeknya sama seperti mendengar suara klakson yang berubah seiring mobil melaju. Penemuan tersebut menghasilkan gagasan besar. Satelit dapat dilacak dari darat dengan mengukur frekuensi sinyal radio yang mereka pancarkan. Sebaliknya, lokasi penerima di darat dapat dilacak berdasarkan jarak dari satelit. Dari situlah muncul ide untuk menciptakan sistem navigasi berbasis sinyal satelit yang kita sebut dengan GPS. Sistem navigasi GPS pertama kali dirancang pada tahun 1970 oleh Departemen Pertahanan Militer Amerika Serikat. Sebelum GPS diciptakan, militer Amerika telah memiliki beberapa jenis sistem navigasi, diantaranya LORAN (*Long Range Radio Navigation*), VOR (*VHF Omni-directional Radio*) dan OMEGA. Tapi keakuratan sistem navigasi tersebut masih lemah dan tidak mampu menjangkau skala global. Oleh sebab itu, penemuan GPS adalah terobosan baru dan termutakhir dalam sistem navigasi militer.

Pada tahun 1974, satelit GPS pertama diluncurkan di Amerika, disusul oleh beberapa satelit pada tahun-tahun berikutnya. Semua satelit yang diluncurkan ke angkasa membentuk konstelasi yang menjangkau segala penjuru. Barulah pada tahun 1994, para ilmuwan mengumumkan sistem GPS telah dapat beroperasi sepenuhnya. Sosok yang paling berpengaruh dalam penemuan teknologi GPS adalah Ivan Getting, salah satu ilmuwan MIT, beliau memiliki konsep dan gagasan besar tentang pemanfaatan sinyal radio yang dipancarkan satelit Sputnik. Alhasil saat beliau mengusulkan rancangan sistem GPS, pemerintah Amerika bersedia menggelontorkan dana besar untuk membangun sistem GPS. Di bawah arahan Dr. Getting pula, insinyur dan ilmuwan Aerospace mempelajari penggunaan satelit sebagai dasar sistem

navigasi untuk kendaraan yang bergerak cepat dalam gambaran tiga dimensi, yang pada akhirnya mengembangkan konsep yang penting bagi teknologi GPS.

3. Fungsi Utama GPS

(Sisfotek Global. 2017) Fungsi utama dari GPS adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan kecepatan kapal terhadap suatu titik di darat atau *speed over ground* (SOG)
- b. Menentukan arah gerakan kapal terhadap suatu titik tertentu di darat atau *course over ground* (COG).
- c. Menentukan jarak tempuh kapal dengan kecepatan tetap atau berubah-ubah dalam interval waktu tertentu.
- d. Menentukan perkiraan waktu tiba di pelabuhan tujuan (*Estimated Time of Arrival* = ETA).
- e. Menentukan sisa waktu yang harus ditempuh hingga tempat tujuan (*Estimated Time of Enroute* = ETE).
- f. Menentukan *cross track error* (XTE), jarak dari suatu titik tertentu dari arah garis pelayaran yang telah ditentukan hingga posisi yang sebenarnya karena terjadinya penyimpangan arah garis pelayaran setelah berlayar selama waktu tertentu.
- g. Menentukan *waypoint*, menyimpan posisi tertentu yang sangat penting dalam memori, yang dapat digunakan untuk titik referensi untuk mengubah arah pelayaran, sebagai peringatan posisi bahaya navigasi, lokasi untuk labuh jangkar dan lain-lainnya.
- h. Membuat bagan panduan bernavigasi menuju *waypoint* tertentu untuk dilakukan *homing*. Terdapat dua jenis bagan untuk *homing*, yang disebut *highway page* dan *compass page*. Disamping kedua bagan tersebut pada layar terdapat data sebagai berikut, baringan kearah *waypoint* yang dituju, jarak yang harus ditempuh, kecepatan kapal (SOG), dan waktu yang masih harus ditempuh (ETE).

- i. Menentukan jejak pelayaran dalam bentuk peta (*map-page*) dengan skala yang dapat dipilih menurut skala yang tersedia dalam program. Pada peta tersebut terdapat data/gambar yaitu: posisi-posisi dan arah garis pelayaran (COG) yang sudah dilayari, posisi akhir menuju *waypoint* berikutnya, arah garis pelayaran menuju *waypoint* berikutnya, kecepatan menuju *waypoint* tersebut, dan lain-lain.
4. Kelebihan dan kekurangan GPS

(Mukhtar. 2018) Hadirnya sebuah teknologi tentunya ada kelemahan dan keunggulannya. Yang menjadi kelemahan dalam penggunaan GPS yaitu:

- a. Tingkat keakuratan tak selamanya presisi. Koordinat posisi yang dilacak oleh satelit mempunyai 8 sistem kesalahan yang akan mempengaruhi tingkat keakuratan GPS.
- b. Pengguna GPS akan cenderung bergantung pada GPS ketika berkendara, sehingga kurang waspada terhadap kondisi lalu lintas sekitarnya.
- c. Tentunya untuk menggunakan teknologi dan layanan GPS tidaklah murah, kita harus membeli GPS dan juga biaya penggunaan.

Berikut ini adalah yang menjadi keunggulan dalam penggunaan GPS:

- a. Proses navigasi sebuah kapal lebih mudah dan cepat
- b. Sangat membantu meningkatkan *tracking* di dunia militer
- c. Mudah dalam mengidentifikasi setiap lokasi yang ada di permukaan bumi serta mengetahui kondisinya secara nyata.
- d. Lebih ringkas dan mudah digunakan dibandingkan dengan peta konvensional.
- e. Penggunaan GPS *tracking* bisa meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam menjaga kendaraan atau objek lainnya.

B. Persyaratan Perlengkapan Navigasi Menurut SOLAS 1974

SOLAS *Consolidated edition 2020* (2020) menjelaskan tentang penggunaan GPS di atas kapal yang diatur dalam SOLAS Chapter V tentang *Safety of Navigation* regulasi 19 nomor 2.1 yaitu semua kapal yang terlepas dari ukurannya harus memiliki, dan dilanjutkan pada nomor 6 yaitu: *“a receiver for a global navigation satellite system or a terrestrial radionavigation system, or other means, suitable for use at all times throughout the intended voyage to establish and update the ship’s position by automatic means”* artinya “receiver untuk sistem navigasi satelit global atau terestrial sistem navigasiradio, atau sarana lain, yang cocok untuk digunakan setiap saat sepanjang pelayaran yang dimaksudkan untuk membangun dan memperbaiki posisi kapal secara otomatis. GPS wajib ada di atas kapal berdasarkan SOLAS chapter V Regulasi 19 nomor 2.1 dan 2.6, kecuali pada kapal yang dijelaskan pada regulasi 1 nomor 4 bahwa regulasi 19 tidak berlaku untuk kategori kapal berikut:

1. kapal di bawah 150 tonase kotor yang melakukan pelayaran apa pun
2. kapal di bawah 500 tonase kotor yang tidak melakukan pelayaran internasional
3. kapal penangkap ikan.

C. Komponen Penyusun GPS

The Global Positioning System (1995) dalam penyusunan sistem GPS, dibutuhkan komponen-komponen pendukung yang bisa digunakan untuk mendukung cara kerja GPS. Sama halnya dengan sistem lain yang memiliki komponen pendukung untuk menjalankan sistem, GPS pun memiliki komponen penyusun tersebut, komponen penyusun GPS adalah sebagai berikut:

1. Satelit

Gambar 2.1 Satelit GPS



Sumber: Nathaniel Bowditch (2002)

Satelit merupakan komponen utama yang sangat penting dalam GPS. Dengan adanya satelit, semua posisi permukaan bumi bisa diketahui dengan jelas. Hal ini yang menyebabkan GPS bisa menampilkan gambaran lokasi dengan detail karena satelit berfungsi dengan baik untuk memantau posisi permukaan bumi. Satelit bisa memancarkan sinyal ke beberapa pengontrol agar GPS bisa digunakan dengan maksimal sesuai fungsinya. Semua data yang didapatkan oleh satelit akan disimpan dan disampaikan ke *receiver*. Sistem satelit GPS terdiri dari 31 satelit GPS yang mengorbit bumi dengan jarak sekitar 12.000 kilometer di atas bumi. Satelit ini bergerak dengan kecepatan sekitar 7.000 kilometer per jam dengan menggunakan tenaga surya. Satelit ini juga memiliki baterai yang dipasang secara *onboard* untuk mengantisipasi saat terjadi gerhana matahari, atau ketika tidak mendapat cahaya matahari, serta dilengkapi dengan roket pendorong untuk menjaga satelit tetap berada pada orbitnya.

Satelit pada GPS mengelilingi bumi selama 24 jam di dalam orbit yang akurat dan mengirimkan sinyal informasi ke Bumi. *Receiver* GPS mengambil informasi itu dan dengan menggunakan perhitungan *triangulation* menghitung lokasi *user* dengan tepat. *Receiver* GPS membandingkan waktu sinyal dikirim dengan waktu sinyal tersebut diterima. Dari informasi itu dapat diketahui berapa jarak satelit. Dengan perhitungan jarak GPS *receiver* dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi *user* dan menampilkan dalam peta elektronik.

Satelit GPS dalam mengirim informasi waktu sangat presisi karena satelit tersebut memakai jam atom. Jam atom yang ada pada satelit jalan dengan partikel atom yang diisolasi, sehingga dapat menghasilkan jam yang akurat dibandingkan dengan jam biasa. Perhitungan waktu yang akurat sangat menentukan akurasi perhitungan untuk menentukan informasi lokasi kita.

Saat ini 31 satelit GPS mengorbit Bumi pada ketinggian sekitar 11.000 mil yang memberikan pengguna informasi akurat tentang posisi, kecepatan, dan waktu di mana pun di dunia dan dalam segala kondisi cuaca.

2. Pengontrol

Pengontrol memiliki fungsi yang sangat besar karena harus memantau kondisi satelit. Pengendalian satelit dilakukan oleh komponen pengontrol ini. Dengan dilakukan pengontrolan satelit secara berkala, kondisi terkini dari satelit bisa diketahui dengan cepat agar ketika ada informasi apapun dari satelit bisa diterima oleh pengontrol. Sistem satelit GPS terdiri dari 24 satelit GPS yang mengorbit bumi dengan jarak sekitar 12.000 kilometer di atas bumi. Satelit ini bergerak dengan kecepatan sekitar 7.000 kilometer per jam dengan menggunakan tenaga surya. Satelit ini juga memiliki baterai yang dipasang secara *onboard* untuk mengantisipasi saat terjadi gerhana matahari, atau ketika tidak mendapat cahaya

matahari, serta dilengkapi dengan roket pendorong untuk menjaga satelit tetap berada pada orbitnya.

Satelit GPS berputar mengelilingi bumi selama 24 jam di dalam orbit yang akurat dan mengirimkan sinyal informasi ke bumi. *Receiver* GPS mengambil informasi itu dan dengan menggunakan perhitungan *triangulation* menghitung lokasi *user* dengan tepat. *Receiver* GPS membandingkan waktu sinyal di kirim dengan waktu sinyal tersebut diterima. Dari informasi itu dapat diketahui berapa jarak satelit. Dengan perhitungan jarak GPS *reciever* dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi *user* dan menampilkan dalam peta elektronik.

Satelit GPS dalam mengirim informasi waktu sangat presisi karena Satelit tersebut memakai jam atom. Jam atom yang ada pada satelit jalan dengan partikel atom yang diisolasi, sehingga dapat menghasilkan jam yang akurat dibandingkan dengan jam biasa. Perhitungan waktu yang akurat sangat menentukan akurasi perhitungan untuk menentukan informasi lokasi kita.

3. *Receiver*

Gambar 2.2 *Reciever* GPS



Sumber: *Marine Electronics*

GPS Solut (2013) *Receiver* bertugas untuk mengolah data yang didapatkan dari satelit. Data dan informasi dari satelit akan diterjemahkan menjadi informasi letak, posisi atau koordinat suatu wilayah. Sehingga dengan hal seperti itu, GPS bisa diakses. Peran *receiver* sangat penting karena *receiver* lah yang memproses data dan informasi yang diterima dari satelit untuk bisa diakses oleh pengguna. *Receiver* berdasarkan tipe yang ada dibedakan menjadi 2 yaitu tipe *branded* dan tipe OEM. Kedua tipe ini dibedakan berdasarkan sudah dirangkainya atau belum dirangkainya alat GPS *receiver* tersebut. Pada tipe *branded* GPS *receiver* yang ada telah dirangkai sedemikian rupa sehingga kita dapat langsung dan mengoperasikan alat GPS *receiver* tersebut. Sementara itu untuk tipe OEM merupakan tipe dari *receiver* GPS yang belum dirangkai dimana kita membutuhkan papan PCB sebagai salah satu komponen dalam rangkaian yang akan kita buat. Papan PCB adalah papan yang berfungsi sebagai wadah untuk menghubungkan komponen-komponen elektronika melalui lapisan jalur konduktor. Bentuknya berupa papan warna hijau yang terdiri atas beberapa komponen. Berdasarkan fungsinya *receiver* GPS dibagi menjadi 3 tipe yakni tipe navigasi, tipe GIS, tipe kontrol *geodetic*. Sementara itu untuk *receiver* GPS tipe GIS dibedakan lagi menjadi 2 jenis yaitu jenis *receiver* dan *capture*. Untuk *receiver* GPS tipe GIS dengan jenis *capture* biasanya ini banyak kita lihat pada aplikasi google maps. Pada *receiver* GPS tipe *geodetic* dibagi juga menjadi 2 jenis yaitu tipe *temporary* serta pilar. *Receiver* GPS diharuskan memiliki komponen berikut yaitu, antenna, *uninterruptible power supply*, konektor, dan kontroler

Receiver GPS juga menampilkan informasi tentang status 31 satelit. Setiap model *receiver* GPS menampilkan informasi ini secara berbeda, beberapa secara grafis dan beberapa dengan *terminology* khusus. Umumnya informasi perihal satelit yang ada pada *receiver* GPS adalah:

- a. Jumlah satelit.
- b. Status dan kekuatan sinyal dari setiap satelit yang ada dalam bidang pandang.
- c. Posisi setiap satelit dengan *azimuth* dan sudut di atas *horizon*.

Setiap model *receiver* GPS memiliki *konfigurasi* tampilan yang berbeda dan komposisi tombol serta kegunaannya yang berbeda pula. Sebagian besar informasi yang dibutuhkan adalah perihal koordinat, yang secara otomatis diperlihatkan. Untuk mengetahui nilai akurasi koordinat yang ada pada *receiver* GPS, biasanya setiap modal *receiver* GPS dilengkapi dengan nilai EPE atau PDOP pada halaman satelitnya. *Estimated Position Error* (EPE) adalah perkiraan kesalahan posisi horizontal berdasarkan berbagai faktor termasuk DOP dan kualitas sinyal satelit. DOP (*Dilution Of Precision*) adalah indikator geometri satelit GPS. Bila nilai DOP rendah menunjukkan geometri relatif yang lebih baik dan akurasi yang lebih tinggi. Indikator DOP ada beberapa macam yaitu GDOP (DOP geometris), PDOP (DOP posisi), HDOP (DOP *horizontal*), VDOP (DOP *vertikal*), dan tDOP (waktu jam *offset*).

Transmitter GPS bekerja pada *frequency* 1575,4 MHz sedangkan data yang dikirim atau dipancarkan pada *frequency* 50 Hz dengan tinggi satelit 20.000 km. Penentuan posisi dengan GPS ini adalah dengan perhitungan jarak dan baringan 3 dimensi dengan menggunakan sedikitnya 4 satelit dalam satu kali pengamatan jarak yang diukur disebut *slant* atau *pseudo-range* dimana kita anggap waktu penunjukan di satelit sama dengan waktu di *receiver*. Perubahan *pseudo-range* disebabkan oleh kecepatan edar satelit, rotasi bumi, haluan dan kecepatan kapal, ketepatan pengukur waktu pada *receiver*.

D. Kesalahan Pada Komponen Penyusun GPS

The Navigation Control Manual Second Edition (1992) pada halaman 147 menjelaskan tentang *Satellite navigation systems*, membahas tentang beberapa faktor yang mempengaruhi komponen-komponen penyusun GPS yang berdampak pada tingkat keakuratan penentuan posisi kapal dengan GPS.

1. Satellite

a. Kesalahan dalam kecepatan selama periode perbaikan

karena satelit bergerak hampir ke utara atau selatan, hitungan *doppler* akan dipengaruhi oleh komponen utara atau selatan dari kecepatan kapal. jadi ini harus dihilangkan sebelum hitungan *doppler* digunakan untuk menentukan garis posisi. setiap kesalahan dalam komponen kecepatan utara atau selatan akan menggeser garis posisi. Dapat terlihat kesalahan timur atau barat sedikit atau tidak berpengaruh pada hitungan. karena serangkaian garis posisi diperoleh selama periode satelit berada di atas cakrawala, maka perlu dilakukan perhitungan *running fix*. ini melibatkan penggunaan jalur dan kecepatan untuk menjalankan setiap garis posisi ke waktu yang sama. Setiap kesalahan dalam kecepatan akan menghasilkan kesalahan dalam posisi .

b. Kesalahan dalam ketinggian antenna

ketinggian antena diperlukan untuk menghitung ketinggian di atas *geoid*, yang pada gilirannya digunakan untuk menghitung bagaimana permukaan posisi berpotongan dengan permukaan bumi dan garis posisi. harus diperhatikan apakah ketinggian antena yang akan diumpankan adalah ketinggian di atas permukaan laut atau di atas *geoid*.

c. Kesalahan Orbital

Kesalahan orbital yang juga dikenal sebagai kesalahan efermis merupakan ketidak-akurasian lokasi yang dilaporkan oleh satelit penerima GPS.

d. *Delay* Ionosfer dan Troposfer

Sinyal satelit GPS yang terlambat sampai ke atmosfer dikarenakan di atmosfer tersebut mengalami perubahan dalam hal suhu, tekanan, kelembaban dan perubahan cuaca lain. Sistem GPS menggunakan suatu model yang dapat mengkalkulasi rata-rata jumlah *delay*.

e. Sinyal *Multipath*

Hal seperti ini terjadi ketika sinyal GPS direfleksikan ke suatu objek seperti bangunan tinggi sebelum sinyal tersebut dapat ditangkap oleh penerima GPS.

f. *Geometri* Satelit

Hal ini mengacu pada posisi relatif suatu satelit pada satu waktu. Geometri satelit yang ideal yaitu ketika satelit ditempatkan pada sudut yang relatif lebar. Pengukuran yang lemah dihasilkan ketika satelit ditempatkan pada satu garis atau dalam satu kelompok yang padat.

g. Jumlah satelit yang tampak

Semakin satelit GPS itu jelas terlihat maka semakin baik ketelitian bangunan, tanah lapang, intervensi sinyal elektronik dapat menghalangi penerimaan sinyal sehingga dapat menyebabkan kesalahan posisi atau bahkan mungkin tidak dapat mendeteksi posisi sama sekali. Oleh karena itu GPS tidak dapat digunakan di dalam bangunan atau di daerah urban.

h. Penurunan kualitas sinyal satelit

Selective availability merupakan suatu penurunan kualitas sinyal yang dikenakan oleh pejabat Amerika Serikat. SA dimaksudkan untuk mencegah musuh militer dari penggunaan sinyal GPS yang kuat.

2. *Receiver*

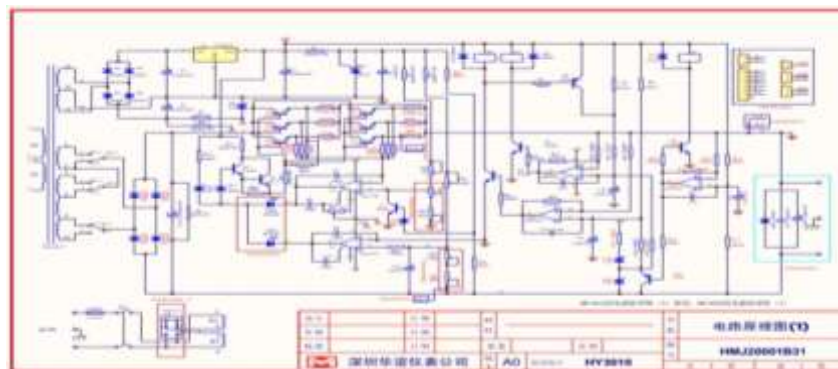
GPS Solut (2013) *Receiver* GPS memiliki empat komponen utama yang berperan dalam kinerja *receiver* GPS ini, masalah yang

terjadi pada *receiver* GPS disebabkan dari *eror* atau rusaknya keempat komponen tersebut yakni, *antenna*, *uninterruptible power supply*, *controler*, dan *connector*. Masalah yang sering terjadi yakni kerusakan *antenna* dan *connector* pada *receiver* GPS yang membuat *receiver* GPS tidak dapat menerima dengan baik informasi mengenai posisi yang dikirimkan oleh satelit. Berikut komponen internal yang berpengaruh pada *delay* nya GPS:

a. *Uninterruptible Power supply*

Dosen Pendidikan 2 (2022) *Uninterruptible Power supply* atau catu daya adalah suatu alat atau perangkat elektronik yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC untuk memberi daya suatu perangkat elektronik lainnya. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah, jadi *uninterruptible power supply* adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi menyuplai energi listrik ke sebuah perangkat elektronik. Adapun skema dan gambaran rangkaian pada *uninterruptible power supply* adalah sebagai berikut:

Gambar 2.3 Skema *Uninterruptible Power Supply*



Sumber: <http://zalman.com/psu.html>.

Prinsip kerja DC *uninterruptible power supply* (*adaptor*) pada masing-masing bagian utama dari *uninterruptible power supply*:

1. *Transformator (transformer/trafo)*

Transformator (transformer) atau disingkat dengan *trafo* yang digunakan untuk *DC uninterruptible power supply* adalah *transformer* jenis *step-down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektronika yang terdapat pada rangkaian *adaptor DC uninterruptible power supply*, *transformator* bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan sekunder. Lilitan primer merupakan *input* dari pada *transformator* sedangkan *output*-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, *output* dari transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

2. *Rectifier (penyearah gelombang)*

Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian elektronika dalam *uninterruptible power supply* (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh transformator *step down*. *Rangkaian rectifier* biasanya terdiri dari komponen dioda. terdapat 2 jenis rangkaian *rectifier* dalam *power supply* yaitu *half wave rectifier* yang hanya terdiri dari 1 komponen dioda dan *full wave rectifier* yang terdiri dari 2 atau 4 komponen dioda.

3. *Filter (Penyaring)*

Dalam rangkaian *uninterruptible power supply (adaptor)*, *filter* digunakan untuk *meratakan* sinyal arus yang keluar dari *rectifier*. *Filter* ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (kondensator) yang berjenis elektrolit atau ELCO (*electrolyte capacitor*).

4. *Voltage Regulator* (Pengatur Tegangan)

Untuk menghasilkan tegangan dan arus DC (arus searah) yang tetap dan stabil, diperlukan *voltage regulator* yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan *output* tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan *input* yang berasal *output filter*. *Voltage regulator* pada umumnya terdiri dari *dioda zener*, *transistor* atau IC (*integrated circuit*). *Diode zener* adalah *dioda* yang memiliki karakteristik menyalurkan arus listrik mengalir ke arah yang berlawanan jika tegangan yang diberikan melampaui batas atau tegangan tembus (*breakdown voltage*) atau tegangan zener dan *transistor* adalah alat semikonduktor yang dapat dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung arus (*switching*), stabilisasi tegangan, dan modulasi sinyal.

Pada DC *uninterruptible power supply* yang canggih, biasanya *voltage regulator* juga dilengkapi dengan *short circuit protection* (perlindungan atas hubung singkat), *current limiting* (pembatas arus) ataupun *over voltage protection* (perlindungan atas kelebihan tegangan pada perangkat *uninterruptible power supply* dapat disebabkan oleh perencanaan yang tidak akurat dan kesalahan disebabkan penggunaan peralatan yang salah atau kesalahan teknis yang tidak diinginkan terjadi seperti yang terjadi pada kapal MT OREO yaitu kapal *black out* yang menyebabkan tegangan listrik berubah dan berdampak pada kestabilan *uninterruptible power supply* tidak stabil. Berdasarkan manual book penggunaan GPS di atas kapal MT OREO yakni *supply* listrik yang bisa diterima oleh *receiver GPS* JRC JLR 7900 adalah 12V, jika *supply* listrik 24V maka akan merusak *receiver* GPS.

5. Antenna

Antena dapat juga didefinisikan sebagai konduktor elektrik atau suatu sistem konduktor elektrik yang digunakan baik untuk meradiasikan energi elektromagnetik atau untuk mengumpulkan energi elektromagnetik (Stalling,2007:102).

c. Konektor

Risky Abadi (2022) konektor adalah perangkat elektro-mekanikal yang digunakan untuk menyambungkan satu perangkat dengan perangkat lainnya, atau bisa juga difungsikan sebagai alat yang digunakan untuk menyambungkan antara suatu rangkaian ke rangkaian lainnya.

Berdasarkan dari buku panduan pengoperasian *uninterruptible power supply* (Giga Max *Uninterruptible Power Supply*) gangguan yang sering terjadi pada *uninterruptible power supply* adalah sebagai berikut:

1. pengoperasikan produk di lingkungan yang terlalu panas atau terlalu dingin mungkin terjadi konsekuensi negatif pada kinerja produk dan masa pakainya.
2. paparan cairan dapat menyebabkan kegagalan fungsi.
3. mengoperasikan produk di area yang lembab atau berventilasi buruk dapat memengaruhi masa pakainya.
4. Sambungkan konektor daya utama P1 ke *motherboard* saat produk sedang menyala terhubung ke sumber listrik AC dapat merusak *motherboard*.
5. Pastikan konektor terpasang dengan benar, dan tidak menghadap ke arah yang salah saat menghubungkan konektor *output DC*.

Gangguan paling fatal untuk *uninterruptible power supply* ialah bila tidak mengeluarkan tegangan sama sekali, walaupun sudah diberi tegangan masuk sesuai dengan kebutuhan.

3. Pengontrol

Segmen ini merupakan alat yang diletakkan di bumi, berfungsi sebagai pemantau dan memastikan bahwa satelit dapat berfungsi dengan baik. Segmen kontrol atau stasiun bumi akan memancarkan radar untuk mengontrol apakah satelit dapat berfungsi dengan baik. Radar ini menjadi faktor yang menentukan kinerja dari segmen pengontrol.

E. Pengaruh Medan Listrik Terhadap Komponen Elektronik di Kapal

1. Medan listrik

Medan listrik adalah ruang atau daerah yang masih dipengaruhi oleh gaya listrik. Medan listrik selalu ada di sekitar muatan listrik (Aip, S., Dede, R. Adit, 2008). Arah medan listrik yaitu menjauhi sumber positif dan mendekati sumber negatif. Seperti yang ditunjukkan pada ilustrasi gambar dibawah ini:

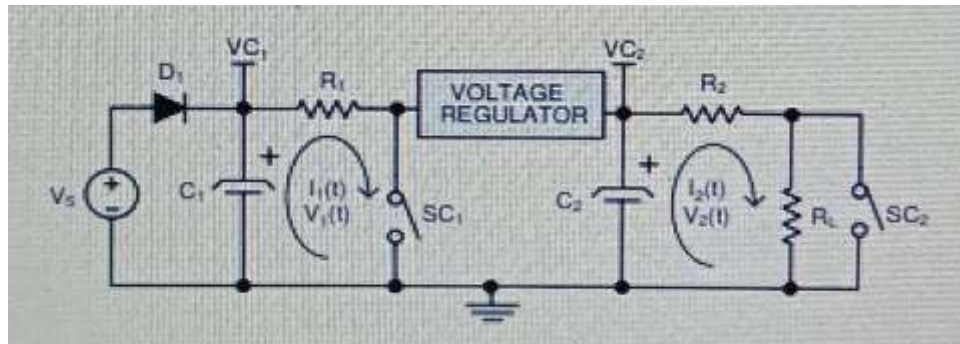
Gambar 2. 4 Skema Medan Listrik



Sumber: <https://id.m.wikipedia.org>

Tegangan Arus Searah (*Direct Current*) Pengisian dan pengosongan kapasitor ditetapkan pada tegangan perubahan tegangan kapasitor akibat perubahan arus tiap satuan waktu. Pengosongan kapasitor sebagai akibat terjadinya hubung singkat dengan rangkaian diperlihatkan pada Gambar berikut:

Gambar 2. 5 Rangkaian Kelistrikan



Sumber: <https://id.m.wikipedia.org>

Dari Gambar 1 R_1 dan R_2 adalah *resistor R shunt* yang nilainya antara $0.5-1 \Omega$ dengan kemampuan menyalurkan daya lebih dari 5 Watt, tegangan jatuh pada beban (R_L) mendekati VC_2 (tegangan pada kapasitor 2), dan tegangan yang masuk kedalam *voltage regulator* mendekati $VC_1=V_S-0.7 \text{ V}$ (Tegangan sumber dikurangi tegangan arus maju dioda silikon). D_1 selain berfungsi sebagai proteksi dari kesalahan polaritas juga sebagai *time delay of voltage drop*.

SC_2 adalah notasi saklar apabila beban (R_L) terjadi *short circuit* (SC) diposisi beban, sedangkan SC_1 adalah notasi saklar apabila *voltage regulator drop* mendekati nol (ground) pada saat R_L (SC_2) terhubung singkat. Pada kenyataannya antara SC_2 dan SC_1 memiliki perbedaan waktu beberapa milidetik dimana waktu tunda SC_2 lebih cepat dibandingkan SC_1 . Pada saat terjadi hubung singkat beban (R_L) diilustrasikan dengan SC_2 tertutup, maka terjadi pengosongan kapasitor C_2 . Tegangan VC_2 akan turun (*transient*) melalui R_2 ($R_L=0 \Omega$) dengan perubahan arus sebesar $I_2(t)$.

Dalam kutipan yang didasari pada hipotesis Maxwell sebagai berikut (James Clark Maxwell): “Jika medan magnet dapat menimbulkan medan listrik, sebaliknya, perubahan medan listrik dapat menyebabkan medan magnet”. Fakta mengenai medan listrik dan medan magnet adalah arus listrik dapat menimbulkan medan magnet. Sedangkan medan magnet dapat menimbulkan gaya

gerak induksi, perubahan fluks magnet dapat menimbulkan arus induksi elektromagnetik (Paul, 1992). Sifat-sifat gelombang elektromagnetik, antara lain:

- a. Gelombang elektromagnetik dapat merambat pada ruang hampa.
- b. Arah getaran tegak lurus dengan arah rambatnya (gelombang *transversal*).
- c. Dapat mengalami pemantulan (*refleksi*).
- d. Dapat mengalami pembiasan (*refraksi*).
- e. Dapat mengalami *interferensi*.
- f. Dapat mengalami kelenturan (*difraksi*).

Kerusakan pada sistem isolasi dapat terjadi jika sistem isolasi mengalami tekanan medan listrik yang tinggi. Medan listrik yang tinggi pada bahan isolasi dapat memicu terjadinya peluahan lokal atau yang dikenal dengan peluahan sebagian (Panjaitan, 2014). Berdasarkan data potensi kebutuhan dan rencana pembangunan kelistrikan tentunya penggunaan bahan aksesoris kelistrikan seperti isolator akan tetap dibutuhkan nantinya (Garinas, 2016). Sistem isolasi adalah gabungan dari beberapa isolator listrik yang digunakan pada bagian peralatan listrik yang memiliki beda potensial (Tobing, Bonggas L. 2012). Keandalan suatu peralatan listrik berbanding lurus dengan keandalan sistem isolasi. Medan listrik menjadi faktor penentu yang mempengaruhi keandalan sistem isolasi.

2. Sistem kelistrikan dikapal

Sistem Kelistrikan di kapal instalasi listrik kapal atau sistem distribusi daya listrik di atas kapal merupakan salah satu instalasi yang sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja operasional kapal itu sendiri. Instalasi tersebut dimulai dari unit pembangkit listrik yang berupa generator yang kemudian akan melalui berbagai macam komponen sistem distribusi. Perancangan instalasi listrik

kapal ini tentu harus berdasarkan pada persyaratan atau ketentuan yang berlaku untuk sistem di kapal. Pemilihan generator yang sesuai dengan kebutuhan harus melewati beberapa tahap sampai akhirnya ditemukan tipe mesin yang cocok dipasang di kapal. Tahap tersebut antara lain perhitungan daya yang dibutuhkan di atas kapal, penentuan tipe dan ukuran yang sesuai dengan kondisi ruang yang akan ditempati. Energi untuk daya Sistem kelistrikan suatu kapal biasanya disuplai oleh 2 atau lebih generator. Selain itu juga dapat disuplai dari emergency generator atau dari battery (aki). Daya listrik keluaran dari generator ini biasanya semuanya akan dipusatkan menuju ke satu *main switch board* (MSB). Biasanya, *emergency switchboard* dan sistem *emergency distribution* dayanya terhubung dengan bus tie dari *switchboard* di kapal. Jika sistem pelayanan daya di kapal mengalami kegagalan/kerusakan, sistem *emergency distribution* akan secara otomatis berpindah dari pelayanan normal ke pelayanan *emergency generator*. Ada banyak desain yang berbeda untuk distribusi daya pada instalasi beban listrik di kapal tergantung tipe kapalnya. Pada kapal yang besar, 2 atau 3 sub distribusi atau *load center switchboard* harus tersedia untuk distribusi daya dan sistem penerangan. Secara umum satu *switchboard* terletak pada bagian belakang kapal, satu pada bagian depan dan jika memungkinkan yang ketiga diletakkan pada bagian tengah kapal. Tiap bagian *switchboard* pusat daya disuplai dari *switchboard* layanan kapal dengan menggunakan *bus feeder*. Desain ini lebih ekonomis dari pada memberikan banyak jalur yang panjang dari *switchboard* layanan kapal ke seluruh bagian kapal. Masing-masing *switchboard* diletakkan/dipasang pada ruangan yang sesuai. Kompartemen ini biasanya juga bertindak sebagai pusat untuk pelayanan kebutuhan listrik dan perawatan serta masing-masing mungkin juga menyediakan meja kerja dan *locker* untuk komponen peralatan lampu sekring dan kebutuhan listrik

lainnya. Selanjutnya daya listrik atau arus listrik keluaran dari MSB dibagi dalam beban-beban yang terdiri dari tiga kelompok besar:

- a. Beban penerangan; semua beban pada kelompok ini mempunyai tegangan 220 V satu phase dengan frekwensi 50 Hz. Kebanyakan beban ini berupa penerangan pada gang-gang, ruangan-ruangan tertutup, ruangan terbuka dan socket keluaran untuk peralatan untuk peralatan-peralatan power yang relatif rendah.
- b. Beban daya; semua beban pada kelompok ini mempunyai tegangan 220 V/380 V tiga phase dengan frekwensi 50 Hz. Kebanyakan beban pada kelompok ini adalah peralatan berupa mesin pompa (ballast, bilga, FW, dan 4 lain-lain), mesin angkat (crane, jangkar, dan lain-lain), refrigerator dan sistem air condition (AC).
- c. Beban komunikasi dan navigasi; terdiri dari peralatan navigasi bertegangan 220 V dengan frekwensi 50 Hz. Beban-beban instrumentasi pada tegangan 36 V DC/ 24 V DC yang diambil dari rectifier dan di back up oleh battery melalui UPS.

Suplai utama dari output generator mempunyai tegangan line 390 V atau tegangan phase 225 V pada frekwensi 50 Hz. Kabel transmisi akan menimbulkan drop tegangan dan ini harus tidak boleh lebih dari 3 % menurut rule BKI. Jadi tegangan pada tiap terminal dari beban-beban adalah $380 \text{ V (line voltage) / } 220 \text{ V (tegangan phase)}$ pada frekwensi 50 Hz. Pelayanan sistem beban daya secara prinsip terdiri dari motor penggerak peralatan bantu dan peralatan pemanas yang tersedia baik secara tersendiri atau dalam kelompok oleh feeder dari layanan *switchboard* distribusi. *Feeder* normalnya digunakan untuk sumber daya peralatan bantu sistem propulsi yang besar. Dan diletakkan pada ruangan yang sama dengan *switchboard* distribusi. Tapi mungkin digunakan untuk motor yang besar pada salah satu tempat di kapal. Kelompok

beban disuplai oleh *feeder* melalui panel distribusi. Panel ini menjadi pusat tempat penyuplaian beban. Seperti pada gambar 2.1 dapat dilihat diagram distribusi daya di kapal.

3. Stabilitas Sistem Tenaga Listrik

Stabilitas sistem tenaga listrik adalah kemampuan dari sistem untuk mendapatkan kembali kesetimbangan kondisi operasi setelah mengalami gangguan. Integritas sistem dipertahankan ketika keseluruhan sistem tenaga listrik tetap utuh tanpa pemutusan generator atau beban, kecuali untuk mengisolasi dari elemen yang mengalami gangguan atau sengaja diputuskan untuk mempertahankan kontinuitas operasi sistem. Sistem tenaga listrik adalah sistem yang beroperasi dengan perubahan beban, keluaran generator, topologi, dan parameter operasi lain secara kontinyu. Gangguan pada sistem tenaga listrik dibagi menjadi dua, yaitu gangguan kecil dan besar. Gangguan kecil dalam bentuk perubahan beban yang terjadi secara berkelanjutan dan sistem akan menyesuaikan dengan perubahan kondisi. Sistem harus dapat beroperasi dibawah setiap kondisi secara ideal dan sesuai dengan permintaan beban. Sistem juga harus dapat dipertahankan dari gangguan besar seperti hubungan singkat saluran transmisi. Pengklasifikasian stabilitas sistem tenaga listrik dibagi menjadi tiga bagian, yaitu stabilitas sudut rotor, stabilitas frekuensi dan stabilitas tegangan.

Stabilitas sistem tenaga listrik menentukan keandalan sistem. Semakin tinggi stabilitas suatu sistem, maka kestabilan sistem juga semakin tinggi. Hal ini juga mempengaruhi umur peralatan pada sistem yang digunakan. Pengoperasian pada kestabilan yang baik tentu berdampak pada keekonomisan peralatan yang berarti penggantian peralatan akibat kerusakan dapat dihindari sebelum waktunya.

Faktor utama penyebab ketidakstabilan tegangan biasanya adalah drop tegangan yang terjadi ketika daya aktif dan daya reaktif mengalir melalui reaktansi induktif pada jaringan transmisi. Hal ini membatasi jaringan untuk mengirim daya. Transfer daya akan terbatas ketika generator mencapai batas dari maksimal daya reaktifnya. Berdasarkan rentan waktu terjadi, stabilitas tegangan dibagi menjadi stabilitas tegangan transien (*transient voltage stability*) dan stabilitas jangka panjang (*longer-tem stability*).

F. Mekanisme kerja GPS

Gambar 2. 6 Skema mekanisme kerja GPS



Sumber: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-gps/>

Dalam jurnal penelitian yang berjudul tentang “Implementasi *Global Positioning System* (GPS) dan *Location Based Service* (LSB) pada Sistem Informasi Kereta Api untuk Wilayah Jabodetabek (2017)” dijelaskan mengenai mekanisme kerja GPS. *Receiver* mengetahui tiap satelit berada karena posisi satelit telah disimpan dalam memorinya. *Receiver* GPS mengetahui jarak suatu tempat dengan mengukur waktu

berapa lama sinyal tiba dari satelit dan kemudian menghitung jaraknya berdasarkan kecepatan sinyal radio tersebut. Sinyal yang meninggalkan satelit diberi kode sehingga *receiver* GPS dapat mengetahui saat signal meninggalkan satelit dan membaca kode tersebut serta menghitung perbedaan waktu keberangkatan dan kedatangan signal dari satelit. Karena jarak dihitung berdasarkan pengukuran waktu yang tepat, maka perlu penyesuaian antara jam satelit dan jam pada *receiver* GPS.

Receiver GPS menerima signal elektromagnetik dari satelit GPS dan menggunakan informasi tersebut di permukaan bumi. Dengan menggunakan *receiver* GPS, kita dapat mengetahui posisi dimana kita berada dalam sistem koordinat standar. Sistem koordinat merupakan sepasang angka yang memiliki garis yang menghubungkan sisi kanan dan kiri pada peta (garis lintang) serta garis yang menghubungkan bagian atas dan bagian bawah peta (garis bujur). *Receiver* GPS dapat bekerja dalam berbagai kondisi cuaca, di berbagai tempat, di seluruh belahan bumi secara terus-menerus selama 24 jam.

Sumber kesalahan yang tidak dapat kita kontrol karena satu dan lain hal adalah konfigurasi satelit. Jika semua satelit berkelompok di satu tempat di angkasa, perhitungan posisi tidak seakurat jika satelit-satelit tersebut tersebar secara luas. Karena masing-masing satelit dari 24 satelit GPS bergerak dalam orbitnya sendiri atau memiliki garis edar mengelilingi bumi, sehingga satelit-satelit tersebut selalu mengubah konfigurasi di angkasa. Ketika satelit-satelit tersebut berada dalam bidang pandang *receiver* GPS dan tersebar melintasi angkasa, lokasi yang dihitung sangat akurat.

Setiap model *receiver* GPS memiliki konfigurasi tampilan yang berbeda dan komposisi tombol serta kegunaannya yang berbeda pula. Sebagian besar informasi yang dibutuhkan adalah perihal koordinat, yang secara otomatis diperlihatkan. Untuk mengetahui nilai akurasi

koordinat yang ada pada *receiver* GPS, biasanya setiap modal *receiver* GPS dilengkapi dengan nilai EPE atau PDOP pada halaman satelitnya.

PDOP adalah singkatan dari *Precision Dilution of Position*. PDOP merupakan suatu estimasi atas akurasi koordinat yang didasarkan pada distribusi satelit. PDOP membantu kita untuk mengetahui akurasi relatif koordinat yang diberikan *receiver* GPS. Ketika *receiver* telah mengkalkulasikan posisinya dari sekurang-kurangnya 4 satelit, *receiver* tersebut mengkalkulasikan estimasi akurasi menurut geometri atau distribusi satelit pada saat pembacaan koordinat. Setiap angka PDOP di bawah 7 dapat digunakan, tetapi semakin kecil angka PDOP maka akurasi akan semakin baik. Hal ini disebabkan karena satelit-satelit selalu bergerak secara relatif terhadap satu sama lainnya. Ketika satelit mengelompok dan saling berdekatan akan memberi angka PDOP yang tinggi, maka satelit-satelit tersebut akan bergerak ke arah konfigurasi yang lebih baik (memberi angka PDOP yang rendah).

Gambar 2.7 PDOP GPS



Sumber: <https://www.facebook.com/aviorish/posts/radar-vs-gpsnilai-dop-dilution-of-precision-pada-gps/>

G. Petunjuk Pengoperasian GPS di Atas Kapal

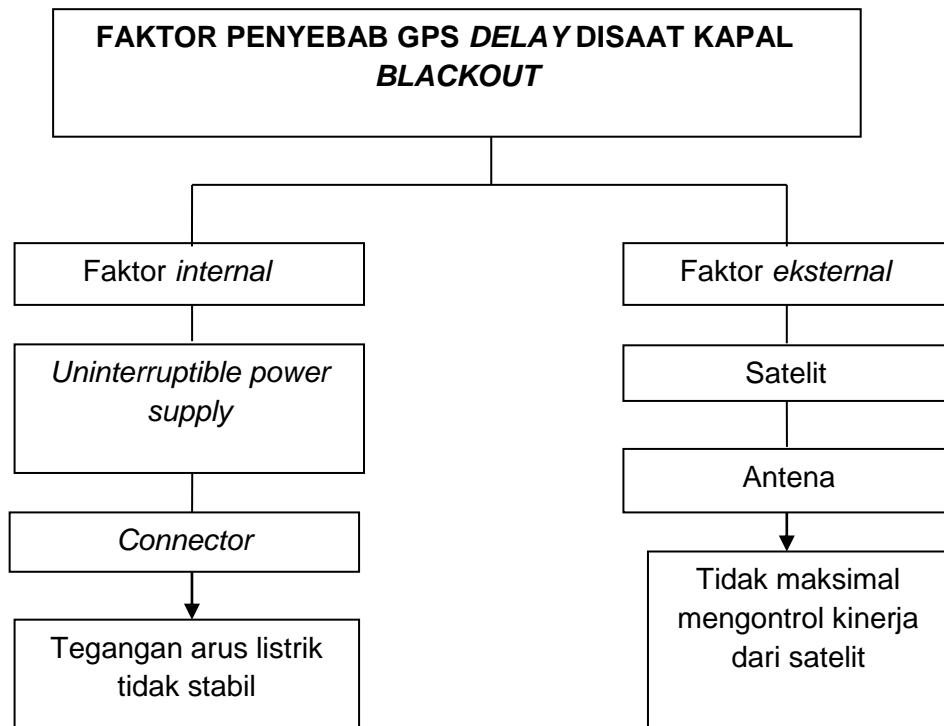
Multi Information Display Doppler Log GPS Navigator/GPS (Buku panduan penggunaan GPS di atas kapal MT OREO) menjelaskan tentang petunjuk pengoperasian GPS di atas kapal, diuraikan sebagai berikut:

1. sebelum kapal meninggalkan pelabuhan, GPS harus dihidupkan dengan menekan tombol *power "on"* maka secara otomatis GPS akan hidup dan tunggu ± 3 menit untuk melihat tampilan layar
2. setelah tampilan layar GPS terlihat, tekan tombol "*GO TO*" untuk memilih rute yang akan dilayari
3. pilih rute untuk menggunakan tombol kanan bawah kemudian *enter*
4. arah tujuan (*forward/reserve*) dengan menggunakan tombol panah kiri/kanan kemudian *enter*.
5. (*routes*) untuk menyusun rute pelayaran yang terdiri dari beberapa *waypoint*
6. (*trip and fuel planning*) untuk mengetahui pemakaian bahan bakar dan tiap *waypoint*
7. (*navigation set up*) untuk mengukur cahaya *day or night light*
8. (*time dan alarm*) untuk mengaktifkan alarm
9. (*distance to go*) jarak dari sisah *waypoint* yang belum ditempuh
10. (*speed over ground*) SOG kecepatan kapal terhadap jarak
11. (*course over ground*) COG haluan kemudi terhadap *waypoint* yang akan dituju
12. (*estimate time and route*) perkiraan waktu tiba di *waypoint* terakhir
13. (*estimate time arrival*) perkiraan waktu tiba di *waypoint* yang dituju
14. (*cross track error*) merupakan alarm sebagai pengingat yang akan berbunyi jika kapal sedang berlayar keluar dari alur *waypoint* yang telah dibuat. dan secara otomatis berhenti jika kapal telah kembali ke *track*.
15. (*active route*) untuk tampilan semua *route*
16. (*iners route*) untuk mengembalikan *route*
17. tampilan posisi kapal dalam lintang dan bujur.

H. Kerangka Pikir

Berdasarkan judul di atas maka dapat dikemukakan kerangka pemikiran secara sistematis berupa gambar seperti di bawah ini:

Gambar 2.8 Kerangka pikir



I. Hipotesis

Berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka hipotesis yang diambil adalah diduga GPS mengalami *delay* akibat dari pengaruh tegangan listrik yang tidak stabil dan berdampak pada kinerja *receiver* GPS.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu dengan mencari gambaran lengkap mengenai permasalahan yang terjadi di atas kapal tanker MT OREO saat mengalami *black out* dengan tujuan bisa menyajikan dan bisa mendeskripsikan secara lengkap dan akurat mengenai situasi tersebut dalam penelitian tentang keakurasian menentukan posisi kapal dengan GPS.

B. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional adalah penjelasan definisi dari variabel yang telah dipilih dalam penelitian ini. Yang menjadi variabel dalam penelitian ini adalah komponen penyusun GPS yang merupakan komponen penting yang menjadi satu kesatuan utuh dalam penentuan posisi kapal dengan GPS, komponen GPS tersebut terdiri atas: satelit, pengontrol, dan *receiver*, *receiver* GPS dibedakan berdasarkan tipe yang ada menjadi 2 yaitu tipe *branded* dan tipe OEM. Kedua tipe ini dibedakan berdasarkan sudah dirangkainya atau belum dirangkainya alat GPS tersebut. Pembagian variabel ini bertujuan agar dapat dibedakannya setiap permasalahan yang timbul pada GPS dalam lingkup spesifik yaitu berdasarkan komponen penyusunnya agar lebih mudah untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah segala aspek yang berhubungan dengan tingkat akurasi dalam penentuan posisi kapal menggunakan GPS yang mencakup segala komponen pendukung pada GPS dan orang yang mengoperasikannya. Yang menjadi sampel

dalam penelitian ini adalah permasalahan yang terjadi pada GPS yang menyebabkan keakuratan posisi kapal berpengaruh.

D. Teknik Pengumpulan

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi beberapa jenis, yang dijelaskan sebagai berikut.

a. Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu metode yang dilakukan dengan pengambilan dokumentasi dari segala aspek yang membantu dan berhubungan dengan penelitian ini seperti gambar PDOP pada GPS yang merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam menentukan keakuratan posisi kapal dengan GPS.

b. Observasi

Observasi yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati langsung komponen pendukung penentuan posisi kapal dengan GPS dilapangan selama masa praktek laut di kapal.

c. Wawancara

Wawancara dilakukan di atas kapal MT OREO disaat penelitian sedang dilaksanakan yang dilakukan dengan mengumpulkan data yang menjadi bahan penelitian, wawancara dilakukan dengan sejumlah perwira yang bersedia untuk membantu berjalanya penelitian ini dan paham akan segala jenis permasalahan terhadap GPS.

E. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang tidak berupa angka dan merupakan informasi dalam penulisan ini, yang termasuk dalam data kuantitatif yaitu mengenai hambatan keakuratan penentuan posisi kapal menggunakan GPS. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian kuantitatif mencakup transkrip hasil

wawancara yang dilakukan selama penelitian dan dituangkan dalam hasil dan lampiran penelitian.

F. Jadwal Penelitian

Adapun jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

NO	KEGIATAN	TAHUN 2021-2022											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengumpulan buku referensi												
2	Pemilihan judul												
3	Penyusunan proposal dan bimbingan												
4	Seminar proposal												
5	Perbaikan seminar proposal												
		TAHUN 2021											
6	Pengambilan data prala												
		TAHUN 2021-2022											
7	Bimbingan Hasil Seminar												

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Hasil Analisis Data

Gambar 4.1 JPS JRC JLR 7900



Sumber: Mt Oreo

Penelitian dilakukan dengan menjadikan GPS dan perangkat lainnya yang mempengaruhi GPS *delay* disaat kapal mengalami *blackout* sebagai objek penelitian di atas kapal MT OREO pada tahun 2021 sampai tahun 2022. GPS terdiri dari beberapa komponen penyusunnya seperti satelit, pengontrol, dan *receiver* GPS yang menjadi satu kesatuan utuh dalam penentuan posisi kapal menggunakan teknologi GPS. GPS yang ada di atas kapal MT OREO adalah merek JRC JLR 7900 yang memiliki spesifikasi dan komponen didalamnya sebagai berikut:

1. Gambaran JRC JLR 7900

Peralatan ini (JLR-7900/JLR-7600) adalah *navigator* GPS dengan JLR-4341 DGPS atau JLR4340, sensor GPS terhubung ke unit tampilan NWZ-4610. *Navigator* GPS beroperasi sepanjang waktu untuk mengukur posisi dengan akurasi tinggi dimana saja di dunia dan dalam segala kondisi cuaca dengan menggunakan satelit GPS. Selain itu, *navigator* GPS dapat meningkatkan akurasi penentuan posisi dengan menerima data koreksi dari stasiun suar DGPS dan satelit SBAS.

2. Fitur

Fitur-fitur yang tersedia dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Ketersediaan tiga *port output*
- b. Visibilitas tinggi dengan menggunakan layar kristal cair 4,5 inci
- c. Peningkatan operabilitas dengan menggunakan berbagai menu
- d. Fungsi SBAS bawaan
- e. Fungsi RAIM bawaan

3. Spesifikasi GPS JRC JLR 7900

Spesifikasi yang ada pada GPS JRC JLR-7900 akan digambarkan pada table berikut

Tabel 4.1 Spesifikasi GPS JRC JLR 7900

No	Nama	Model	Code	Jumlah	Catatan
1	Unit tampilan	NWZ-4610	NWZ-4610	1	Bodi utama
2	Data daya kabel	CFQ-5766A	CFQ5766A	1	14 inti/2 m/dengan sekring pemegang data/kontak/daya
3	Sekring	MF60NR 250V1	5ZFGD00205	2	Unit tampilan sekring 1A
4	Panel depan	MTV305018A	MTV305018A	1	-
5	Kit dasar	MPBX47065	MPBX47065	1	Induk tombol dasar Cincin penutup perlengkapan Cincin penutup tombol
6	Model identifikasi pelat	MPNN47524A	MPNN47524A	1	Untuk bagian belakang
7	Nama produk plate	MPNN47529A	MPNN47529A	1	Untuk bagian depan
8	Gambaran aliran pemasangan	-	-	1	Untuk dudukan aliran
9	Petunjuk manual	7ZPNA4352	7ZPNA4352	-	English/Japanese
10	Sensor DGPS	JLR-4341	JLR-4341	1	-
11	Petunjuk manual	7ZPNA4162	7ZPNA4162	1	English
12	Karet pelindung kabel	MPPK31468	MPPK31468	1	
13	Adaptor sekrop	MTV302007A	MTV302007A	1	-
14	Pita pemasangan	MPBP02520	MPBP02520	1	Termaksud 2 band

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di atas kapal MT OREO, maka ditemukan dua faktor yang mempengaruhi tingkat keakurasian GPS dan faktor penyebab penunjukan GPS *delay* setelah kapal mengalami *black out*. Faktor penyebab GPS *delay* yang berdampak pada berkurangnya tingkat akurasi sistem navigasi GPS dapat dikelompokkan berdasarkan komponen penyusunnya, yang erat kaitannya antara komponen yang satu dengan komponen yang lainya atau biasa disebut dengan sinkronisasi yakni faktor internal.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan sampel (Naharudin.T, 30 tahun) mengatakan bahwa faktor yang menyebabkan GPS *delay* dibagi menjadi dua faktor penyebab, yakni faktor dari luar dan dari dalam komponen *receiver* GPS itu sendiri, yang menjadi faktor *internal* nya erat kaitannya dengan konektor dan tegangan listrik disaat kapal mengalami *blackout*, *Informan* mengatakan bahwa *receiver* GPS yang ada pada kapal MT OREO mengalami kerusakan akibat tegangan yang masuk di atas 24 volt. Disaat kapal *blackout uninterruptible power supply* mengalami eror yaitu tidak dapat menstabilkan tegangan masuk yang menuju ke *receiver* GPS. Hal inilah yang menyebabkan *receiver* GPS mengalami *delay*. *Informan* juga menjelaskan bahwa hal ini terjadi akibat dari kurangnya perawatan dan perhatian *Officer* terhadap alat navigasi di atas kapal.

Penyebab GPS *delay* dibagi atas dua faktor sebagai berikut:

1. Faktor internal

Faktor internal penyebab penunjukan GPS *delay* akibat dari eror nya *uninterruptible power supply*, dan konektor, serta tegangan listrik yang tidak stabil yang dijelaskan sebagai berikut:

a. *Uninterruptible power supply*

Uninterruptible power supply adalah peralatan listrik yang memiliki fungsi utama untuk menyediakan listrik tambahan dan penstabil listrik pada bagian tertentu pada alat elektronik.

Berfungsi sebagai pengubah dari tegangan listrik AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan (*Direct Current*), karena *hardware* peralatan elektronik hanya dapat beroperasi dengan arus DC. *Uninterruptible power supply*. Besarnya listrik yang mampu ditangani *Uninterruptible power supply* ditentukan oleh dayanya dan dihitung dengan satuan Watt. Cara *kerjanya* yaitu rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC *uninterruptible power supply* atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan catu daya DC. DC *uninterruptible power supply* atau catu daya ini juga sering dikenal dengan nama *adaptor*. Sebuah DC *Uninterruptible power supply* atau *adaptor* pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *transformer*, *rectifier*, *filter* dan *voltage regulator*. Prinsip kerja DC *uninterruptible power supply* (*adaptor*) pada masing-masing bagian utama dari *Uninterruptible power supply*:

1) *Transformator (transformer/trafo)*

Transformator (transformer) atau disingkat dengan trafo yang digunakan untuk DC *Uninterruptible power supply* adalah *transformer jenis step-down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektronika yang terdapat pada rangkaian *adaptor* DC *Uninterruptible power supply transformer* bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan sekunder. Lilitan primer merupakan *input* dari pada *transformator* sedangkan *output*-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, *output* dari *transformator* masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

2) *Rectifier* (penyearah gelombang)

Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian elektronika dalam *Uninterruptible power supply* (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh *transformator step down*. Rangkaian *rectifier* biasanya terdiri dari komponen dioda. terdapat 2 jenis rangkaian *rectifier* dalam *Uninterruptible power supply* yaitu *half wave rectifier* yang hanya terdiri dari 1 komponen dioda dan *full wave rectifier* yang terdiri dari 2 atau 4 komponen dioda.

3) *Filter* (Penyaring)

Dalam rangkaian *uninterruptible power supply (adaptor)*, *filter* digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari *rectifier*. *Filter* ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (kondensator) yang berjenis elektrolit atau ELCO (*electrolyte capacitor*).

4) *Voltage Regulator* (Pengatur Tegangan)

Untuk menghasilkan tegangan dan arus DC (arus searah) yang tetap dan stabil, diperlukan *voltage regulator* yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan *output* tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan *input* yang berasal *output filter*. *Voltage regulator* pada umumnya terdiri dari *dioda zener*, *transistor* atau IC (*integrated circuit*). *Diode zener* adalah *dioda* yang memiliki karakteristik menyalurkan arus listrik mengalir ke arah yang berlawanan jika tegangan yang diberikan melampaui batas atau tegangan tembus (*breakdown voltage*) atau tegangan zener dan *transistor* adalah alat semikonduktor yang dapat dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung arus (*switching*), stabilisasi tegangan, dan modulasi sinyal.

Pada DC *uninterruptible power supply* yang canggih, biasanya *voltage regulator* juga dilengkapi dengan *short circuit protection* (perlindungan atas hubung singkat), *current limiting* (pembatas arus) ataupun *over voltage protection* (perlindungan atas kelebihan tegangan)

Kesalahan pada perangkat *uninterruptible power supply* dapat disebabkan oleh perencanaan yang tidak akurat dan kesalahan disebabkan penggunaan peralatan yang salah atau kesalahan teknis yang tidak diinginkan terjadi seperti yang terjadi pada kapal MT OREO yaitu kapal *black out* yang menyebabkan tegangan listrik berubah dan berdampak pada kestabilan listrik di kapal. *Uninterruptible power supply* tidak stabil. *Supply* listrik yang bisa diterima oleh *receiver* GPS JRC JLR 7900 adalah 12V, jika *supply* listrik 24V maka akan merusak *receiver* GPS.

Tabel 4.2 Pencarian kesalahan pada *Uninterruptible power supply*

NO	ITEM	KESALAHAN	INDIKASI
1	Diode	Pencemaran unsur utama Ge dan Silikon tidak menurut komposisi. Dioda tidak berfungsi sebagai penyearah.	Tipe unsur tidak jelas tipe P atau N. Tidak jelas polaritas dioda.
3	Penyelarasan gelombang penuh	Polaritas diode terbalik. Kapasitas <i>capasitor</i> kecil.	Tegangan <i>output</i> tidak ada. Hasil penyearahan tidak sempurna.
2	Penyelarasan setengah gelombang	Lepas sambungan dioda bocor.	Tidak ada tegangan. Bentuk gelombang tidak sempurna
4	Rangkaian filter	Nominal R L C tidak sesuai. Rangkaian bersifat <i>resistif</i>	Penapiasan tidak sempurna. Hasil penapiasan buruk
6	<i>Regulator</i> tiga terminal	Salah penentuan IC. Rancangan komponen salah.	Tegangan <i>output</i> salah. Pengaturan tegangan tidak baik.
5	Zener	Tegangan zener besar. Zener jebol	Proteksi terhadap beban tidak ada. Drop tegangan pada beban berlebih.

Kerusakan yang sering terjadi ialah akibat beban berlebihan, tegangan masuk yang tidak stabil, sistem *ground* yang tidak baik, dan sebab-sebab lain. Gangguan paling fatal untuk *uninterruptible power supply* ialah bila tidak mengeluarkan tegangan sama sekali, walaupun sudah diberi tegangan masuk sesuai dengan kebutuhan. Yang terjadi di atas kapal MT OREO adalah tegangan yang tidak stabil akibat dari kapal *blackout*, *power connector* yang tidak terpasang dengan baik akibat kurangnya pengecekan dari *Officer* dan *Electrition* yang bertanggung jawab, dan sebab lainnya. Berdasarkan buku panduan *uninterruptible power supply units user's manual book* bahwa penyebab terjadinya gangguan pada *uninterruptible power supply* adalah sebagai berikut:

- a) Pengoperasikan produk di lingkungan yang terlalu panas atau terlalu dingin mungkin terjadi konsekuensi negatif pada kinerja produk dan masa pakainya.
- b) Paparan cairan dapat menyebabkan kegagalan fungsi. Mengoperasikan produk di area yang lembab atau berventilasi buruk dapat memengaruhi masa pakainya.
- c) Sambungkan konektor daya utama P1 ke *motherboard* saat produk sedang menyala terhubung ke sumber listrik AC dapat merusak *motherboard*.

b. Konektor

Konektor yang tidak terpasang dengan benar atau tidak terpasang dengan rapat menyebabkan perangkat elektronik dan kelistrikan tidak stabil, hal ini berdampak pada kualitas kerja perangkat tersebut. Pada kapal MT Oreo terjadi pergeseran akibat pengaruh dari pergerakan kapal saat berlayar dicuaca buruk, yang membuat konektor antar komponen menjadi rusak

c. Tegangan listrik yang tidak stabil

supply listrik yang bisa diterima oleh *receiver* GPS JRC JLR 7900 adalah 12V, jika *supply* listrik di atas 24V maka akan menimbulkan gangguan pada *receiver* GPS. hal ini berdampak pada salah satu alat navigasi di atas kapal MT OREO yaitu GPS mengalami *delay* akibat dari rusaknya *stabilizer uninterruptible power supply* tadi, dimana tegangan listrik tidak dapat distabilkan, sehingga arus listrik yang diterima oleh *receiver* GPS melebihi batas maksimal yang telah ditentukan.

Atas kejadian tersebut *Master* dan *Second officer* serta *Electrition* melakukan pengecekan terhadap komponen yang menyebabkan masalah pada kinerja GPS dan melakukan perbaikan sesuai dengan petunjuk dan prosedur yang ada pada manual book alat navigasi di atas kapal.

2. Faktor eksternal

a. Satelit

1) Kesalahan dalam kecepatan selama periode perbaikan karena satelit bergerak hampir ke utara atau selatan, hitungan *doppler* akan dipengaruhi oleh komponen utara atau selatan dari kecepatan kapal. jadi ini harus dihilangkan sebelum hitungan *doppler* digunakan untuk menentukan garis posisi. setiap kesalahan dalam komponen kecepatan utara atau selatan akan menggeser garis posisi. Dapat terlihat kesalahan timur atau barat sedikit atau tidak berpengaruh pada hitungan. karena serangkaian garis posisi diperoleh selama periode satelit berada di atas cakrawala, maka perlu dilakukan perhitungan *running fix*. ini melibatkan penggunaan jalur dan kecepatan untuk menjalankan setiap garis posisi ke waktu yang sama. Setiap kesalahan dalam kecepatan akan menghasilkan kesalahan dalam posisi.

2) Kesalahan dalam ketinggian antenna

Ketinggian antenna diperlukan untuk menghitung ketinggian di atas *geoid*, yang pada gilirannya digunakan untuk menghitung bagaimana permukaan posisi berpotongan dengan permukaan bumi dan garis posisi. harus diperhatikan apakah ketinggian antenna yang akan diumpankan adalah ketinggian di atas permukaan laut atau di atas *geoid*.

3) Kesalahan *orbital*

Kesalahan orbital yang juga dikenal sebagai kesalahan efermis merupakan ketidak-akurasian lokasi yang dilaporkan oleh satelit penerima GPS.

4) *Delay ionosfer* dan *troposfer*

Sinyal satelit GPS yang terlambat sampai ke atmosfer dikarenakan di atmosfer tersebut mengalami perubahan dalam hal suhu, tekanan, kelembaban dan perubahan cuaca lain. Sistem GPS menggunakan suatu model yang dapat mengkalkulasi rata-rata jumlah *delay*.

5) Sinyal *multipath*

Hal seperti ini terjadi ketika sinyal GPS direfleksikan ke suatu objek seperti bangunan tinggi sebelum sinyal tersebut dapat ditangkap oleh penerima GPS.

6) *Geometri* Satelit

Hal ini mengacu pada posisi relatif suatu satelit pada satu waktu. Geometri satelit yang ideal yaitu ketika satelit ditempatkan pada sudut yang relatif lebar. Pengukuran yang lemah dihasilkan ketika satelit ditempatkan pada satu garis atau dalam satu kelompok yang padat.

7) Jumlah satelit yang tampak

Semakin satelit GPS itu jelas terlihat maka semakin baik ketelitian bangunan, tanah lapang, intervensi sinyal

elektornik dapat menghalangi penerimaan sinyal sehingga dapat menyebabkan kesalahan posisi atau bahkan mungkin tidak dapat mendeteksi posisi sama sekali. Oleh karena itu GPS tidak dapat digunakan di dalam bangunan atau di daerah urban.

8) Penurunan kualitas sinyal satelit

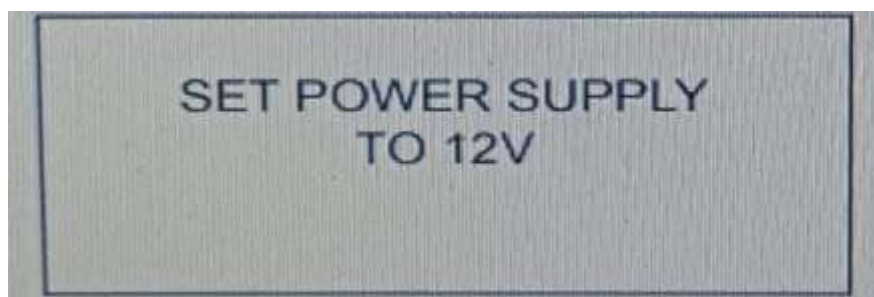
Selective availability merupakan suatu penurunan kualitas sinyal yang dikenakan oleh pejabat Amerika Serikat. SA dimaksudkan untuk mencegah musuh militer dari penggunaan sinyal GPS yang kuat.

b. Pengontrol

Pengontrol berfungsi untuk mengendalikan dan mengontrol satelit dari bumi baik untuk mengecek kesehatan satelit, penentuan dan prediksi orbit waktu, sinkronisasi waktu antar satelit, dan mengirim data ke satelit. Masalah yang terjadi pada pengontrol GPS adalah turunya kualitas dalam sinkronisasi waktu antar satelit, dan juga kontrol serta cek satelit.

Itulah dua faktor yang mempengaruhi ke akuratan penentuan posisi kapal menggunakan GPS dan juga faktor yang menyebabkan GPS *delay* disaat kapal mengalami *black out*, *delay* dalam hal ini yaitu GPS tidak dapat memberikan informasi mengenai posisi kapal disaat GPS dinyalakan setelah mati akibat dari kapal *black out*. Berdasarkan buku panduan penggunaan GPS yaitu *receiver* GPS akan memberikan peringatan seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 4.2 *Warning in GPS*



Sumber: Giga Max *Uninterruptible Power Supply Unit*

Sebelum *receiver* akan menggunakan *back up uninterruptible power supply*, yaitu peringatan untuk *set up uninterruptible power supply* menjadi 12V. Namun akibat dari rusaknya *uninterruptible power supply* yang menyebabkan tegangan listrik naik turun atau tidak stabil. Hal itu menjadi penyebab *receiver* GPS mati dan *delay* disaat GPS dinyalakan.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian dan pengumpulan data yang telah dilakukan yaitu penyebab GPS *delay* disaat kapal mengalami *black out* yaitu faktor internal. Yang bersumber dari komponen penyusun *receiver* GPS yakni kerusakan pada *uninterruptible power supply* yang membuat arus listrik tidak dapat distabilkan. Berdasarkan buku panduan penggunaan GPS di atas kapal MT OEO yaitu *receiver* GPS akan mengalami kerusakan jika tegangan yang masuk di atas 24V.

B. Saran

Berdasarkan insiden yang terjadi di atas kapal MT Oreo yaitu kendala pada alat navigasi GPS yang *delay* disaat kapal mengalami *black out* akibat dari rusaknya *uninterruptible power supply* yang tidak dapat menstabilkan tegangan listrik, maka pentingnya melakukan pengecekan dan kontrol terhadap peralatan-peralatan di kapal, mematikan GPS sesuai dengan petunjuk penggunaan GPS, dan melakukan *selective* tegangan ke 12V disaat akan menggunakan *uninterruptible power supply* sesuai dengan buku panduan penggunaan GPS L JLR-7600/7900 GPS NAVIGATOR pada bagian 4.8 mengenai *basic operation*.

DAFTAR PUSTAKA

- Sh Sahir. 2021. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Moleong, L.J. 2006. *Metedologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya. Nazir, Mohammad. 2005. *Metodologi Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Pemerintah Indonesia. 2007. *Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 2007 Tentang Perkapalan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. 2008. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Abidin. 1995. "Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya". Jakarta: PT.Paradnya Paramitra
- Budiman, Arief. 2012. *Kamus Teknik Elektronika*. Bandung : M2S Bandung.
- E.Johnston, "Explanation of Latitude and Longitude," *Satellite Signals*, 2005.
- Panos Konstantin. "*The Power Supply Industry*," *Komponen Elektronika*
- Aip, S., Dede, R. Adit, 2008. *Kelistrikan Kapal Niaga*

Lampiran 1

M.T. OREO DW 70392																																																																																																							
<table border="1"> <tr><td>CALL SIGN</td><td>SELAB</td></tr> <tr><td>FLAG</td><td>PANAMA</td></tr> <tr><td>PORT OF REGISTRY</td><td>PANAMA</td></tr> <tr><td>OFFICIAL NUMBER</td><td>10707</td></tr> <tr><td>BUILDING NUMBER</td><td>6252187</td></tr> <tr><td>CLASS / NUMBER</td><td>L.R</td></tr> </table>	CALL SIGN	SELAB	FLAG	PANAMA	PORT OF REGISTRY	PANAMA	OFFICIAL NUMBER	10707	BUILDING NUMBER	6252187	CLASS / NUMBER	L.R	<table border="1"> <tr><td>REEL LAD</td><td>4/5/2002</td></tr> <tr><td>LAUNCHED</td><td>7/21/2002</td></tr> <tr><td>DELIVERED</td><td>11/29/2002</td></tr> <tr><td>BUILDER</td><td>HITACHI ZOSHEN CORPORATION, MAZURU WORKS, KYOTO, JAPAN</td></tr> <tr><td colspan="2">Last IGD: 12 Feb, 2018 at Shenzhen, China</td></tr> </table>	REEL LAD	4/5/2002	LAUNCHED	7/21/2002	DELIVERED	11/29/2002	BUILDER	HITACHI ZOSHEN CORPORATION, MAZURU WORKS, KYOTO, JAPAN	Last IGD: 12 Feb, 2018 at Shenzhen, China		<table border="1"> <tr><th colspan="2">SATELLITE COMMUNICATION</th></tr> <tr><td>PHONE 1</td><td>870 773 236 (Br & Mex)</td></tr> <tr><td>PHONE 2</td><td></td></tr> <tr><td>PHONE 3</td><td></td></tr> <tr><td>AMS</td><td>355049000</td></tr> <tr><td>SAT C No</td><td>435504911</td></tr> <tr><td colspan="2">Email</td></tr> <tr><td colspan="2">mtd@mtoreo.com</td></tr> </table>		SATELLITE COMMUNICATION		PHONE 1	870 773 236 (Br & Mex)	PHONE 2		PHONE 3		AMS	355049000	SAT C No	435504911	Email		mtd@mtoreo.com																																																															
CALL SIGN	SELAB																																																																																																						
FLAG	PANAMA																																																																																																						
PORT OF REGISTRY	PANAMA																																																																																																						
OFFICIAL NUMBER	10707																																																																																																						
BUILDING NUMBER	6252187																																																																																																						
CLASS / NUMBER	L.R																																																																																																						
REEL LAD	4/5/2002																																																																																																						
LAUNCHED	7/21/2002																																																																																																						
DELIVERED	11/29/2002																																																																																																						
BUILDER	HITACHI ZOSHEN CORPORATION, MAZURU WORKS, KYOTO, JAPAN																																																																																																						
Last IGD: 12 Feb, 2018 at Shenzhen, China																																																																																																							
SATELLITE COMMUNICATION																																																																																																							
PHONE 1	870 773 236 (Br & Mex)																																																																																																						
PHONE 2																																																																																																							
PHONE 3																																																																																																							
AMS	355049000																																																																																																						
SAT C No	435504911																																																																																																						
Email																																																																																																							
mtd@mtoreo.com																																																																																																							
CLASS NOTATION		100A1 Double Hull Oil Tanker, ESP, SP, LL, BRYS, LMC, UMS, XSS, DN, SB, PL, CON, ETA ShipRight (SCA, BWB, CT), SERS																																																																																																					
P&I CLUB: SVERIGES AMFARTYGS ASSURANS FÖRENING THE SWEDISH CLUB																																																																																																							
OWNERS		Nokovo International Corp Limited																																																																																																					
TECHNICAL & CREW OPERATOR		Oceanic Seaways Limited 1803, Building 6, Xinhuyujing, Gangdan Road Dinghai City, Zhoushan, Zhejiang Province, P. China, Post Code 316000 Tel: +86 580 282 0726 DIRECTOR: Mob: +86 130 5321 6667 TEC-OPICAL MANAGER: MR. STEVEN LU: +86 136 6885 0035 MARINE SUPT CAPT. JINGLE ZHANG: +86 139 5184 8496 CREW MANAGER: MS. CLAIRE: +86 156 1005 0599 Email: oceanic@oceanicships.net																																																																																																					
Command Operator		Ocean Safe Limited MR. ZHOU WEN: +86 188 5839 2073, zhou_wa_smg@163.com																																																																																																					
<table border="1"> <tr><th colspan="4">PRINCIPAL DIMENSIONS (mm)</th></tr> <tr><td>LDA</td><td>208.5 / 749.7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>LBP</td><td>219.0 / 716.9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BREADTH (Midship)</td><td>32.23 / 106.7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>DEPTH (Midship)</td><td>19.4 / 64.3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>HEIGHT (Superior)</td><td>47.81 / 156.2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BRIDGE FRONT - BOW</td><td>190.77 / 634</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BRIDGE FRONT - STEER</td><td>27.73 / 123.7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BRIDGE FRONT - M/FOLD</td><td>73.65 / 241.7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CENTRUMFOLD - BOW</td><td>117.12 / 387.9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BOW - LAST M/F</td><td>119.5 / 392.1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BOW - FIRST M/F</td><td>114.5 / 379.7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>HOT KEEL - M/F FOLD</td><td>21.5 / 70.9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>FOUR - KEEL</td><td>19.8 / 64.3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>FOUR MAST - KEEL</td><td>39.0 / 128</td><td></td><td></td></tr> </table>		PRINCIPAL DIMENSIONS (mm)				LDA	208.5 / 749.7			LBP	219.0 / 716.9			BREADTH (Midship)	32.23 / 106.7			DEPTH (Midship)	19.4 / 64.3			HEIGHT (Superior)	47.81 / 156.2			BRIDGE FRONT - BOW	190.77 / 634			BRIDGE FRONT - STEER	27.73 / 123.7			BRIDGE FRONT - M/FOLD	73.65 / 241.7			CENTRUMFOLD - BOW	117.12 / 387.9			BOW - LAST M/F	119.5 / 392.1			BOW - FIRST M/F	114.5 / 379.7			HOT KEEL - M/F FOLD	21.5 / 70.9			FOUR - KEEL	19.8 / 64.3			FOUR MAST - KEEL	39.0 / 128																																												
PRINCIPAL DIMENSIONS (mm)																																																																																																							
LDA	208.5 / 749.7																																																																																																						
LBP	219.0 / 716.9																																																																																																						
BREADTH (Midship)	32.23 / 106.7																																																																																																						
DEPTH (Midship)	19.4 / 64.3																																																																																																						
HEIGHT (Superior)	47.81 / 156.2																																																																																																						
BRIDGE FRONT - BOW	190.77 / 634																																																																																																						
BRIDGE FRONT - STEER	27.73 / 123.7																																																																																																						
BRIDGE FRONT - M/FOLD	73.65 / 241.7																																																																																																						
CENTRUMFOLD - BOW	117.12 / 387.9																																																																																																						
BOW - LAST M/F	119.5 / 392.1																																																																																																						
BOW - FIRST M/F	114.5 / 379.7																																																																																																						
HOT KEEL - M/F FOLD	21.5 / 70.9																																																																																																						
FOUR - KEEL	19.8 / 64.3																																																																																																						
FOUR MAST - KEEL	39.0 / 128																																																																																																						
<table border="1"> <tr><th colspan="4">TONNAGE</th></tr> <tr><td>NET</td><td>20,743</td><td>38,093.21</td><td>32471</td></tr> <tr><td>GROSS</td><td>26,272</td><td>40,715.88</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>GROSS Reduced (Per 1970)</td><td>N/A</td><td></td><td></td></tr> </table>		TONNAGE				NET	20,743	38,093.21	32471	GROSS	26,272	40,715.88	N/A	GROSS Reduced (Per 1970)	N/A			<table border="1"> <tr><th colspan="4">TANK CAPACITIES (cbm)</th></tr> <tr><th colspan="2">CARGO TANKS (84 %)</th><th colspan="2">BLST TKS (100 %)</th></tr> <tr><td>COT 1W</td><td>10298.1</td><td>F.P.T.S.</td><td>3827.1</td></tr> <tr><td>COT 2W</td><td>13448.1</td><td>WTB 1P/S</td><td>4500</td></tr> <tr><td>COT 3W</td><td>13322.7</td><td>WTB 2P/S</td><td>3855.6</td></tr> <tr><td>COT 4W</td><td>13322.7</td><td>WTB 3P/S</td><td>3852.8</td></tr> <tr><td>COT 5W</td><td>13322.7</td><td>WTB 4P/S</td><td>3852.8</td></tr> <tr><td>COT 6W</td><td>12653.8</td><td>WTB 5P/S</td><td>3842.8</td></tr> <tr><td>SLP/W</td><td>2381.4</td><td>FW/P</td><td>156.7</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>FW/S</td><td>161.5</td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>79649.2</td><td>TOTAL</td><td>251.2</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>TOTAL</td><td>27938.5</td></tr> </table>		TANK CAPACITIES (cbm)				CARGO TANKS (84 %)		BLST TKS (100 %)		COT 1W	10298.1	F.P.T.S.	3827.1	COT 2W	13448.1	WTB 1P/S	4500	COT 3W	13322.7	WTB 2P/S	3855.6	COT 4W	13322.7	WTB 3P/S	3852.8	COT 5W	13322.7	WTB 4P/S	3852.8	COT 6W	12653.8	WTB 5P/S	3842.8	SLP/W	2381.4	FW/P	156.7			FW/S	161.5	TOTAL	79649.2	TOTAL	251.2			TOTAL	27938.5																																				
TONNAGE																																																																																																							
NET	20,743	38,093.21	32471																																																																																																				
GROSS	26,272	40,715.88	N/A																																																																																																				
GROSS Reduced (Per 1970)	N/A																																																																																																						
TANK CAPACITIES (cbm)																																																																																																							
CARGO TANKS (84 %)		BLST TKS (100 %)																																																																																																					
COT 1W	10298.1	F.P.T.S.	3827.1																																																																																																				
COT 2W	13448.1	WTB 1P/S	4500																																																																																																				
COT 3W	13322.7	WTB 2P/S	3855.6																																																																																																				
COT 4W	13322.7	WTB 3P/S	3852.8																																																																																																				
COT 5W	13322.7	WTB 4P/S	3852.8																																																																																																				
COT 6W	12653.8	WTB 5P/S	3842.8																																																																																																				
SLP/W	2381.4	FW/P	156.7																																																																																																				
		FW/S	161.5																																																																																																				
TOTAL	79649.2	TOTAL	251.2																																																																																																				
		TOTAL	27938.5																																																																																																				
<table border="1"> <tr><th colspan="4">LOAD LINE INFORMATION</th></tr> <tr><td>TROPICAL</td><td>5793</td><td>13,596</td><td>72,300</td></tr> <tr><td>SUMMER (47°)</td><td>6016</td><td>13,622</td><td>70,370</td></tr> <tr><td>WINTER</td><td>6299</td><td>13,346</td><td>68,491</td></tr> <tr><td>LSH/T&P</td><td>17189</td><td>2,490</td><td>1287.8</td></tr> <tr><td>NORMAL BALLAST COND</td><td>13149</td><td>6,490</td><td>24,062</td></tr> <tr><td>REG. BALLAST COND</td><td>13159</td><td>6396</td><td>23624</td></tr> </table>		LOAD LINE INFORMATION				TROPICAL	5793	13,596	72,300	SUMMER (47°)	6016	13,622	70,370	WINTER	6299	13,346	68,491	LSH/T&P	17189	2,490	1287.8	NORMAL BALLAST COND	13149	6,490	24,062	REG. BALLAST COND	13159	6396	23624	<table border="1"> <tr><th colspan="4">OTHER DETAILS</th></tr> <tr><td>FWA</td><td>393 mm</td><td>Level gauge</td><td>1/11</td></tr> <tr><td>TPC Summer</td><td>67.18</td><td>In Liquid state</td><td>95%</td></tr> <tr><td>Overfill Alarm</td><td>98%</td><td>Tr. Chg. rate</td><td>1.1200 m³ / 1000 L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Cap. Tk coating</td><td>3e Galv.</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Ldg./Dch. rate</td><td>3/1800 MT</td></tr> </table>		OTHER DETAILS				FWA	393 mm	Level gauge	1/11	TPC Summer	67.18	In Liquid state	95%	Overfill Alarm	98%	Tr. Chg. rate	1.1200 m ³ / 1000 L			Cap. Tk coating	3e Galv.			Ldg./Dch. rate	3/1800 MT																																																
LOAD LINE INFORMATION																																																																																																							
TROPICAL	5793	13,596	72,300																																																																																																				
SUMMER (47°)	6016	13,622	70,370																																																																																																				
WINTER	6299	13,346	68,491																																																																																																				
LSH/T&P	17189	2,490	1287.8																																																																																																				
NORMAL BALLAST COND	13149	6,490	24,062																																																																																																				
REG. BALLAST COND	13159	6396	23624																																																																																																				
OTHER DETAILS																																																																																																							
FWA	393 mm	Level gauge	1/11																																																																																																				
TPC Summer	67.18	In Liquid state	95%																																																																																																				
Overfill Alarm	98%	Tr. Chg. rate	1.1200 m ³ / 1000 L																																																																																																				
		Cap. Tk coating	3e Galv.																																																																																																				
		Ldg./Dch. rate	3/1800 MT																																																																																																				
<table border="1"> <tr><th colspan="4">MACHINERY / PROPELLER / BLEEDER</th></tr> <tr><td>MAIN ENGINE</td><td>HITACHI ZOSHENMAN BAW 7550AC 5M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M.C.B.</td><td>10010 KW 127 RPM</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N.C.B.</td><td>9010 KW 122.6 RPM</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BOILERS</td><td>1 x 33,200 KG/H. AALBORG</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>GENERATOR (3 sets)</td><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PROPELLER</td><td>Fixed Pitch, 4 Blades, Solid, Nozzle</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>Steam line forward</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>double plated semi-blade</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BLEEDER</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>STEERING GEAR</td><td>CYLINDER TYPE</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P/W GENERATOR CAP</td><td>ZELWAF - Model PFW90-30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BOW THRUSTER</td><td>N/A</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BUNKER MAINFOLDS</td><td>No. 1 (bow) (port) Position fwd & aft</td><td></td><td></td></tr> </table>		MACHINERY / PROPELLER / BLEEDER				MAIN ENGINE	HITACHI ZOSHENMAN BAW 7550AC 5M			M.C.B.	10010 KW 127 RPM			N.C.B.	9010 KW 122.6 RPM			BOILERS	1 x 33,200 KG/H. AALBORG			GENERATOR (3 sets)	3			PROPELLER	Fixed Pitch, 4 Blades, Solid, Nozzle				Steam line forward				double plated semi-blade			BLEEDER				STEERING GEAR	CYLINDER TYPE			P/W GENERATOR CAP	ZELWAF - Model PFW90-30			BOW THRUSTER	N/A			BUNKER MAINFOLDS	No. 1 (bow) (port) Position fwd & aft			<table border="1"> <tr><th colspan="4">BUNKER CAPACITY</th></tr> <tr><td>TANKS</td><td>80%</td><td>85%</td><td></td></tr> <tr><td>1 FOT (P)</td><td>755</td><td>713</td><td></td></tr> <tr><td>1 FOT (S)</td><td>1128</td><td>1005</td><td></td></tr> <tr><td>BFO (P)</td><td>36.0</td><td>34.0</td><td></td></tr> <tr><td>BFO (S)</td><td>36.0</td><td>34.0</td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>1955</td><td>1779</td><td></td></tr> <tr><td>DOT (P)</td><td>228</td><td>215</td><td></td></tr> <tr><td>DOT (S)</td><td>17.5</td><td>15.0</td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>245</td><td>230</td><td></td></tr> </table>		BUNKER CAPACITY				TANKS	80%	85%		1 FOT (P)	755	713		1 FOT (S)	1128	1005		BFO (P)	36.0	34.0		BFO (S)	36.0	34.0		TOTAL	1955	1779		DOT (P)	228	215		DOT (S)	17.5	15.0		TOTAL	245	230					
MACHINERY / PROPELLER / BLEEDER																																																																																																							
MAIN ENGINE	HITACHI ZOSHENMAN BAW 7550AC 5M																																																																																																						
M.C.B.	10010 KW 127 RPM																																																																																																						
N.C.B.	9010 KW 122.6 RPM																																																																																																						
BOILERS	1 x 33,200 KG/H. AALBORG																																																																																																						
GENERATOR (3 sets)	3																																																																																																						
PROPELLER	Fixed Pitch, 4 Blades, Solid, Nozzle																																																																																																						
	Steam line forward																																																																																																						
	double plated semi-blade																																																																																																						
BLEEDER																																																																																																							
STEERING GEAR	CYLINDER TYPE																																																																																																						
P/W GENERATOR CAP	ZELWAF - Model PFW90-30																																																																																																						
BOW THRUSTER	N/A																																																																																																						
BUNKER MAINFOLDS	No. 1 (bow) (port) Position fwd & aft																																																																																																						
BUNKER CAPACITY																																																																																																							
TANKS	80%	85%																																																																																																					
1 FOT (P)	755	713																																																																																																					
1 FOT (S)	1128	1005																																																																																																					
BFO (P)	36.0	34.0																																																																																																					
BFO (S)	36.0	34.0																																																																																																					
TOTAL	1955	1779																																																																																																					
DOT (P)	228	215																																																																																																					
DOT (S)	17.5	15.0																																																																																																					
TOTAL	245	230																																																																																																					
<table border="1"> <tr><th colspan="6">CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM</th></tr> <tr><td>MAIN PUMPS</td><td>NO.</td><td>CAP (m³/hr)</td><td>RPM</td><td>HL (m)</td><td>LOCATⁿ</td></tr> <tr><td>CARGO P/PS</td><td>3</td><td>2000</td><td>1460</td><td>120</td><td>p/room</td></tr> <tr><td>STRIPPING P/PS</td><td>1</td><td>150</td><td></td><td>120</td><td>p/room</td></tr> <tr><td>CARGO EDUCTOR</td><td>2</td><td>300</td><td></td><td></td><td>p/room</td></tr> <tr><td>BALLAST P/PS</td><td>2</td><td>1300</td><td>1150</td><td>25</td><td>p/room</td></tr> <tr><td>PORTABLE P/PS (No. 1)</td><td>-</td><td>N/A</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PORTABLE P/PS (No. 2)</td><td>-</td><td>N/A</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TANK CUM P/W</td><td>-</td><td>N/A</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BALLAST EDUCTOR</td><td>1</td><td>220</td><td></td><td></td><td>p/room</td></tr> </table>		CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM						MAIN PUMPS	NO.	CAP (m ³ /hr)	RPM	HL (m)	LOCAT ⁿ	CARGO P/PS	3	2000	1460	120	p/room	STRIPPING P/PS	1	150		120	p/room	CARGO EDUCTOR	2	300			p/room	BALLAST P/PS	2	1300	1150	25	p/room	PORTABLE P/PS (No. 1)	-	N/A				PORTABLE P/PS (No. 2)	-	N/A				TANK CUM P/W	-	N/A				BALLAST EDUCTOR	1	220			p/room	<table border="1"> <tr><th colspan="4">MANIFOLD ARRANGEMENT (mm) (i.e. butterfly)</th></tr> <tr><td>Distance of cargo manifold to cargo manifold</td><td></td><td></td><td>3500 mm</td></tr> <tr><td>Distance of cargo manifold to up. steam manifold</td><td></td><td></td><td>3500 mm</td></tr> <tr><td>Distance of manifold to ship's rail</td><td></td><td></td><td>4600 mm</td></tr> <tr><td>Distance of spill tray grating to centre of manifold</td><td></td><td></td><td>900 mm</td></tr> <tr><td>Distance of main deck to centre of manifold</td><td></td><td></td><td>1900 mm</td></tr> <tr><td>Distance of main deck to top of rail</td><td></td><td></td><td>1200 mm</td></tr> <tr><td>Distance of top of rail to centre of manifold</td><td></td><td></td><td>700 mm</td></tr> <tr><td>Distance of manifold to ship's side</td><td></td><td></td><td>4600 mm</td></tr> <tr><td>Decked body @ Lightship Normal Reg Summer Draft</td><td></td><td></td><td>12.25 / 131.31 m</td></tr> </table>		MANIFOLD ARRANGEMENT (mm) (i.e. butterfly)				Distance of cargo manifold to cargo manifold			3500 mm	Distance of cargo manifold to up. steam manifold			3500 mm	Distance of manifold to ship's rail			4600 mm	Distance of spill tray grating to centre of manifold			900 mm	Distance of main deck to centre of manifold			1900 mm	Distance of main deck to top of rail			1200 mm	Distance of top of rail to centre of manifold			700 mm	Distance of manifold to ship's side			4600 mm	Decked body @ Lightship Normal Reg Summer Draft			12.25 / 131.31 m
CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM																																																																																																							
MAIN PUMPS	NO.	CAP (m ³ /hr)	RPM	HL (m)	LOCAT ⁿ																																																																																																		
CARGO P/PS	3	2000	1460	120	p/room																																																																																																		
STRIPPING P/PS	1	150		120	p/room																																																																																																		
CARGO EDUCTOR	2	300			p/room																																																																																																		
BALLAST P/PS	2	1300	1150	25	p/room																																																																																																		
PORTABLE P/PS (No. 1)	-	N/A																																																																																																					
PORTABLE P/PS (No. 2)	-	N/A																																																																																																					
TANK CUM P/W	-	N/A																																																																																																					
BALLAST EDUCTOR	1	220			p/room																																																																																																		
MANIFOLD ARRANGEMENT (mm) (i.e. butterfly)																																																																																																							
Distance of cargo manifold to cargo manifold			3500 mm																																																																																																				
Distance of cargo manifold to up. steam manifold			3500 mm																																																																																																				
Distance of manifold to ship's rail			4600 mm																																																																																																				
Distance of spill tray grating to centre of manifold			900 mm																																																																																																				
Distance of main deck to centre of manifold			1900 mm																																																																																																				
Distance of main deck to top of rail			1200 mm																																																																																																				
Distance of top of rail to centre of manifold			700 mm																																																																																																				
Distance of manifold to ship's side			4600 mm																																																																																																				
Decked body @ Lightship Normal Reg Summer Draft			12.25 / 131.31 m																																																																																																				
<table border="1"> <tr><th colspan="4">30 / 3000000000 / 0000000000</th></tr> <tr><td>LS BLOWER CAPACITY (L x 100 %)</td><td></td><td>3 x 1750 cbm</td><td></td></tr> <tr><td>R/V VALUE PR. / M/C. SETTING</td><td></td><td>1160 / 900</td><td></td></tr> <tr><td>P/W BREAKER PR. / M/C. SETTING</td><td></td><td>1800 / 700</td><td></td></tr> </table>		30 / 3000000000 / 0000000000				LS BLOWER CAPACITY (L x 100 %)		3 x 1750 cbm		R/V VALUE PR. / M/C. SETTING		1160 / 900		P/W BREAKER PR. / M/C. SETTING		1800 / 700		<table border="1"> <tr><th colspan="4">CRANES</th></tr> <tr><td>Flow Crane</td><td>1/3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Revolving (Promo)</td><td>3/1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Roller Deck (D)</td><td>8 (D) 3/4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Roller Deck (M)</td><td>7 (D) 3/4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Roller Deck (P)</td><td>8 (D) 3/4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Roller Deck (S)</td><td>8 (D) 3/4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Popover (Inboard)</td><td>111.3 %</td><td></td><td></td></tr> </table>		CRANES				Flow Crane	1/3			Revolving (Promo)	3/1			Roller Deck (D)	8 (D) 3/4			Roller Deck (M)	7 (D) 3/4			Roller Deck (P)	8 (D) 3/4			Roller Deck (S)	8 (D) 3/4			Popover (Inboard)	111.3 %																																																						
30 / 3000000000 / 0000000000																																																																																																							
LS BLOWER CAPACITY (L x 100 %)		3 x 1750 cbm																																																																																																					
R/V VALUE PR. / M/C. SETTING		1160 / 900																																																																																																					
P/W BREAKER PR. / M/C. SETTING		1800 / 700																																																																																																					
CRANES																																																																																																							
Flow Crane	1/3																																																																																																						
Revolving (Promo)	3/1																																																																																																						
Roller Deck (D)	8 (D) 3/4																																																																																																						
Roller Deck (M)	7 (D) 3/4																																																																																																						
Roller Deck (P)	8 (D) 3/4																																																																																																						
Roller Deck (S)	8 (D) 3/4																																																																																																						
Popover (Inboard)	111.3 %																																																																																																						
<table border="1"> <tr><th colspan="4">FIRE FIGHTING SYSTEM</th></tr> <tr><td>ERA P/W</td><td>CO2 SYSTEM</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Port Room</td><td>SPRINKLER</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CARGO AREA</td><td>LOW DENSITY FOAM</td><td></td><td></td></tr> </table>		FIRE FIGHTING SYSTEM				ERA P/W	CO2 SYSTEM			Port Room	SPRINKLER			CARGO AREA	LOW DENSITY FOAM			<table border="1"> <tr><th colspan="4">WINDLASS / WINCHES / ROPES / EMERGENCY TOWING</th></tr> <tr><td>WINCHES</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>M/R Winch</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Winch (H-L)</td><td></td><td></td><td>28.81</td></tr> <tr><td>WINDLASS</td><td>2</td><td></td><td>combined w/winch open gear</td></tr> <tr><td>FIRE WIRE</td><td>1</td><td>1</td><td>steel wire rope 8-28mm x 125m</td></tr> <tr><td>ANCHOR</td><td>2</td><td></td><td>2x12 shackles</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td>TATENO TNAEF 2000 kN</td></tr> <tr><td>EMG. TOWING</td><td>1</td><td></td><td>TATENO TNAEA 2000 kN</td></tr> </table>		WINDLASS / WINCHES / ROPES / EMERGENCY TOWING				WINCHES	4	0	0	M/R Winch	4	0	0	Winch (H-L)			28.81	WINDLASS	2		combined w/winch open gear	FIRE WIRE	1	1	steel wire rope 8-28mm x 125m	ANCHOR	2		2x12 shackles		1		TATENO TNAEF 2000 kN	EMG. TOWING	1		TATENO TNAEA 2000 kN																																																
FIRE FIGHTING SYSTEM																																																																																																							
ERA P/W	CO2 SYSTEM																																																																																																						
Port Room	SPRINKLER																																																																																																						
CARGO AREA	LOW DENSITY FOAM																																																																																																						
WINDLASS / WINCHES / ROPES / EMERGENCY TOWING																																																																																																							
WINCHES	4	0	0																																																																																																				
M/R Winch	4	0	0																																																																																																				
Winch (H-L)			28.81																																																																																																				
WINDLASS	2		combined w/winch open gear																																																																																																				
FIRE WIRE	1	1	steel wire rope 8-28mm x 125m																																																																																																				
ANCHOR	2		2x12 shackles																																																																																																				
	1		TATENO TNAEF 2000 kN																																																																																																				
EMG. TOWING	1		TATENO TNAEA 2000 kN																																																																																																				

Sumber : Dokumen MT Oreo

Lampiran 2

IMO CREW LIST												
1.1	Name of ship	OREO		1.2 IMO number	9252187	3 Call sign	3ELA6					
2	Port of arrival	PANAMA			Port of arr/dep							
4	Ship's flag	PANAMA			Port of arr/dep							
6 No.	7. Family & given name	7.1 M/F	8 Rank or rating	9. Nationality	10. Date & place of birth	11. Seafare's No. & Expiry date	12. Passport No. & Expiry date	13. Date & Place of Embarked	Yellow fever	Covid vaccination	Contract due to expired	Remark
1	XIAN QILI	M	CAPT	CHINA	23/10/1973 HE NAN	A0856257 15/3/2022	EAT664979 27/4/2022	2/2/2021 ARUBA	2/5/2021	NA	7+1M 1/9/2022	2M more
2	YU CANG,ZHANG	M	C/D	CHINA	7/6/1984 HU BEI	A01102738 30/7/2024	ER2446325 4/7/2026	2/2/2021 ARUBA	18/4/2024		7+1M 1/9/2022	2M more
3	NAHARUDDIN THAMRIN	M	3/D	INDONESIA	25/02/1993 BURTI BARONA	0096204 19/11/2024	B9724452 6/3/2023	1/12/2021 BATAM	29/7/2023	SINOVAC 24007121 24/11/2021	7+1M 1/7/2022	
4	XING TAO, CONG	M	C/E	CHINA	7/4/1987 HE NAN	A00978869 16/10/2022	E15884636 20/5/2023	13/2/2021 ARUBA	4/9/2026	NA	7+1M 12/7/2022	2M more
5	KAI KALLI	M	2/E	CHINA	15/12/1976 SHAN DONG	A01112662 17/9/2024	EB1607432 10/9/2022	2/2/2021 ARUBA	16/12/2029	NA	8+1M 1/8/2022	1M more
6	FU SHI,ZHANG	M	4/E	CHINA	8/8/1984 SHAN DONG	A00958699 13/11/2022	E07984539 10/12/2022	13/2/2021 ARUBA	24/4/2029	NA	8+1M 12/8/2022	1M more
7	MELIA ASWARI	M	BSN	INDONESIA	28/12/1973 LUBUK KAJIH	E103300 28/4/2024	C1479548 16/10/2022	30/11/2021 BATAM	21/05/2029	SINOVAC 24001821A 18/9/2021	9+1M 29/8/2022	
8	ROLAND TAKAMDI	M	PUMP	INDONESIA	30/3/1990 MAMADO	F149123 28/3/2024	C7887332 29/10/2026	30/11/2021 BATAM	LIFE TIME		9+1M 29/8/2022	
9	ISHAK	M	AB	INDONESIA	27/7/1996 SURAB PANJANG	E046888 9/5/2023	C8100441 04/10/2026	30/11/2021 BATAM	LIFE TIME		9+1M 29/8/2022	
10	MUHAMMAD AL JASRI	M	AB	INDONESIA	20/10/1997 LEBAN	F102947 23/2/2023	B9361092 12/2/2023	30/11/2021 BATAM	NIL	SINOVAC 24005021 25/9/2021	9+1M 29/8/2022	
11	TEGAR ROCHMATU LHUDA	M	AB	INDONESIA	24/7/1996 BANYUWAS	F029235 9/8/2024	C8258699 17/11/2026	30/11/2021 BATAM	LIFE TIME	SINOVAC 20210815B1 13/9/2021	9+1M 29/8/2022	
12	EMMANUEL NOWANDRY	M	D/C	INDONESIA	3/11/2000 BEKASI	F326941 3/3/2023	C7030510 6/7/2025	30/11/2021 BATAM	LIFE TIME	SINOVAC 24002221 26/6/2021	9+1M 29/8/2022	
13	FALIS	M	D/C	INDONESIA	1/7/2000 LAMBALE	G110402 8/9/2024	C8079708 23/8/2026	30/11/2021 BATAM	LIFE TIME	ASTRA 2 CTMAV551 21/7/2021	9+1M 29/8/2022	
14	HARUN	M	FTB	INDONESIA	8/6/1980 LLO LLO	F095671 22/2/2023	C0807288 2/8/2023	30/11/2021 BATAM	LIFE TIME		9+1M 29/8/2022	
15	FERDI RANTO LAMBA	M	OLR	INDONESIA	24/3/1999 PANJO	F136881 30/7/2023	C0213291 24/5/2023	30/11/2021 BATAM	NIL		9+1M 29/8/2022	
16	ISKANDAR	M	OLR	INDONESIA	1/1/1980 LLUNG BASSANG	A90852525 26/2/2024	F227914 4/9/2024	30/11/2021 BATAM	NIL		9+1M 29/8/2022	
17	AHMAD FIDAL SYAM	M	OLR	INDONESIA	30/4/1996 PADANG SUBUR	F299594 18/12/2022	C5086432 27/12/2024	30/11/2021 BATAM	NIL		9+1M 29/8/2022	
18	MUSLIMIN WIYATA SUHARJA	M	CKK	INDONESIA	16/12/1976 KLATEN	F017101 28/4/2024	C7792891 9/3/2026	30/11/2021 BATAM	NIL		9+1M 29/8/2022	
19	BAYU FIRMANSYAH	M	M/S	INDONESIA	21/5/1998 SIAMPANG	F327797 12/2/2023	C6882826 12/3/2025	30/11/2021 BATAM	NIL	SINOVAC 24007121 24/12/2021	9+1M 29/8/2022	

Date and signature by master, authorized agent or off



Sumber : Dokumen MT Oreo

Lampiran 3

Gambar 1: Drill On Board



Gambar 2 : Kapal MT Oreo



Lampiran 4

PEDOMAN WAWANCARA

1. Apa faktor penyebab GPS mengalami delay disaat kapal blackout?
.....
.....
2. Mengapa konektor dan tegangan listrik bisa berpengaruh pada kinerja GPS?
.....
.....
3. Mengapa tegangan lebih dari 24 volt dapat merusak receiver gps?
.....
.....
4. Tindakan apa yang harus dilakukan untuk melindungi alat navigasi di atas kapal disaat kapal mengalami blackout?
.....
.....
5. Apakah pengecekan alat navigasi di atas kapal MT Oreo sudah terlaksana dengan baik?
.....
.....
6. Menurut bapak mengapa pengecekan alat navigasi di atas kapal MT Oreo masih kurang?
.....
.....

RIWAYAT HIDUP PENULIS



FAJRIL, Lahir di salah satu kota yang di kenal dengan julukan negeri seribu benteng yakni BUTON pada tanggal 1 Juli 2000, merupakan anak ke depalan dari pasangan bapak “LA ABA.T” dan ibu “WA UMA”. Penulis menempuh Pendidikan pertama kali di SD N 2 MONE di selesaikan pada tahun 2013, Setelah itumelanjutkan ke jenjang ke sekolah menengah pertama di SMP N 4 LAKUDO.

Dan pada tahun 2016 penulis melanjutkan ke jenjang Sekolah menengah atas di SMA N 2 BAU-BAU dengan fokus di jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) dan selesai tepat waktu pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis terdaftar sebagai Taruna di Politektik Ilmu Pelayaran Makassar. Angkatan XL. Penulis melaksanakan praktek layar (PRALA) di PT. Occeanic Steamship Ltd.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, serta usaha yang disertai doa dari kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul “ANALISIS TINGKAT AKURASI PENENTUAN POSISI KAPAL MENGGUNAKAN GPS PADA KAPAL MT OREO”