

**EFEK SOLITON PADA SAAT OPERASI DYNAMIC
POSITIONING DAN TRANSFER MINYAK DENGAN KAPAL
PENGEBOR WEST CAPELLA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut (DP) Tingkat I

ANDI PATONANGI

NIS. 24.07.101.003

AHLI NAUTIKA TINGKAT I

**PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ANDI PATONANGI
Nomor Induk Siswa : 24.07.101.003
Program Diklat : Ahli Nautika Tingkat - I
Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

**“EFEK SOLITON
PADA SAAT OPERASI DYNAMIC POSITIONING DAN
TRANSFER MINYAK DENGAN KAPAL PENGEBOR WEST CAPELLA”**

Merupakan karya asli, Seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 07 Oktober 2024

ANDI PATONANGI

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : EFEK SOLITON PADA SAAT OPERASI
DYNAMIC POSITIONING DAN TRANSFER
MINYAK DENGAN KAPAL PENGEBOR
WEST CAPELLA

Nama Pasis : ANDI PATONANGI

Nomor Induk Siswa : 24.07.101.003

Program Diklat : Ahli Nautika Tingkat I

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Makassar, 23 Oktober 2024

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Capt. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M., M.Mar Capt. SUWARNO WALDJOTO, S.Sos., M.Pd., M.Mar
NIP. 197510291998081001

Mengetahui,

Manajer Diklat Teknis, Peningkatan Dan Penjenjangan

Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E.
NIP. 196805082002121002

**EFEK SOLITON PADA SAAT OPERASI DYNAMIC
POSITIONING DAN TRANSFER MINYAK DENGAN KAPAL
PENGEBOR WEST CAPELLA**

Disusun dan Diajukan oleh:

ANDI PATONANGI

NIS. 24.07.101.003

Ahli Nautika Tingkat I

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada tanggal 24 Oktober 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Capt. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M., M.Mar Capt. SUWARNO WALDJOTO, S.Sos., M.Pd., M.Mar
NIP. 197510291998081001

Mengetahui:

a.n. Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Pembantu Direktur I

Capt. FAIZAL SARANSI, M.T., M.Mar

NIP.197503291999031002

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini dengan baik, yang berjudul “EFEK SOLITON PADA SAAT OPERASI DYNAMIC POSITIONING DAN TRANSFER MINYAK DENGAN KAPAL PENGEBOR WEST CAPELLA”.

Maksud dari pembuatan Karya Ilmiah Terapan ini adalah untuk memenuhi persyaratan setiap Perwira Siswa di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, guna memperoleh ijazah Ahli Nautika Tingkat I (ANT-I) program DP.

Tema dan keseluruhan isi dari Karya Ilmiah ini adalah pengalaman dari penulis yang pernah bekerja di atas kapal tersebut dan akhirnya melanjutkan pendidikan di PIP Makassar. Banyaknya dukungan dari berbagai pihak sangat membantu penulis dalam Menyusun Karya Ilmiah Terapan ini. Mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis, maka pastilah Karya Ilmiah Terapan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu apabila terdapat kekurangan-kekurangan baik bahasa, susunan kalimat, cara penulisan dan pembahasan materi-materi, penulis mengharapkan adanya tanggapan yang berupa kritikan dan saran-saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Ilmiah Terapan ini.

Selama masa penyelesaian Karya Ilmiah Terapan ini, penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah banyak memberikan dorongan sehingga tugas ini dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Capt. Rudy Susanto, M.Pd., Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
- Capt. Faizal Saransi, M.T., Selaku Pudir 1 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
- Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E., Manager Diklat Teknis, Peningkatan Dan Penjenjangan
- Dr. Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M., M.Mar Selaku Dosen Pembimbing I
- Capt. Suwarno Waldjoto, S.Sos., M.Pd., M.Mar Selaku Dosen Pembimbing II
- Rekan-rekan Perwira Siswa angkatan XL Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Tahun 2024.

- Para Dosen dan Staf PIP Makassar baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu Penulis dalam menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Terapan ini.
- Terkhusus keluarga yang telah memberikan dukungan moril dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
- Semua pihak yang turut membantu hingga terselesaikannya Karya Ilmiah Terapan ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Akhirnya semoga Karya Ilmiah Terapan ini dapat memberikan manfaat dan berguna bagi dunia kemaritiman, khususnya bagi para perwira atau DPO (*Dynamic Positioning Operator*) di atas kapal dalam menyelesaikan tugas dan tanggung jawabnya. Semoga Allah SWT selalu melindungi kita semua.

Makassar, 07 Oktober 2024

Penulis

ANDI PATONANGI

ABSTRAK

Andi Patonangi “**EFEK SOLITON PADA SAAT OPERASI DYNAMIC POSITIONING DAN TRANSFER MINYAK DENGAN KAPAL PENGEBOR WEST CAPELLA**” dibimbing oleh Dr. Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M., M.Mar dan Capt. Suwarno Waldjoto, S.Sos., M.Pd., M.Mar

Operasi *Dynamic Positioning* (DP) dilepas pantai merupakan salah satu elemen kunci dalam industri minyak dan gas, karena sistem DP mampu menjaga posisi dan haluan kapal dengan stabil secara otomatis. Meskipun kondisi cuaca yang buruk, angin, arus dan gelombang besar. Namun, ada salah satu tantangan terbesar dalam menjaga posisi kapal adalah soliton, yaitu gelombang non-liner yang memiliki kecepatan serta dapat mempertahankan bentuk dan energinya dalam jangka waktu yang lama, serta dapat muncul secara tiba-tiba dan dapat berdampak besar pada kapal yang sedang operasi DP di pengeboran lepas Pantai.

MV. Pacific Legacy adalah Kapal PSV (*Platform Supply Vessel*) dan Kapal DP Kelas 2 yang mana di design untuk menyuplai logistik pada pengeboran lepas pantai. MV. Pacific Legacy di charter oleh Mubadala Energy untuk mensupport logistik kapal pengebor West Capella dalam melakukan pengeboran lepas Pantai di Laut Andaman (Aceh-Lhokseumawe). Pada saat melakukan operasi DP dan transfer Minyak dengan kapal pengebor West Capella telah terjadi near miss ketika Soliton muncul secara secara tiba-tiba.

Penelitian ini di lakukan di atas kapal MV. Pacific Legacy pada saat penulis bekerja kurang lebih 4 bulan sebagai Chief Officer dan SDPO (*Senior Dynamic Positioning Operator*). Metode penelitian yang digunakan adalah mengamati efek dari soliton pada saat kapal operasi DP dan transfer minyak.

Dari hasil penelitian di atas kapal bahwa efek yang ditimbulkan oleh Soliton itu adalah DP sistem mengalami kesulitan dalam mempertahankan posisi dan haluan kapal. Serta dapat menimbulkan bahaya tubrukan, bahaya kebakaran, bahaya pada keselamatan kru dan bahaya pada pencemaran lingkungan bila kapal kehilangan posisi karena DP sistem tidak dapat mempertahankan posisi kapal.

ABSTRACT

Andi Patonangi “SOLITON EFFECTS DURING DYNAMIC POSITIONING AND OIL TRANSFER OPERATIONS WITH THE DRILL SHIP WEST CAPELLA” supervised by Dr. Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M., M.Mar and Capt. Suwarno Waldjoto, S.Sos., M.Pd., M.Mar

Dynamic Positioning (DP) operations are one of the key elements in the oil and gas industry, because the DP system is able to maintain the position and course of the ship automatically. Despite bad weather conditions, wind, currents and large waves. However, one of the biggest challenges in maintaining the position of the ship is soliton, which is a non-linear wave that has speed and can maintain its shape and energy for a long time, and can appear suddenly and can have a major impact on ships operating DP in offshore.

MV. Pacific Legacy is a PSV (Platform Supply Vessel) and DP class 2, Vessel designed to supply logistics for offshore drilling. MV. Pacific Legacy was chartered by Mubadala Energy to support the logistics of the Drill Ship West Capella to conduct drilling operation in the Andaman Sea (Aceh-Lhokseumawe). During the DP operation and oil transfer with the Drill Ship West Capella, a near miss occurred when Soliton suddenly appeared.

This research was conducted on board the MV. Pacific Legacy when the author worked for approximately 4 months as the Chief Officer and SDPO (Senior Dynamic Positioning Operator). The research method used was to observe the effects of soliton when the ship operated DP and oil transfer.

From the results of the research on board, the effects caused by Soliton were that the DP system had difficulty in maintaining the position and course of the ship. And it can cause collision hazards, fire hazards, dangers to crew safety and dangers to environmental pollution if the ship loses position because the DP system cannot maintain the position of the ship.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR SINGKATAN	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	1
C. Batasan Masalah.	2
D. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Hipotesis.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Faktor Manusia.....	3
B. Faktor Organisasi Kapal.....	4
C. Faktor Kapal.....	13
D. Faktor Luar.....	15
E. Manajemen Perusahaan.....	18

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Lokasi Kejadian.....	20
B. Situasi dan Kondisi	20
C. Temuan	21
D. Urutan Kejadian.....	25

BAB IV SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	27
B. Saran.....	27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR SINGKATAN

ASOG	: Activity Specific Operation Guidelines.
DRILL SHIP	: Kapal Pengebor.
DP	: Dynamic Positioning.
DPO	: Dynamic Positioning Operator.
SDPO	: Senior Dynamic Positioning Operator.
ETO	: Electro Technical Officer.
FFA	: Fire Fighting Appliances.
IMO	: International Maritime Organization.
IMCA	: International Marine Contractors Association.
ISM Code	: International Safety Management Code.
KKM	: Kepala Kamar Mesin.
LSA	: Life Saving Appliances.
PPE	: Personal Protective Equipment.
PMS	: Power Management System.
Offshore	: Lepas Pantai.
OOW	: Officer Of Watch.
QHSE	: Quality, Health, Safety and Environment.
HSE	: Health, Safety, Environment.
SOLAS	: Safety of Life at Sea.
SDM	: Sumber Daya Manusia.
SOP	: Standard Operating Procedure.
STCW	: Standards of Training, Certification dan Watchkeeping for Seafarers.
SMS	: Safety Management System.
SSO	: Ship Security Officer.
SSP	: Ship Security Plan.
SOLITON	: Gelombang non-liner yang memiliki kecepatan serta dapat mempertahankan bentuk dan energinya dalam jangka waktu yang lama
TIMS	: Tidewater Management System.

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Sebagaimana kita ketahui bahwa saat ini pengeboran lepas pantai banyak menggunakan kapal *dynamic positioning* (DP) karena sistem DP mampu menjaga posisi dan haluan kapal dengan stabil secara otomatis. Meskipun kondisi cuaca yang buruk, angin, arus dan gelombang besar, hal ini sangat penting dalam operasi yang sensitif seperti pengeboran minyak lepas pantai atau transfer kargo antar kapal, di mana posisi kapal harus sangat akurat.

Pengeboran lepas pantai sering kali di hadapkan dengan kondisi laut yang tidak bersahabat seperti kondisi cuaca yang buruk, angin, arus dan gelombang besar. Namun, ada salah satu tantangan terbesar dalam menjaga posisi kapal adalah soliton, yaitu gelombang non-liner yang memiliki kecepatan serta dapat mempertahankan bentuk dan energinya dalam jangka waktu yang lama, serta dapat muncul secara tiba-tiba dan dapat berdampak besar pada kapal yang sedang operasi DP di pengeboran lepas Pantai.

Informasi tentang soliton dan efek yang ditimbulkan terhadap kapal yang sedang operasi DP masih kurang bagi para *dynamic positioning operator* (DPO), karena tidak semua lokasi pengeboran lepas pantai mengalami fenomena alam soliton. Oleh karena itu sangat penting untuk meneliti efek soliton pada saat kapal operasi DP dan transfer minyak. seperti yang terjadi pada saat MV. Pacific Legacy sedang operasi DP dan transfer minyak dengan Kapal Pengebor West Capella.

B. RUMUSAN MASALAH

Di tinjau dari latar belakang masalah di atas, maka penulis merumuskan permasalahan yaitu: Efek apa saja yang ditimbulkan oleh soliton pada saat MV. Pacific Legacy operasi DP dan transfer minyak dengan kapal pengebor West Capella (*Drill Ship West Capella*).

C. BATASAN MASALAH

Dalam penulisan karya ilmiah ini hanya dibahas tentang efek soliton pada saat MV. Pacific Legacy operasi DP dan transfer minyak dengan kapal pengebor West Capella.

D. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Berbagi informasi tentang Soliton itu sendiri dan efek yang di timbulkan oleh Soliton pada saat kapal sedang melakukan operasi DP dan melakukan kegiatan transfer minyak di pengeboran lepas Pantai.
2. Memberi Solusi yang dapat diterapkan dalam menghadapi soliton agar terhindar dari hal-hal yang tidak kita inginkan.

E. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diharapkan dari penelitian sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Sebagai bahan pemikiran kepada para pelaut pada umumnya dan khususnya para DPO (*Dynamic Positioning Operator*).
 - b. Sebagai bahan referensi bagi peneliti yang ingin mengkaji tentang efek dari soliton.
2. Manfaat Praktis
 - a. Sebagai bahan teori bagi peneliti yang ingin mengkaji efek dari soliton.
 - b. Agar Para pelaut atau Para DPO dapat mengenali Soliton dan efek yang ditimbulkan sehingga bisa mengambil tindakan lebih awal agar terhindar hal-hal yang tidak kita inginkan.

F. HIPOTESIS

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka hipotesis yang dapat diambil yaitu diduga efek yang ditimbulkan oleh Soliton pada saat MV. Pacific Legacy sedang operasi DP dan transfer minyak dengan kapal pengebor West Capella adalah DP sistem pada MV. Pacific Legacy mengalami kesulitan dalam mempertahankan haluan dan posisi kapal dan dapat kehilangan posisi bila DP sistem tidak dapat mempertahankan posisi kapal, sehingga dapat menimbulkan bahaya tubrukan, bahaya kebakaran, bahaya pada muatan, bahaya pada keselamatan kru dan bahaya pada lingkungan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. FAKTOR MANUSIA

Faktor manusia dalam konteks efek soliton pada operasi *dynamic positioning* (DP) dan transfer minyak di pengeboran lepas Pantai. Meskipun teknologi dan sistem otomatis seperti DP telah dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada manusia dalam menjaga stabilitas posisi kapal, faktor manusia tetap menjadi elemen kunci dalam keberhasilan dan keselamatan operasi.

1. Kepemimpinan

Kepemimpinan yang kuat dan kemampuan dalam mengambil keputusan yang cepat dan tepat merupakan aspek penting dari manajemen kapal yang efektif. Penelitian oleh **Havold (2010)** menunjukkan bahwa kapten kapal dan perwira memiliki peran penting dalam menciptakan budaya keselamatan yang kuat di atas kapal. Mereka harus memastikan bahwa semua kru mengikuti prosedur keselamatan dan bahwa tidak ada pelanggaran terhadap peraturan keselamatan.

2. Pengalaman

- a. Penelitian oleh **Flin et al (1996)** menunjukkan bahwa individu dengan pengalaman lebih banyak cenderung membuat keputusan yang lebih tepat di bawah tekanan di banding mereka yang kurang berpengalaman.
- b. **Bingham et al (2004)** mencatat bahwa operator DP yang lebih berpengalaman mampu menangani situasi yang tidak terduga seperti gangguan pada sistem thruster atau perubahan arus yang cepat. Mereka juga lebih mampu menyesuaikan pengaturan sistem untuk mengoptimalkan stabilitas kapal dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk gelombang besar atau arus bawah laut yang kuat.

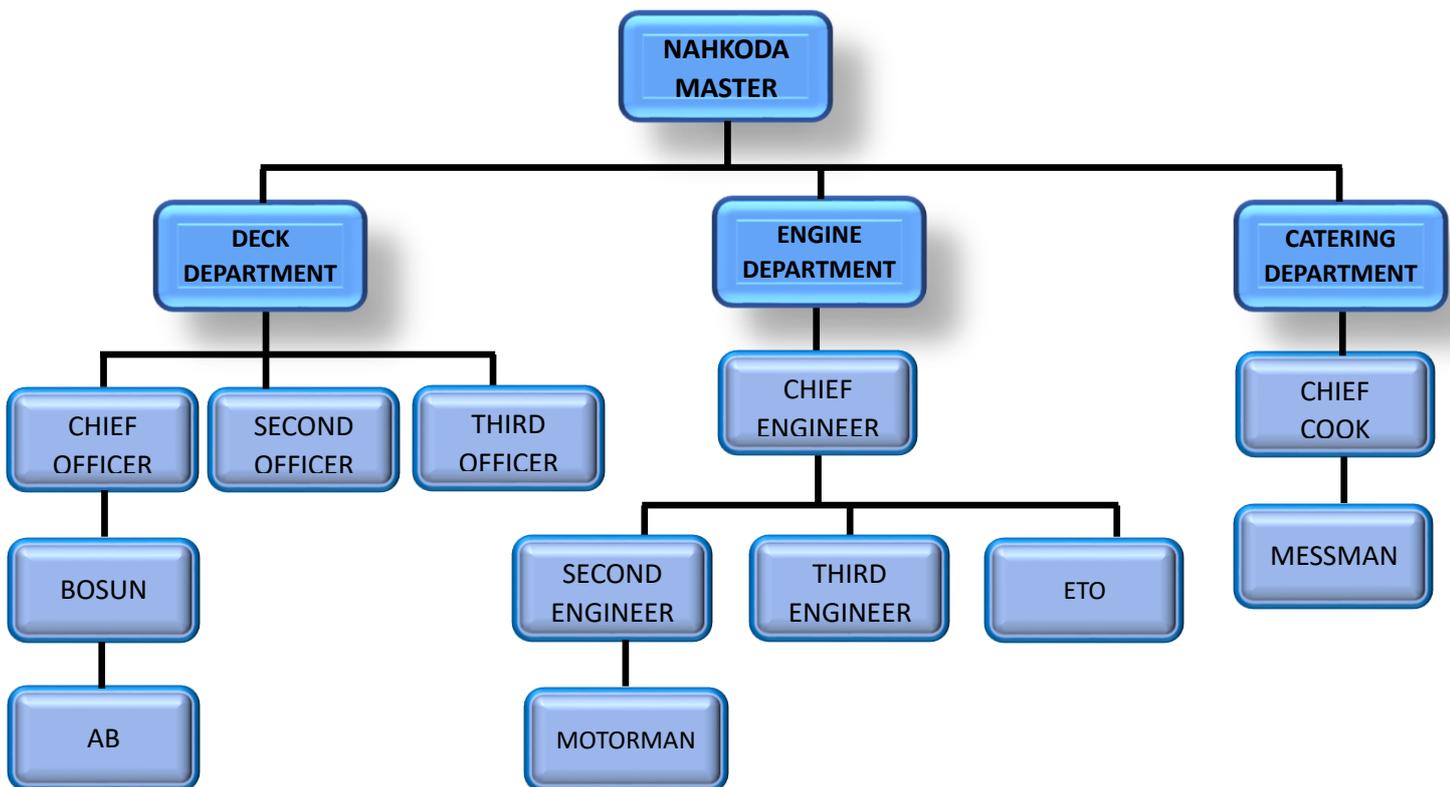
3. Komunikasi dan koordinasi

Komunikasi adalah proses pertukaran informasi, baik secara verbal maupun non- verbal, yang memungkinkan kerja sama yang efektif antara individu atau kelompok. Dalam konteks operasional kapal, komunikasi

yang efektif sangat penting untuk memastikan keselamatan, efisiensi dan keberhasilan tugas yang kompleks.

- a. Menurut **International Maritime Organization (IMO)**, sekitar 80% dari kecelakaan dilaut disebabkan oleh kesalahan manusia, banyak diantaranya terkait kegagalan komunikasi. Dalam situasi kritis, seperti pengoperasian *dynamic positioning (DP)*, transfer minyak, komunikasi yang buruk dapat menyebabkan kesalahan fatal, seperti salah pengertian instruksi atau kesalahan dalam koordinasi antar kru.
- b. Menurut **Mintzberg (1979)**, koordinasi yang efektif adalah kunci untuk mencapai efisiensi dan keselamatan di lingkungan kerja yang kompleks, seperti di atas kapal, dimana berbagai fungsi dan tugas harus berjalan serentak dan terkoordinasi dengan baik.

B. FAKTOR ORGANISASI DI ATAS KAPAL



GAMBAR STRUKTUR ORGANISASI DI ATAS KAPAL

1. Tugas dan Tanggung Jawab diatas Kapal

Dalam kebijakan mutu pada *Safety Management System (SMS)* di atas kapal, tugas dan tanggung jawab setiap individu di dalam organisasi ditentukan untuk mencapai tujuan keselamatan yang ditetapkan. Berikut adalah penjelasan tentang tugas dan tanggung jawab setiap orang berdasarkan kebijakan mutu pada *SMS atau Tidewater Management System (TIMS)* di atas kapal.

a. Nakhoda (*Master*)

- 1) Nakhoda memegang kendali penuh atas kapal. Ia memiliki wewenang dan kewajiban untuk mengoperasikan kapal sesuai dengan peraturan, ketentuan, dan TIMS yang berlaku, serta mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan keselamatan kapal, awak kapal, kargo, dan lingkungan.
- 2) Nakhoda adalah perwakilan Manajemen Perusahaan di atas kapal. Nakhoda melapor kepada manajer darat yang ditunjuk kapal. Manajer ini dapat berupa Pengawas, manajer operasi, atau orang lain yang ditunjuk untuk bertanggung jawab atas hal ini.
- 3) Menunjukkan komitmen yang kuat terhadap QHSE: Memastikan penerapan TIMS di atas kapal, mempromosikan budaya QHSE kelas satu di atas kapal dan berkontribusi pada peningkatan TIMS secara berkelanjutan. Berpartisipasi aktif dalam investigasi kecelakaan/insiden
- 4) Secara aktif memotivasi awak kapalnya dalam mematuhi kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS.
- 5) Membina budaya pelaporan yang positif di atas kapal.
- 6) Memastikan bahwa semua peraturan, perusahaan, dan persyaratan pelanggan yang berlaku untuk kapalnya dipatuhi.
- 7) Menerbitkan perintah dan instruksi yang sesuai dengan cara yang jelas dan sederhana.
- 8) Memastikan kelaikan kapal, termasuk;
 - a) bahwa kapal dilengkapi dengan cukup, diawaki, dan dipasok dengan perbekalan dan dalam kondisi yang tepat untuk penerimaan, pengangkutan, dan pemeliharaan kargo,

b) bahwa kargo disimpan dengan benar, bahwa kapal tidak kelebihan muatan, dan bahwa stabilitas serta integritas kedap airnya memuaskan.

- 9) Bertindak sebagai *Ship Security Officer (SSO)* dan mengimplementasikan *Ship Security Plan (SSP)* kapal.
 - 10) Memastikan keabsahan sertifikat kapal dan dokumen resminya.
 - 11) Memastikan buku catatan dan catatan lain yang diperlukan terpelihara.
 - 12) Memberi tahu Perusahaan tentang masalah atau situasi apa pun yang timbul di mana keselamatan kapal, kru kapal, kargo, atau lingkungan terancam, dan meminta bantuan sebagaimana mestinya.
 - 13) Memastikan pelaksanaan penyewaan kapal dengan cara yang aman dan profesional.
 - 14) Mempertahankan kompetensinya sebagaimana disyaratkan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
 - 15) Tugas dan tanggung jawab lain sebagaimana ditetapkan dalam TIMS atau persyaratan peraturan yang berlaku.
 - 16) Memastikan pelatihan, sebagaimana ditugaskan oleh Perusahaan, dilakukan dalam jangka waktu yang ditentukan, dan mengevaluasi kinerja kru dan berkontribusi pada peningkatan TIMS secara berkelanjutan. Berpartisipasi aktif dalam investigasi kecelakaan/insiden.
- b. *Mualim I (Chief Officer)*
- 1) *Mualim I (Chief Officer)* adalah Perwira Dek senior dan memiliki kewajiban untuk mengelola awak kapal dan operasinya sesuai dengan peraturan, ketentuan, dan Sistem Manajemen Tidewater (TIMS) yang berlaku, serta mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan keselamatan kapal, awak kapal, kargo, dan lingkungan.
 - 2) Menunjukkan komitmen yang kuat terhadap QHSE: Berkontribusi pada penerapan TIMS di atas kapal, mempromosikan budaya QHSE kelas satu di atas kapal, dan berkontribusi pada peningkatan TIMS secara berkelanjutan. Berpartisipasi aktif dalam investigasi kecelakaan/insiden.

- 3) Mematuhi dan secara aktif memotivasi dek kru dalam mematuhi kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS.
- 4) Berkontribusi pada budaya pelaporan yang positif di atas kapal.
- 5) Bertindak sebagai petugas keselamatan kapal. Tugas dan tanggung jawab tambahan untuk petugas keselamatan meliputi, tetapi tidak terbatas pada:
 - a) Merencanakan dan melakukan pemeliharaan LSA, FFA, dan peralatan keselamatan.
 - b) Menindaklanjuti LSA, FFA, dan peralatan keselamatan dalam sistem perawatan terencana.
 - c) Bekerja sama dengan Nakhoda dan petugas lingkungan, merencanakan dan melaksanakan latihan dan rapat HSE.
 - d) Melaksanakan pelatihan terkait keselamatan untuk personel baru.
 - e) Berpartisipasi dalam inspeksi keselamatan.
- 6) Menerbitkan perintah dan instruksi yang sesuai dengan cara yang jelas dan sederhana.
- 7) Merencanakan, melaksanakan, dan mengawasi pekerjaan dan operasi harian untuk departemen dek.
- 8) Membimbing dan mengidentifikasi peluang pelatihan untuk awak dek junior.
- 9) Menindaklanjuti sistem perawatan kapal yang direncanakan untuk departemen dek, termasuk inventaris suku cadang.
- 10) Melakukan permintaan untuk departemen dek.
- 11) Berkontribusi dalam perencanaan dok kering dan tinggal di galangan kapal.
- 12) Memastikan navigasi kapal aman selama bertugas.
- 13) Merencanakan dan melaksanakan operasi termasuk operasi kargo, penanganan jangkar, atau pemindahan rig.
- 14) Mempertahankan kompetensi mereka sebagaimana diprasyaratkan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
- 15) Tugas dan tanggung jawab lainnya sebagaimana ditetapkan dalam TIMS atau ditugaskan oleh Nakhoda.

c. Mualim II / Mualim III (*2nd Officer/3rd Officer*)

- 1) Menunjukkan komitmen yang kuat terhadap QHSE: Berkontribusi pada penerapan *Tidewater Integrated Management System* (TIMS) di atas kapal, mempromosikan budaya QHSE kelas satu di atas kapal, dan berkontribusi pada peningkatan TIMS yang berkelanjutan. Berpartisipasi aktif dalam investigasi kecelakaan/insiden.
- 2) Mematuhi, dan secara aktif memotivasi penilaian dalam pengamatan, kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS.
- 3) Berkontribusi pada budaya pelaporan yang positif di atas kapal.
- 4) Memimpin dan mengambil bagian dalam perawatan dek dan pekerjaan dek lainnya yang didelegasikan oleh Nakhoda atau Mualim I.
- 5) Memimpin dan mengambil bagian dalam operasi kargo yang didelegasikan oleh Nakhoda atau Mualim I.
- 6) Tugas jaga anjungan, termasuk:
 - a) Bertindak sebagai perwira yang bertanggung jawab atas jaga navigasi (OOW) saat Nakhoda atau Mualim I tidak ada, dan memastikan navigasi kapal yang aman selama jaga mereka.
 - b) Jaga di pelabuhan dan saat berlabuh.
- 7) Menerbitkan perintah dan instruksi yang sesuai dengan cara yang jelas dan sederhana.
- 8) Perencanaan pelayaran.
- 9) Memastikan semua peta dan publikasi bahari mutakhir dan diperbaiki.
- 10) Memantau kinerja, dan memeriksa peralatan navigasi dan radio, termasuk menyimpan catatan yang tepat.
- 11) Mempertahankan kompetensi mereka sebagaimana diprasyaratkan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
- 12) Melaksanakan tugas yang diberikan kepada mereka oleh Nakhoda atau Mualim I dengan cara yang aman dan efisien.

d. Kepala Kamar Mesin (*Chief Engineer*)

- 1) Peran utama KKM adalah menjaga kapal sesuai standar yang ditetapkan dalam Sistem Manajemen Terpadu Tidewater (TIMS)
- 2) Menunjukkan komitmen yang kuat terhadap QHSE: Berkontribusi pada penerapan TIMS di atas kapal, mempromosikan budaya QHSE kelas satu di atas kapal, dan berkontribusi pada peningkatan TIMS secara berkelanjutan. Berpartisipasi aktif dalam investigasi kecelakaan/insiden
- 3) Mematuhi dan secara aktif memotivasi awak mesin dalam mematuhi kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS.
- 4) Berkontribusi pada budaya pelaporan yang positif di atas kapal.
- 5) Menerbitkan perintah dan instruksi yang sesuai dengan cara yang jelas dan sederhana.
- 6) Pastikan semua staf junior dan staf layanan singkat bekerja sesuai kemampuan mereka dan sepenuhnya menyadari semua prosedur kesehatan dan keselamatan.
- 7) Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan dan operasi harian untuk departemen mesin termasuk aktivitas seperti transfer produk, penanganan jangkar, atau operasi pemindahan rig.
- 8) Tindak lanjut dari sistem perawatan kapal yang direncanakan untuk departemen mesin, termasuk inventaris suku cadang.
- 9) Melakukan permintaan untuk departemen mesin.
- 10) Berkontribusi pada perencanaan dok kering dan penginapan di galangan kapal.
- 11) Mempertahankan kompetensi sebagaimana diprasyaratkan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
- 12) Tugas dan tanggung jawab lainnya sebagaimana ditetapkan dalam TIMS atau ditugaskan oleh Nakhoda.

e. Masinis II / Masinis III (*2nd Engineer/3rd Engineer*)

- 1) Jabatan sebagai Masinis II / Masinis III berada di bawah departemen mesin. Masinis II / Masinis III juga merupakan Petugas Lingkungan kapal. Masinis II / Masinis III melapor kepada KKM.

- 2) Menunjukkan komitmen yang kuat terhadap QHSE: Berkontribusi pada penerapan TIMS di atas kapal, mempromosikan budaya QHSE kelas satu di atas kapal, dan berkontribusi pada peningkatan TIMS secara berkelanjutan. Berpartisipasi aktif dalam investigasi kecelakaan/insiden
 - 3) Mematuhi kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS.
 - 4) Berkontribusi pada budaya pelaporan yang positif di atas kapal.
 - 5) Memimpin, mengambil bagian dalam, dan mencatat perawatan dan perbaikan peralatan dan sistem mesin.
 - 6) Tugas pengawasan mesin meliputi:
 - a) Memantau kinerja propulsi kapal dan sistem teknis terkait.
 - b) Memberi tahu anjungan tentang masalah apa pun yang muncul yang dapat memengaruhi operasi atau keselamatan kapal.
 - c) Melakukan inspeksi rutin.
 - 7) Mempertahankan kompetensi mereka sebagaimana diprasyaratkan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
 - 8) Melaksanakan tugas yang diberikan kepadanya oleh Kepala Teknisi dengan cara yang aman dan efisien.
 - 9) Tugas dan tanggung jawab lainnya sebagaimana ditetapkan dalam TIMS.
 - 10) Tugas ; bertindak sebagai Petugas Lingkungan kapal.
 - 11) Bekerja sama dengan Nakhoda dan Petugas Keselamatan, merencanakan dan melaksanakan latihan dan Rapat HSE.
 - 12) Melaksanakan pelatihan terkait lingkungan untuk personel baru
 - 13) Menindaklanjuti tugas terkait lingkungan lainnya seperti penanganan sampah dan limbah.
- f. ETO (Electro Technical Officer)
- 1) Jabatan sebagai Electro Technical Officer (ETO) berada di bawah departemen mesin. ETO melapor kepada Chief Engineer.
 - 2) Mematuhi kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS, dan berkontribusi pada peningkatan TIMS.
 - 3) Perawatan dan perbaikan peralatan dan sistem listrik.

- 4) Menindaklanjuti peralatan dan sistem listrik dalam sistem perawatan yang direncanakan.
- 5) Menguji peralatan listrik di atas kapal, termasuk peralatan pribadi yang dibawa oleh awak kapal.
- 6) Menjaga kompetensinya sebagaimana diprasyaratkan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
- 7) Melaksanakan tugas yang diberikan kepadanya oleh Chief Engineer dengan cara yang aman dan efisien.
- 8) Tugas dan tanggung jawab lainnya sebagaimana ditetapkan dalam TIMS.

g. Bosun

- 1) Bosun adalah Able Body Seaman berpengalaman yang ditunjuk oleh Manajemen Pangkalan Pantai.
- 2) Jabatan ini mungkin tidak tercakup di semua Kapal dan penerapannya akan bergantung pada ruang lingkup pekerjaan unit tertentu.
- 3) Ketika posisi Bosun ada di atas kapal, semua Deck Ratings melapor kepada Bosun.
- 4) Bertanggung jawab atas semua tugas yang terkait dengan Dek dan operasi yang aman dari tugas yang ditugaskan.
- 5) Pengawasan dan pelatihan semua Deck Ratings.
- 6) Perawatan Dek seperti yang diinstruksikan oleh Kepala Perwira atau Deck Officer yang Berjaga.

h. Able Seaman/Ordinary Seaman

- 1) Jabatan sebagai Able Seaman/Ordinary Seaman (AB/OS) berada di bawah departemen dek. AB/OS melapor kepada Chief Officer.
- 2) Mematuhi kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS, dan berkontribusi pada peningkatan TIMS.
- 3) Mengambil bagian dalam operasi kargo, penanganan jangkar atau operasi penarikan
- 4) Tugas jaga seperti
 - a) Menjaga anjungan; bertindak sebagai pengintai dan juru mudi.
 - b) Jaga keamanan.

- c) Patroli kebakaran dan keselamatan.
 - 5) Membersihkan dan mencuci.
 - 6) Mempertahankan kompetensi mereka sebagaimana diprasyarkan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
 - 7) Melaksanakan tugas yang diberikan kepada mereka oleh Deck Officer dengan cara yang aman dan efisien.
 - 8) Tugas dan tanggung jawab lainnya sebagaimana ditetapkan dalam TIMS.
- i. Engine Ratings (Motorman)
- 1) Jabatan sebagai Engine Ratings termasuk dalam departemen Engine. Engine Ratings melapor kepada Chief Engineer.
 - 2) Mematuhi kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS, dan berkontribusi pada peningkatan TIMS.
 - 3) Melakukan perawatan mesin dan pekerjaan mesin lainnya.
 - 4) Membantu dalam operasi kargo.
 - 5) Tugas jaga seperti
 - a) Menjaga mesin.
 - b) Jaga keamanan.
 - c) Patroli kebakaran dan keselamatan.
 - 6) Membersihkan dan mencuci.
 - 7) Mempertahankan kompetensi mereka sebagaimana diprasyarkan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
 - 8) Melaksanakan tugas yang diberikan kepadanya oleh Engine Officer dengan cara yang aman dan efisien.
 - 9) Tugas dan tanggung jawab lainnya sebagaimana ditetapkan dalam TIMS atau didelegasikan oleh Engine Officer.
- j. Cook/Chief Steward
- 1) Merupakan kepala departemen katering. Juru Masak/Kepala Pelayan melapor kepada Nakhoda.
 - 2) Menunjukkan komitmen yang kuat terhadap QHSE: Berkontribusi pada penerapan TIMS di atas kapal, mempromosikan budaya QHSE kelas satu di atas kapal, dan berkontribusi pada peningkatan TIMS secara

berkelanjutan. Berpartisipasi aktif dalam investigasi kecelakaan/insiden.

- 3) Mematuhi, dan secara aktif memotivasi kru katering (jika berlaku) dalam mematuhi, kebijakan inti dan dokumen lain dalam TIMS.
- 4) Berkontribusi pada budaya pelaporan yang positif di atas kapal.
- 5) Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan dan operasi harian untuk departemen katering.
- 6) Mengenakan PPE khusus tugas
- 7) Membersihkan dapur, gudang makanan, ruang makan, dan ruang harian
- 8) Menjaga tingkat kebersihan pribadi yang ketat dan bebas dari penyakit menular atau infeksi apa pun
- 9) Pembelian/penganggaran gudang makanan termasuk kontrol kualitas perbekalan saat dikirim ke kapal.
- 10) Perencanaan dan pemasakan menu; memastikan makanan sehat dan bergizi.
- 11) Memastikan makanan digunakan sesuai urutan tanggal dan disimpan serta suhunya dipantau
- 12) Pengaturan laundry.
- 13) Mempertahankan kompetensi mereka sebagaimana diharuskan sesuai dengan matriks kompetensi perusahaan.
- 14) Tugas dan tanggung jawab lainnya sebagaimana ditetapkan dalam TIMS atau didelegasikan oleh Nakhoda.

C. FAKTOR KAPAL

Faktor kapal memainkan peranan penting dalam operasi laut, termasuk saat menggunakan sistem *dynamic positioning* (DP) dan saat melakukan transfer minyak. Faktor-faktor kapal yang perlu di pertimbangkan:

1. Klasifikasi Sistem DP

International Marine Contractors Association (IMCA) adalah organisasi internasional yang memberikan standar dan panduan dalam operasi DP. IMCA mengklasifikasikan sistem DP ke dalam beberapa kelas berdasarkan tingkat redundansi dan tingkat keselamatan yang disediakan oleh sistem tersebut. Berikut adalah klasifikasi sistem DP berdasarkan IMCA

a. DP Kelas 1 (DP class 1)

Sistem DP kelas 1 hanya mengandalkan satu sistem kontrol DP tanpa redundansi. Artinya, jika terjadi kegagalan pada salah satu bagian sistem, maka kapal akan kehilangan kemampuannya untuk mempertahankan posisinya. DP kelas 1 digunakan pada operasi yang tidak terlalu kritis terhadap posisi kapal. Biasanya digunakan pada kondisi dimana kehilangan posisi tidak menimbulkan risiko besar terhadap keselamatan atau lingkungan.

b. DP Kelas 2 (DP Class 2)

Sistem DP kelas 2 memiliki beberapa tingkat redundansi. Jika terjadi kegagalan pada saat salah satu komponen, kapal tetap dapat mempertahankan posisinya menggunakan komponen lainnya yang berfungsi. Artinya satu komponen dapat gagal tanpa menyebabkan hilangnya posisi kapal. DP kelas 2 digunakan pada operasi yang lebih kritis, dimana kegagalan posisi dapat menimbulkan risiko sedang terhadap keselamatan atau lingkungan.

c. DP Kelas 3 (DP Class 3)

Sistem DP kelas 3 memiliki redundansi yang lebih tinggi dibandingkan DP kelas 2. Sistem ini dirancang untuk menahan berbagai skenario kegagalan, termasuk kegagalan karena kebakaran atau banjir di dalam ruangan kamar mesin. DP kelas 3 juga memiliki pemisahan fisik antara komponen kritis untuk memastikan bahwa jika satu area kapal mengalami kerusakan, area lain tetap berfungsi. DP kelas 3 digunakan dalam operasi yang sangat kritis dimana kegagalan posisi dapat menimbulkan risiko besar terhadap keselamatan atau lingkungan.

2. Sistem Propulsi dan Manuver Kapal

Sistem propulsi yang digunakan oleh kapal menentukan kemampuan untuk bermanuver dan mempertahankan posisi selama operasi. Sistem DP mengandalkan kemampuan manuver yang tinggi dan stabilitas posisi yang presisi, yang dicapai melalui kombinasi thruster dan sistem propulsi utama. **Fossen (2011)** menjelaskan bahwa sistem DP menggunakan sensor-sensor posisi (GPS, gyro, anemometer) yang terhubung dengan komputer untuk

mengontrol propulsi dan thrusters kapal, sehingga kapal dapat tetap berada di posisi tertentu meskipun menghadapi arus laut.

3. *Power Management System (PMS)*

Sistem DP sangat tergantung pada ketersediaan dan kestabilan tenaga listrik yang memadai untuk mengoperasikan thrusters dan propulsi, oleh karena itu, Power Management System (PMS) memiliki peranan sangat penting. PMS bertugas mengelola distribusi daya dan memastikan bahwa sistem DP memiliki cukup tenaga untuk beroperasi dalam segala kondisi.

- a. Menurut **Kim & Lee (2009)**, PMS di kapal DP harus memiliki kemampuan redundansi, yang berarti memiliki lebih dari satu sumber daya yang aktif untuk menghindari kegagalan daya yang dapat menyebabkan kapal kehilangan posisinya. Blackout prevention menjadi prioritas utama ketika kapal berada dalam operasi kritis seperti transfer minyak atau pengeboran lepas Pantai.
- b. Menurut **Fossen (2011)**, menekankan pentingnya redundansi daya terutama pada kapal dengan sistem DP, dimana gangguan kecil sekalipun dapat mengakibatkan hilangnya posisi kapal.

4. *Sistem Monitoring Gelombang*

Diatas kapal untuk mendeteksi gelombang laut atau gelombang soliton menggunakan radar. Menurut **R. Gangskar (2002)**. Radar X-band untuk pemantauan permukaan laut, khususnya dengan fokus pada pengukuran dan analisis gelombang.

D. FAKTOR LUAR

1. *Soliton*

Soliton adalah fenomena gelombang non-liner yang dapat terjadi di laut sebagai gelombang tunggal yang bergerak secara stabil tanpa kehilangan bentuk dan kecepatan, meskipun setelah berinteraksi dengan gelombang lainnya. Dalam konteks maritim, soliton dapat mempengaruhi stabilitas kapal dan operasi laut, terutama dalam hal *Dynamic Positioning (DP)* dan transfer minyak di lepas pantai (Offshore).

a. Teori Soliton

- 1) **Korteweg-de Vries Equation (1895)** soliton pertama kali dijelaskan oleh Korteweg-de Vries Equation dalam konteks gelombang air dangkal. Persamaan KdV ini menjelaskan bagaimana soliton dapat terbentuk dan bergerak tanpa mengalami perubahan bentuk atau amplitude, meskipun berinteraksi dengan gelombang lainnya.
- 2) Fenomena Soliton di Lautan. Menurut **Grimshaw (2007)** soliton sering terbentuk di perairan dengan gradien suhu atau salinitas yang kuat yang dikenal sebagai gelombang internal. Soliton ini dapat memiliki efek signifikan pada stabilitas kapal, terutama pada kapal pengebor atau Platform Offshore yang memerlukan posisi tetap.

b. Dampak Soliton pada Operasi Maritim

- 1) Menurut **Fossen (2011)**, gelombang soliton dapat menciptakan gaya cukup besar pada kapal yang menggunakan sistem *dynamic positioning* (DP). Karena soliton memiliki energi yang tinggi dan sulit di prediksi, kapal dapat mengalami deviasi posisi yang signifikan, mengganggu operasi pengeboran atau transfer minyak dilaut.
- 2) Berdasarkan *IMCA DP Event Bulletin 01/22 Solitons – Be Mindful* Sejumlah anggota IMCA telah mengirimkan laporan peristiwa DP yang menyoroti fenomena hilangnya posisi secara tiba-tiba akibat Soliton. Soliton adalah gelombang internal dengan amplitudo besar, sering kali sangat nonlinier. Soliton bertanggung jawab atas profil vertikal kompleks arus laut yang berfluktuasi cepat. Profil arus ini dan dampaknya tidak sepenuhnya terukur dan hanya ada sedikit data pendukung. Soliton sulit diprediksi. IMCA merekomendasikan agar awak anjungan meneliti wilayah geografis operasi mereka dan menyadari bahwa kapal rentan terhadap peningkatan arus laut secara tiba-tiba.

c. Interaksi Arus dan Soliton

Menurut **Grimshaw et al (2010)** menemukan bahwa interaksi antara arus dan soliton dapat menghasilkan variasi intensitas dan arah gelombang

soliton, yang dapat berdampak langsung dengan manuver kapal dan operasi stasioner seperti pengeboran dan transfer minyak.

2. Kondisi Cuaca

Kondisi cuaca merupakan salah satu faktor luar yang signifikan dalam operasi maritim. Elemen-elemen cuaca, seperti angin, curah hujan dan visibilitas, dapat mempengaruhi kinerja sistem *dynamic positioning (DP)* dan keamanan operasi.

a. Angin

Kecepatan dan arah angin dapat menyebabkan perubahan dalam posisi kapal. Menurut **Hasselmann (1988)**, angin yang dapat meningkatkan risiko kehilangan posisi, terutama untuk kapal daya tahan *dynamic positioning (DP)* yang lebih rendah.

b. Curah Hujan dan Visibilitas

Visibilitas berkurang, menurut **Horjen (2006)**, hujan lebat dapat secara signifikan mengurangi visibilitas di laut, yang dapat menyebabkan kesulitan dalam navigasi visual.

3. Kondisi Laut dan Arus

Kondisi laut, terutama terkait gelombang dan arus laut sangat mempengaruhi pada saat kapal operasi *dynamic positioning (DP)* dan transfer minyak.

a. Gelombang Laut

Tinggi gelombang dan frekuensinya mempengaruhi stabilitas kapal. Menurut **Pope dan Patil (2011)** menunjukkan bahwa gelombang tinggi dapat menyebabkan kapal mengalami Gerakan yang berlebihan, yang dapat mempengaruhi efektivitas sistem *dynamic positioning (DP)*.

b. Arus Laut

Arus laut dapat mengganggu stabilitas kapal dan mempengaruhi sistem *dynamic positioning (DP)*. Menurut **Aasjord et al (2004)** menegaskan bahwa pemahaman tentang pola arus sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja sistem *dynamic positioning (DP)*.

4. **Donrongan Thrusters dari Kapal Pengebor (Drill Ship West Capella)**

Dorongan dari thrusters kapal pengebor dapat mempengaruhi kapal di sekitarnya, terutama dalam konteks operasi di laut. Berikut adalah beberapa aspek yang diulas dalam literatur mengenai efek dorongan ini antara lain:

a. Gaya Hidrodinamik

Gaya yang muncul ketika sebuah benda bergerak melalui fluida seperti air atau udara.

1) Gangguan Arus. **Menurut Fossen (2011)**, penggunaan thruster dapat menciptakan aliran air yang signifikan. Hal ini dapat mengakibatkan pergerakan kapal lain yang berada dalam jangkauan pengaruh dorongan.

2) Respons Dinamis **Rope dan Patil (2011)**

Menunjukkan bahwa perubahan arus yang tiba-tiba akibat thruster dapat mengakibatkan gaya tak terduga pada kapal lain, berpotensi menyebabkan kehilangan posisi atau stabilitas.

E. **FAKTOR MANAJEMEN PERUSAHAAN**

1. **Kepatuhan terhadap Regulasi dan Standar Internasional**

a. Kepatuhan terhadap ISM Code dan SOLAS

Manajemen Perusahaan harus memastikan bahwa semua kapal dan operasi mereka mematuhi standar keselamatan internasional, seperti ISM Code dan SOLAS. Kepatuhan ini mencakup persyaratan untuk manajemen resiko, pelatihan kru dan peralatan keselamatan.

b. Manajemen Perusahaan harus mengembangkan SOP yang jelas dan komprehensif untuk operasi di kondisi yang berisiko tinggi, termasuk wilayah yang rawan dengan soliton. SOP ini harus mencakup langkah-langkah pencegahan, tindakan darurat dan prosedur komunikasi untuk mengkoordinasikan operasi dengan aman.

c. Audit dan Sertifikasi Berkala

Perusahaan harus melakukan audit internal dan eksternal secara berkala untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan standar keselamatan. Sertifikasi yang di perbaharui secara teratur menunjukkan komitmen terhadap keselamatan dan kualitas operasional.

2. Pelatihan dan Kompetensi Kru

a) Pelatihan tentang Dinamika Gelombang dan Soliton

Manajemen Perusahaan perlu memastikan bahwa kru kapal mendapatkan pelatihan yang memadai tentang dinamika gelombang laut, termasuk fenomena soliton, serta bagaimana menghadapi situasi ini. Pelatihan ini penting agar kru dapat mengenali tanda-tanda awal soliton dan tahu mengambil tindakan yang cepat.

b) Pengembangan Kompetensi DP Operator

Bagi kapal yang menggunakan *dynamic positioning*, operator DP harus dilatih menghadapi kondisi ekstrim, termasuk gangguan yang disebabkan oleh soliton. Pelatihan ini harus mencakup skenario simulasi untuk memastikan kesiapan kru dalam situasi nyata.

3. Pemeliharaan Kapal

Manajemen harus memastikan bahwa kapal-kapal yang dioperasikan mendapatkan pemeliharaan yang tepat waktu dan sesuai standar. Pemeliharaan preventif pada sistem propulsi dan Navigasi sangat penting untuk mengurangi efek dari gelombang soliton.

4. Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM)

Proses rekrutmen yang efektif merupakan langkah pertama dalam memastikan bahwa Perusahaan memiliki tenaga kerja yang kompeten dan sesuai dengan kebutuhan operasional.

a. Identifikasi Kebutuhan Tenaga Kerja

Manajemen harus mampu mengidentifikasi kebutuhan SDM sesuai dengan jenis kapal, operasi, dan kualifikasi teknis. Misalnya kapal menggunakan sistem DP memerlukan kru yang terlatih khusus dalam mengoperasikan DP sistem.

b. Seleksi yang Ketat

Seleksi SDM harus dilakukan dengan teliti berdasarkan kemampuan teknis, pengalaman dan sertifikasi sesuai standar internasional seperti STCW (Standards of Training, Certification dan Watchkeeping for Seafarers). Kualifikasi seperti kemampuan dalam operasi DP.

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. LOKASI KEJADIAN

Penulisan karya ilmiah terapan ini berdasarkan pengalaman penulis pada saat bekerja di *MV. Pacific Legacy* sebagai Chief Officer SDPO pada saat kapal sedang melakukan operasi *dynamic positioning (DP)* dan transfer Minyak ke Kapal pengebor West Capella di laut Andaman, pada posisi *Latitude 05°49.96 N Longitude 096°53.08' E*.

B. SITUASI DAN KONDISI

MV. Pacific Legacy merupakan salah satu kapal yang dimiliki oleh Tidewater Offshore Operations PTE.LTD yang di operasikan oleh Tidewater Indonesia dan berbendera Indonesia area operasional di laut Andaman -Lhokseumawe Aceh dan di sewa oleh Mubadala Energy untuk menyuplai barang-barang pengeboran termasuk Air tawar, minyak, semen, Brine, Water Base Mud dan barang-barang pengeboran lainnya ke kapal pengebor West Capella. Adapun Ship Particular, daftar kru, serta struktur organisasi di kapal *MV. Pacific Legacy* terlampir.

Dalam hal kegiatan pengeboran lepas pantai di laut Andaman selalu di hadapkan dengan berbagai kondisi cuaca yang selalu berubah-ubah, gelombang laut, arus laut dan gangguan soliton.

Di atas kapal *MV. Pacific Legacy* terdapat empat kewarganegaraan yaitu Indonesia, Estonia, Myanmar dan Malaysia. Adapun kejadian pada saat itu *MV. Pacific Legacy* sedang melakukan operasi *dynamic positioning (DP)* dan transfer minyak di sisi kiri kapal pengebor West Capella. *Dynamic positioning (DP)* sistem mengalami kesulitan dalam mempertahankan posisi kapal atau terjadi eror besar pada haluan dan posisi kapal saat soliton tiba-tiba muncul di sisi kanan depan kapal pengebor West Capella. Sehingga selaku penanggung jawab jaga pada saat itu menyetop kegiatan transfer minyak dan menjauh dari kapal pengebor West Capella.

C. TEMUAN

1. Factor Manusia

Faktor manusia dalam konteks efek soliton pada operasi *dynamic positioning* (DP) dan transfer minyak di pengeboran lepas Pantai. Meskipun teknologi dan sistem otomatis seperti DP telah dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada manusia dalam menjaga stabilitas posisi kapal, faktor manusia tetap menjadi elemen kunci dalam keberhasilan dan keselamatan operasi.

a. Peranan Kepemimpinan dalam Mengambil Keputusan

Ketika soliton tiba-tiba muncul dan menimbulkan efek eror pada haluan dan posisi kapal yang besar, saya selaku Chief Officer SDPO dan penanggung jawab jaga pada saat kejadian, mengambil keputusan menyetop operasi transfer minyak, menyampaikan ke Kapten dan ke DPO jaga pada kapal pengebor serta memberi perintah ke AB jaga untuk menutup manipol dan melepas selang minyak dan perintahkan Crane operator untuk mengangkat selang minyak. Setelah selang minyak diangkat, memerintahkan DPO jaga untuk menjauh dari kapal pengebor West Capella.

b. Pengalaman dan Keterampilan DPO

Pengalaman dalam menghadapi kondisi laut yang kompleks DPO dengan pengalaman yang lebih banyak dalam kondisi laut yang lebih sulit lebih cenderung memahami tanda-tanda awal kehadiran soliton dan mengetahui tindakan yang harus diambil untuk mengurangi dampaknya. pengalaman ini juga penting dalam mengevaluasi dan memprediksi dampak soliton pada operasi transfer minyak.

c. Komunikasi dan koordinasi

1) Komunikasi dan koordinasi internal

Selama operasi DP dan transfer minyak, komunikasi yang efektif antar anggota Tim di kapal sangat penting. Gangguan yang diakibatkan oleh soliton memerlukan koordinasi yang baik, cepat dan tepat antar operator DP, Kapten kapal, dan tim transfer minyak untuk memastikan bahwa langkah-langkah yang diperlukan diambil segera.

2) Komunikasi dan koordinasi eksternal

Diperlukan komunikasi dan koordinasi yang baik antara MV Pacific Legacy dan kapal pengebor West Capella hal ini diperlukan untuk mengambil tindakan yang cepat dalam merespons bila terjadi situasi yang bahaya bagi kedua belah pihak karena bila hanya satu pihak yang siap untuk merespons situasi bahaya seperti bahaya yang ditimbulkan oleh soliton maka kemungkinan besar akan terjadi tubrukan dan pencemaran laut.

2. Faktor Kapal

Faktor kapal memainkan peranan penting dalam operasi laut, termasuk saat menggunakan system *dynamic positioning* (DP) dan saat melakukan transfer minyak. Faktor-faktor kapal yang perlu di pertimbangkan:

a. Sistem *Dynamic Positioning*.

Kapal yang dilengkapi dengan DP system dapat bereaksi cepat terhadap perubahan posisi kapal yang disebabkan oleh gelombang soliton terutama pada kapal DP kelas 2 dan DP kelas 3.

b. Sistem Propulsi dan Manuver Kapal

Sistem propulsi yang digunakan oleh kapal menentukan kemampuan untuk bermanuver dan mempertahankan posisi selama operasi.

c. Jenis Propulsi (Azimuth Thrusters, Podded Propulsion)

Sebagian besar kapal yang melakukan operasi DP dilengkapi dengan sistem propulsi yang fleksibel seperti Azimuth thrusters atau Podded propulsi dan berputar 360 derajat untuk memberikan manuver yang lebih akurat. Ini sangat penting saat melakukan operasi DP atau transfer minyak dalam kondisi laut yang berubah-ubah.

d. Jumlah dan Penempatan Thrusters

Kapal yang di lengkapi dengan beberapa thrusters memiliki keunggulan dalam hal redundansi dan fleksibilitas manuver. Penempatan di bagian depan kapal membantu menjaga posisi kapal meskipun ada gangguan dari arus atau gelombang.

e. Kapasitas Daya Listrik

Kapal modern membutuhkan daya listrik yang signifikan untuk mengoperasikan berbagai sistem kapal.

1) Generator Listrik

Kapal dilengkapi dengan beberapa generator untuk menyediakan listrik ke semua sistem kapal. Kapasitas generator harus cukup untuk memenuhi kebutuhan operasional kapal dalam kondisi normal dan darurat.

2) Redundansi Daya

Kapal yang menggunakan sistem DP harus memiliki sistem daya redundansi. Ini berarti bahwa jika satu sistem daya gagal, sistem cadangan dapat langsung mengambil alih tanpa mengganggu operasi.

f. Sistem Monitoring Gelombang

Menggunakan radar untuk mendeteksi gelombang soliton di area sekitar kapal dapat membantu kru untuk mengambil tindakan pencegahan. Deteksi dini memungkinkan kapal untuk menghadapi gelombang atau menghentikan operasi transfer minyak dan menjauh dari kapal pengebor.

3. Faktor Luar

a. Kondisi Cuaca

Cuaca adalah salah satu faktor luar yang paling berpengaruh pada saat operasi DP dan transfer minyak.

1) Angin Kencang

Kondisi angin yang kencang dapat memperburuk situasi saat gelombang soliton terjadi, yang mengakibatkan kapal bergerak tak terduga dan sulit dikendalikan oleh DP sistem.

b. Kondisi Laut dan Arus

Kondisi laut, terutama terkait gelombang dan arus laut sangat mempengaruhi pada saat kapal operasi DP dan transfer minyak.

1) Gelombang laut

Kondisi laut yang bergelombang dapat membuat DPO jaga sulit mengidentifikasi keberadaan soliton.

2) Arus Laut

Dengan arus laut yang kuat ditambah dengan munculnya soliton dapat mempengaruhi posisi kapal pada saat operasi DP.

c. Dorongan Thrusters dari kapal pengebor (*Drill Ship West Capella*)

Sebagaimana kita ketahui bahwa kapal pengebor adalah kapal DP kelas 3 yang mempunyai tenaga yang sangat besar, bila soliton muncul dan memberi efek pada kapal pengebor maka DP sistem pada kapal pengebor akan mempertahankan posisi kapal pengebor, makin besar efek yang ditimbulkan oleh soliton maka makin besar pula tenaga (Thruster dan propulsion) yang di berikan oleh kapal pengebor untuk mempertahankan posisi kapal pengebor pada saat kapal operasi DP dan transfer minyak. Sehingga tenaga yang besar ini berdampak pada pada MV Pacific Legacy yang berada di samping kiri kapal pengebor.

4. Faktor Manajemen Perusahaan

a. Kepatuhan terhadap Regulasi dan Standar Internasional

Tidewater selaku perusahaan tempat saya bekerja menggunakan sistem online (UNISEA) sehingga lebih mudah melakukan pengawasan. Untuk memastikan kepatuhan kru kapal terhadap ISM Code, SOLAS dan *Tidewater Management System* (TIMS).

b. Tidewater telah membuat *Standart operation procedures* (SOP) yang sangat jelas di dalam *Tidewater Management System* (TIMS) yang menjadi acuan kru di atas kapal dalam melaksanakan segala kegiatan/operasi baik itu operasi di kondisi yang berisiko tinggi, termasuk wilayah yang rawan dengan soliton.

c. Pemeliharaan Kapal

Tidewater menggunakan sistem online dalam perencanaan dan pengawasan pemeliharaan kapal-kapal yang dioperasikan (TM Master), untuk memudahkan dalam pengawasan dan memastikan bahwa kapal-kapal yang dioperasikan mendapatkan pemeliharaan yang tepat waktu dan sesuai standar. Pemeliharaan preventif pada sistem propulsi dan Navigasi sangat penting untuk menghadapi efek dari gelombang soliton.

d. Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM)

Proses rekrutmen yang efektif merupakan langkah pertama dalam memastikan bahwa perusahaan memiliki tenaga kerja yang kompeten dan sesuai dengan kebutuhan operasional.

1) Identifikasi Kebutuhan Tenaga Kerja

Manajemen telah mengidentifikasi kebutuhan SDM sesuai dengan jenis kapal, operasi, dan kualifikasi teknis. Misalnya kapal menggunakan sistem DP memerlukan kru yang terlatih khusus dalam mengoperasikan DP sistem.

2) Seleksi yang Ketat

Manajemen telah melakukan seleksi SDM dengan teliti berdasarkan kemampuan teknis, pengalaman dan sertifikasi sesuai standar internasional seperti STCW (*Standards of Training, Certification dan Watchkeeping for Seafarers*). Kualifikasi seperti kemampuan dalam operasi DP.

D. URUTAN KEJADIAN

Saya selaku Chief Officer SDPO diatas kapal, melakukan rutinitas setiap pagi yaitu tool box meeting pada jam 07:00-07:15 wtu setempat untuk mendiskusikan dan koordinasikan rencana perawatan kapal dan rencana kegiatan di pengeboran lepas pantai kepada kru dek dan KKM, pada jam 08:00 waktu setempat melakukan serah terima jaga ke Kapten, selanjutnya pada jam 13:00 wtu setempat mengambil alih jaga dari Kapten yang off jaga pada jam 13:00 wtu setempat. Posisi kapal sudah berada di sisi kiri kapal pengebor West Capella sedang melakukan persiapan transfer minyak, pada jam 13:10 wtu setempat persiapan transfer minyak telah selesai berdasarkan checklist transfer minyak, pada jam 13:12 transfer minyak dimulai, setelah transfer minyak berlangsung sekitar 2 jam lebih, pada jam 15: 37 wtu setempat tiba-tiba muncul soliton di sisi kanan depan kapal pengebor West Cpaella, yang mengakibatkan DP sistem pada MV. Pacific Legacy mengalami kesulitan dalam mempertahankan haluan dan posisi kapal atau haluan dan posisi MV. Pacific Legacy mengalami eror yang besar. Selaku penanggung jawab jaga pada saat itu menyampaikan kepada Kapten dan DPO jaga kapal pengebor bahwa

kegiatan transfer minyak saya stop untuk sementara karena adanya soliton dan menjauh dari kapal pengebor, selanjutnya mengubah haluan kapal untuk mengurangi efek yang ditimbulkan oleh soliton.

BAB IV

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Soliton merupakan gelombang non-liner yang memiliki kecepatan serta dapat mempertahankan bentuk dan energinya dalam jangka waktu yang lama serta dapat muncul secara tiba-tiba, sehingga efek yang ditimbulkan pada saat kapal operasi *dynamic positioning* (DP) yaitu:

1. Kapal mendapat dua tekanan dari luar, yaitu tekanan dari soliton itu sendiri dan tekanan dari azimuth thrusters kapal pengebor, dimana tekanan yang ditimbulkan tergantung pada besarnya efek soliton terhadap kapal pengebor West Capella.
2. DP sistem pada MV. Pacific Legacy mengalami kesulitan dalam mempertahankan haluan dan posisi kapal atau terjadi eror yang besar pada haluan dan posisi kapal karena adanya dua tekanan dari soliton dan tekanan dari azimuth thrusters kapal pengebor.
3. Bahaya kehilangan posisi kapal bila DP sistem tidak dapat mempertahankan posisi kapal, sehingga dapat menimbulkan bahaya tubrukan, bahaya kebakaran, bahaya pada muatan, bahaya pada keselamatan kru dan bahaya pada lingkungan.

B. SARAN

1. Disarankan selalu mengikuti SOP (*Standard Operating Procedure*) seperti melakukan *tool box meeting*, *review risk assessment*, Selanjutnya melakukan persiapan berdasarkan *check list* kegiatan yang akan di lakukan.
2. Disarankan agar DPO mengikuti ASOG (*Activity Specific Operation Guidelines*) dalam melakukan setiap kegiatan operasi DP.
3. Bila melakukan operasi DP dengan kapal pengebor dan beroperasi di daerah rawan soliton, sebaiknya di koordinasikan dengan kapal pengebor agar membantu memonitor soliton karena radar pada kapal pengebor tetap jalan sedangkan radar pada kapal kita dalam keadaan standby.
4. Disarankan AB jaga sebaiknya dua orang atau lebih dan selalu standby di dek. Hal ini dilakukan agar kru dalam keadaan siap untuk merespon bila ada soliton.

5. Disarankan DPO jaga dua orang atau lebih (1 orang DPO mengoperasikan DP dan 1 orang SDPO melakukan komunikasi dan pengawasan).
6. Disarankan kepada DPO atau perwira jaga agar menyetop segala aktivitas bongkar muat atau transfer minyak dan menjauh dari kapal pengebor bila mendeteksi adanya soliton. Serta mengubah haluan kapal untuk mengurangi efek soliton.

DAFTAR PUSTAKA

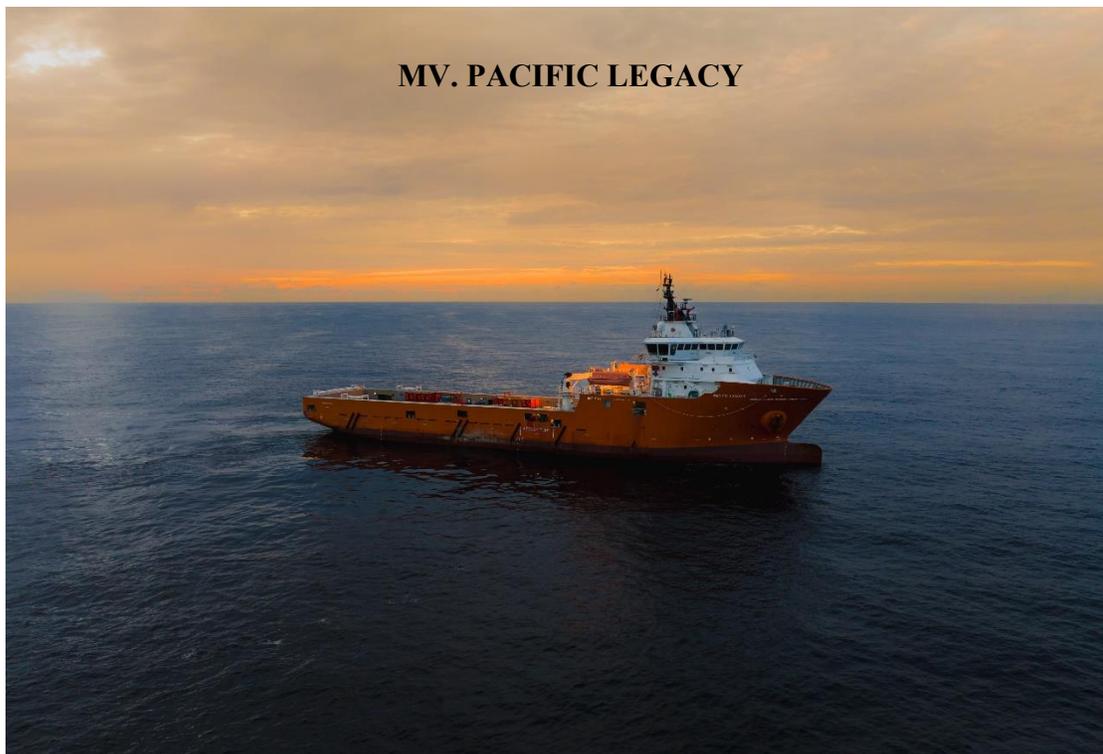
- Havold (2010) <https://scholar.google.com>
- Bingham et al (2004) <https://scholar.google.com>
- Mintzberg (1979) <https://scholar.google.com>
- Fossen (2011) <https://scholar.google.com>
- Kim & Lee (2009) <https://scholar.google.com>
- Grimshaw (2007) <https://scholar.google.com>
- Grimshaw et al (2010) <https://scholar.google.com>
- Horjen (2006) <https://scholar.google.com>
- Pope dan Patil (2011) <https://scholar.google.com>
- R Flin, G Slaven, K Stewart (1996) - Human Factors, - journals.sagepub.com
- <https://www.sciencedirect.com/search?q=havold%20%282010%29>
- R. Gangeskar, (2002) Ocean current estimated from X-band radar sea surface, images- <https://scholar.google.com>
- https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Bingham+et+al+%282004%29+dp&btnG=
- IMCA DP Event Bulletin 01/22 Solitons – Be Mindful

SHIPS PARTICULARS	
General Information	
Vessel Name	Pacific Legacy
Built	JMU Japan, September 2014
Flag	Indonesia
Call Sign	YDFN3
IMO No.	9648374
Classification	
Class Notation	DNV-GL +1A1 Fire fighter (I) Offshore Service Vessel (Supply)
Dimensions	
Length (LOA)	97.29 m
Beam	20.0 m
Summer Draft	6.8 m
Deadweight @ SummerDraft	5263 t
GT	5179
Deck Capacities	
Deck Load Capacity	3350 t
Deck Strength	10 t/m ² - Aft of frame 30, 5 t/m ² - Fwd of frame 30
Free Deck Area	912 m ²
Length x Width	57 x 16 m
Tank Capacities	
NLS	1799 m ³
Brine / Mud	See NLS
Dry Bulk	340 m ³
Fresh Water	694 m ³
Fuel Total	1316 m ³
Drilling Brine	1033 m ³
Ship Fuel Dedicated	494 m ³
Cargo Fuel Total	821 m ³
Ballast Water	1145 m ³
Drill Water	382 m ³
Propulsion	
Main Generator	4 x MAN 6L27/38 each 1980, kW = 7920 kW (10616 bHP), driving Hyundai generators each 1900 ekW
Propulsion Thruster	2 x 2500 kW / 3351 bHP GE Electric Inovelis POD azimuth thrusters
Thruster	3 x Brunvoll bow tunnel 965, kW / 1294 Bhp
Dynamic Positioning System	
Type	GE C-Series DPS-21 Duplex DP with an Independent Joystick back-up system
Reference Systems	2 x Sonardyne HPR prepared, 2 x Veripos DGPS 1 x CyScan Guidance
Motion Reference Units	3 x Gyro Tokimec, 2 x Wind Sensor Gill 3 x SMC IMU VRUs

Sumber Data: MV Pacific Legacy 2024

LAMPIRAN GAMBAR KIT

MV. PACIFIC LEGACY



LAMPIRAN GAMBAR KIT



LAMPIRAN GAMBAR KIT

Bentuk SOLITON dapat kita lihat seperti gelombang yang tidak beraturan dan memanjang



LAMPIRAN GAMBAR KIT



LAMPIRAN GAMBAR KIT

Bentuk SOLITON dapat kita lihat dengan jelas saat makin dekat dengan Kapal



LAMPIRAN GAMBAR KIT

SOLITON bentuknya tidak berubah dari jauh sampai Soliton melewati kapal



LAMPIRAN GAMBAR KIT



[Home](#) » [DP Events](#) » Solitons – Be Mindful

Solitons – Be Mindful

A number of our members have submitted DP Event Reports which highlighted the phenomena of a sudden loss of position due to Solitons. Solitons are large amplitude, often highly nonlinear, internal waves. They are responsible for complex vertical profiles of rapidly fluctuating ocean currents. These current profiles and their effects are not fully quantified and there is very little supporting data.

Solitons are difficult to predict. IMCA recommends that the bridge crew research their geographic area of operation and be mindful that the vessel is susceptible to sudden increase of sea currents.

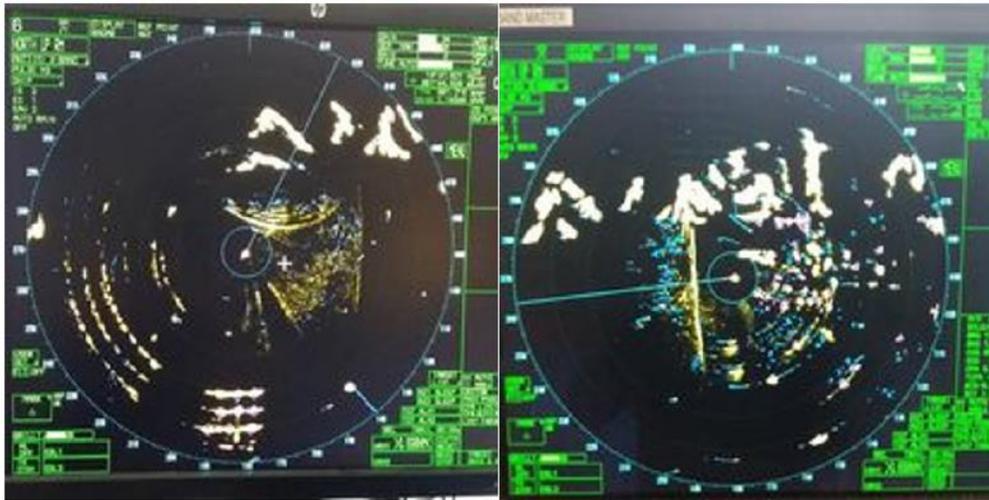
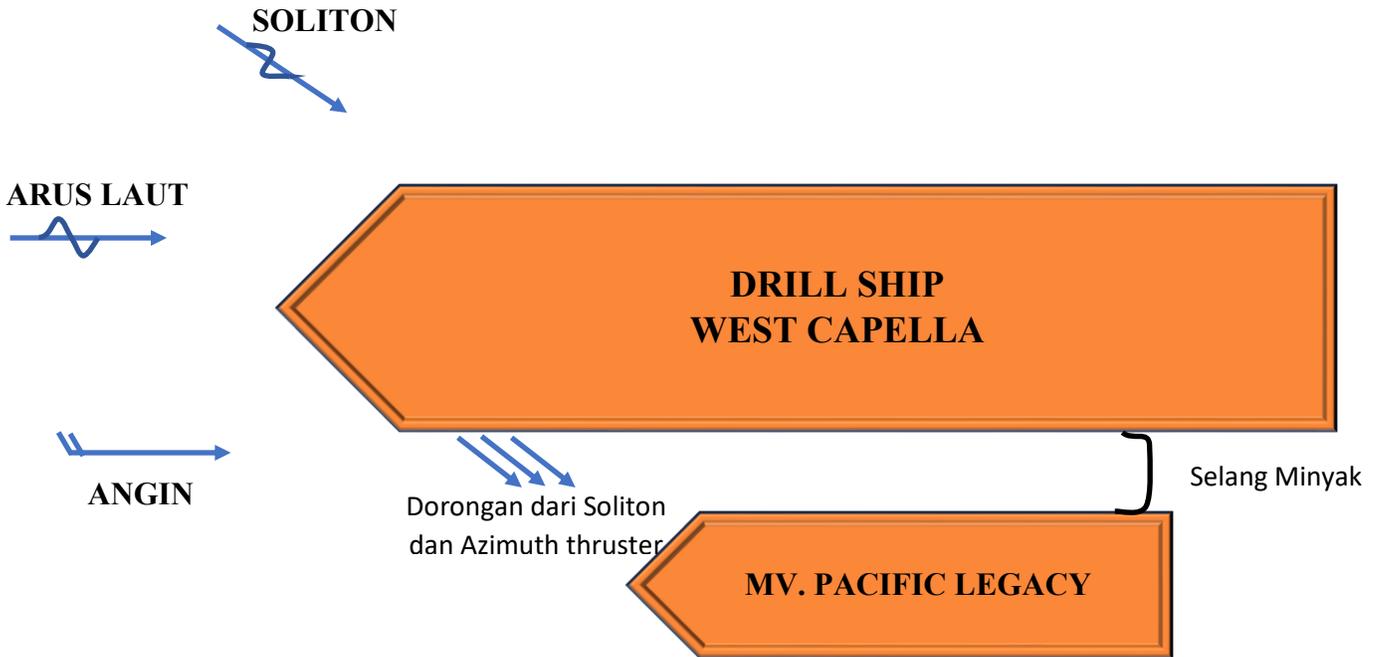


Figure 4-1 Radar image of Soliton

Figure 4-1 above shows how a Soliton can be shown on Radar. These waves can travel at 2 to 4 knots. This along with the physical effects of the waves can cause a sudden loss of position followed by severe ramp up of thrusters and generators.

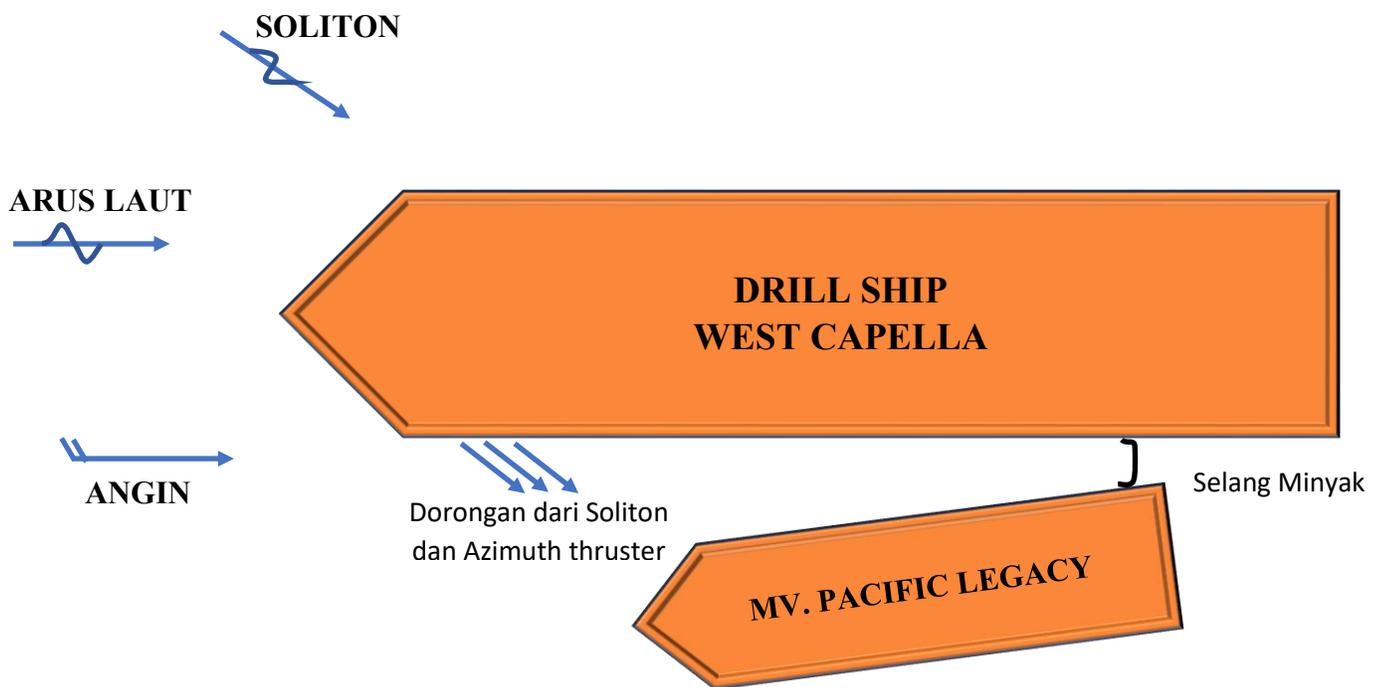
LAMPIRAN GAMBAR KIT



GAMBAR 1

LAMPIRAN GAMBAR KIT

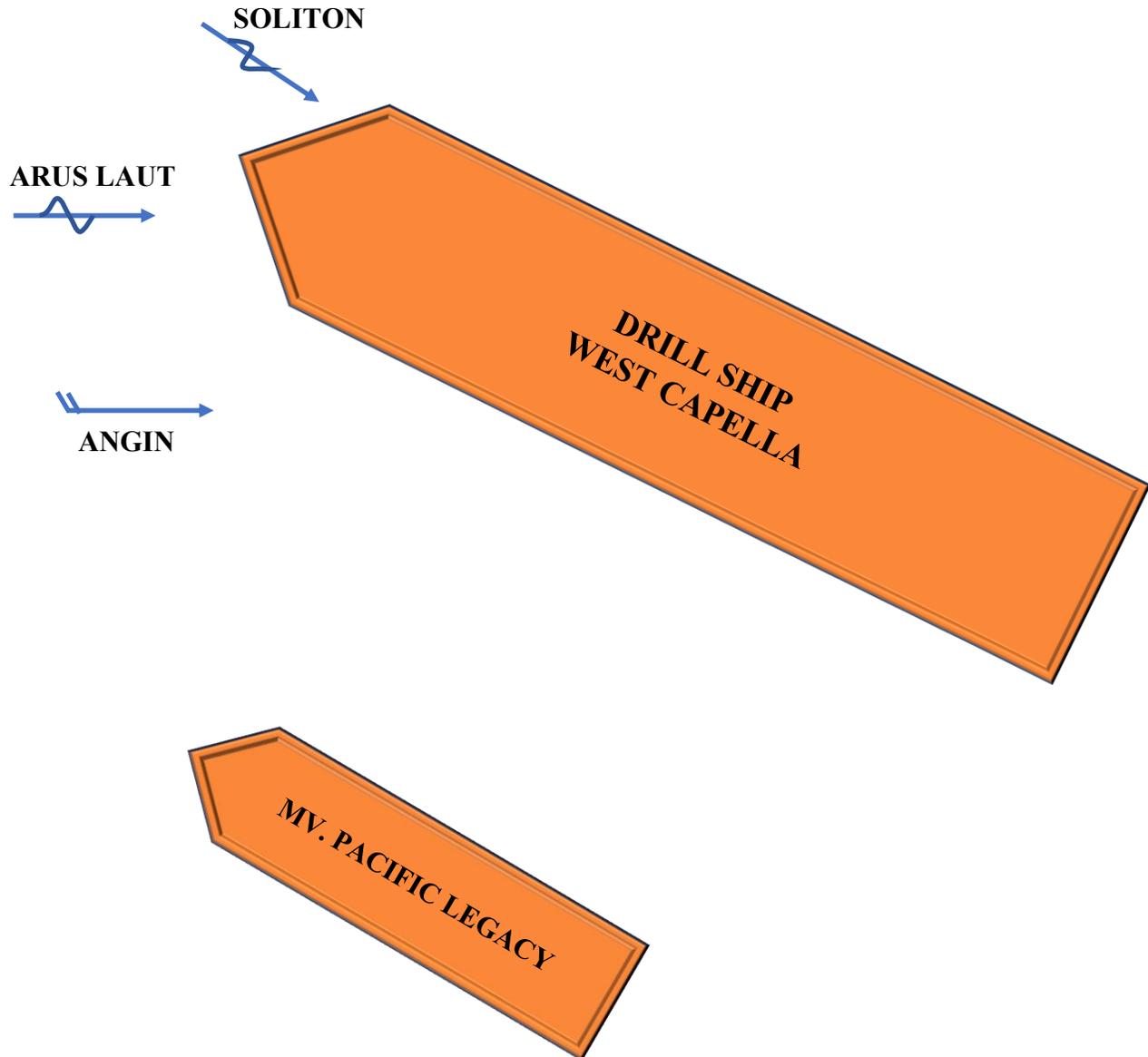
MV. Pacific Legacy mendapat 2 (Dua) tekanan, yaitu tekanan dari Soliton dan tekanan dari Azimuth Thruster kapal pengebor West Capella, sehingga DP mengalami kesulitan dalam mempertahankan haluan dan posisi kapal atau haluan dan posisi kapal mengalami eror yang besar. Hal ini dapat menimbulkan bahaya tubrukan.



GAMBAR 2

LAMPIRAN GAMBAR KIT

MV. Pacific Legacy menjauh dari Drill Ship West Capella, kemudian mengubah haluan ke kanan sehingga soliton berada tepat di depan haluan kapal dan West Capella juga melakukan perubahan haluan untuk mengurangi efek dari soliton.



GAMBAR 3

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : ANDI PATONANGI S.Si.T
Nama Panggilan : ANDI
Tempat/Tanggal Lahir : Tobeia / 23 Mei 1982
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Pekerjaan : Pelaut
Nama Perusahaan : Tidewater Offshore Operations PTE. LTD.
Pendidikan Terakhir : Diploma IV Jurusan Nautika PIP Makassar
Alamat : Royal Spring, Kec. Somba Opu, Kab. Gowa