



**PENGARUH TEKNIK OLAH GERAK KAPAL DAN  
CUACA TERHADAP POSISI SANDAR KAPAL DENGAN  
KONDISI PERAIRAN ES DI SEKITARNYA**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**BAMBANG DANANG JAYA TRIANA PUTRA**  
**NIT 551811136784 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PENGARUH TEKNIK OLAH GERAK KAPAL DAN CUACA TERHADAP POSISI SANDAR KAPAL DENGAN KONDISI PERAIRAN ES DI SEKITARNYA

Disusun oleh:

**BAMBANG DANANG JAYA TRIANA PUTRA**

**NIT. 551811136784 N**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 27 JANUARI - 2023

Dosen Pembimbing

Materi



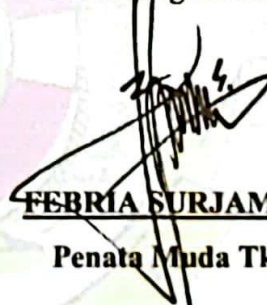
Capt. SAMSUL HUDA, M.M., M.Mar.

Penata Tingkat I, III/d

NIP. 19721228 199803 1 001

Dosen Pembimbing

Metodologi dan Penulisan




FEBRIA SURJAMAN, M.T.

Penata Muda Tk.I, III/b

NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Nautika



YUSTINA SAPAN, S.ST,MM

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pengaruh Teknik Olah Gerak Kapal dan Cuaca Terhadap Posisi Sandar Kapal dengan Kondisi Perairan Es di Sekitarnya" karya,

Nama : **Bambang Danang Jaya Triana Putra**

NIT : **551811136784 N**

Program Studi : **Nautika**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari **JUMAT**, tanggal **03 - FEBRUARI - 2023**

Semarang, **06 - FEBRUARI - 2023**

### PENGUJI

Penguji I : **Capt. ANUGRAH NUR P., M.Si**  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19710521 199903 1 001

Penguji II : **Capt. SAMSUL HUDA, M.M., M.Mar**  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 19721228 199803 1 001

Penguji III : **KRESNO YUNTORO, S.ST, M.M**  
Penata (III/c)  
NIP. 19710312 201012 1 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BAMBANG DANANG JAYA TRIANA PUTRA

NIT : 551811136784 N

Program Studi : D.IV NAUTIKA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Teknik Olah Gerak Kapal dan Cuaca Terhadap Posisi Sandar Kapal dengan Kondisi perairan Es di Sekitarnya”.

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

Semarang, 27. JANUARI - 2023

Yang menyatakan,



**BAMBANG DANANG JAYA**  
**NIT. 551811136784 N**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. (QS : Al-Ra'd : 11)
2. Ibu, Ibu, Ibu, Ayah.....
3. Do'a kedua orang tua adalah kunci kesuksesan.
4. Selesaikan apa yang sudah kamu mulai, capek dan bosan itu pasti ada, namun hasil yang terbaik harus tetap didapatkan.
5. Bermimpilah setinggi angkasa, apabila kamu jatuh, kamu akan terjatuh di antara bintang-bintang.

### Persembahan:

1. Kedua orang tua peneliti, Bapak Priyono dan Ibu Sri Purwanti
2. Saudara kandung peneliti, Alm. Wijangka Perdana Putra, Kakak Eka Aprilianti Priyantini, dan Kakak Dindari Dwi Asmara Puspita Aji
3. Almamater saya PIP Semarang yang telah memberikan tempat untuk menimba semua ilmu selama melaksanakan pendidikan.

## PRAKATA

Segala puji dan rasa syukur, yang peneliti lakukan sebagai bentuk pujian kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmatnya, sehingga peneliti mampu menyelesaikan dan menuntaskan penelitian skripsi yang berjudul “Pengaruh Teknik Olah Gerak Kapal dan Cuaca Terhadap Posisi Sandar Kapal dengan Kondisi perairan Es di Sekitarnya”.

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

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang peneliti hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pendukung. Untuk itu pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Capt. Dian Wahdiana, MM. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Ibu Yustina Sapan, S. Si. T., M.M. selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Capt. Samsul Huda, MM, M.Mar selaku Dosen Pembimbing materi yang dengan sangat sabar dan penuh tanggung jawab telah memberikan semangat, dukungan moral maupun mental, baik bimbingan karya tulis, kedisiplinan, dan pemberi arahan dalam mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Bapak Febria Surjaman, M.T. selaku Dosen Pembimbing metodologi penelitian yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini meskipun harus dilakukan secara luring dan daring.
5. Seluruh teman perjuangan saya angkatan 55, yang telah menjadi saudara perjuangan dari SIPENCATAR hingga wisuda dan kehidupan setelahnya, dimana saja kalian nanti semoga selalu diberikan kelancaran dalam berproses.
6. Seluruh senior dan staff PT. JASINDO DUTA SEGARA yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Perwira dan kru di atas kapal MV. Geopark Venus yang telah membantu dalam kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.
8. Perwira dan Muallim saya di kapal MV. Geopark Venus terlebih senior saya Andjar Nirmala Putra sebagai Muallim 3 di atas kapal, beliau seseorang yang telah memberikan saya arahan dan inspirasi yang membangun karakter saya.
9. Seorang yang sedang saya do'akan dengan segenap hati dan dengan seluruh harapan saya pasrahkan kepada Allah SWT, meskipun namanya masih samar, namun saya yakini bahwa seorang itu adalah jawaban dari do'a saya.

Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain serta dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, sehingga peneliti mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebermanfaatan skripsi ini.

Semarang, 27 · JANUARI · 2023

Peneliti



**BAMBANG DANANG JAYA**

**NIT. 551811136812 N**

## ABSTRAKSI

**Putra, Bambang Danang Jaya Triana**, NIT. 551811136784 N, 2023, “*Pengaruh Teknik Olah Gerak Kapal dan Cuaca Terhadap Posisi Sandar Kapal dengan Kondisi Perairan Es di Sekitarnya*”, Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Samsul Huda, MM, M.Mar, Pembimbing II: Febria Surjaman, M.T.

Olah gerak kapal merupakan sebuah implementasi kecakapan pelaut dalam membawa kapal dari suatu tempat tolak ke tempat tujuan dengan aman, efektif, dan efisien. Olah gerak kapal pada dasarnya dilakukan pada perairan normal pada umumnya, namun bagaimana dengan olah gerak kapal dengan kondisi perairan es? Perairan es merupakan sebuah kejadian yang spesial dan sangat jarang diketahui, fenomena yang khusus ini harus dieksekusi dengan khusus juga terutama dalam olah gerak kapal proses sandar maupun lepas sandar. Teknik olah gerak kapal yang digunakan harus sangat diperhatikan dan tetap sesuai dengan *ice bound maneuvering procedure*, selain itu faktor cuaca yang terjadi juga dapat menyebabkan kemungkinan terjadinya kendala dalam olah gerak kapal. Demikian untuk mencapai posisi sandar dengan kondisi perairan es di sekitarnya, diperlukan keahlian dalam olah gerak kapal dan analisis yang tepat dalam merepresentasikan keadaan cuaca yang sedang terjadi.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sumber data penelitian ini diperoleh melalui metode pengumpulan data dengan instrumen penelitian berupa observasi langsung, catatan lapangan, dokumentasi, serta rekaman dan kemudian diolah menjadi angka-angka yang dapat menggambarkan variabel-variabel penelitian ini. Data tersebut digunakan untuk analisis dalam penelitian untuk menguji hipotesis mengenai pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca secara parsial serta secara simultan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa teknik olah gerak kapal dan cuaca berpengaruh secara signifikan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya, teknik olah gerak kapal yang digunakan dan cuaca yang terjadi berpengaruh secara parsial dan secara simultan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.

**Kata Kunci:** Olah gerak kapal, cuaca, posisi sandar kapal, perairan es.



## ABSTRACT

**Putra, Bambang Danang Jaya Triana**, NIT. 551811136784 N, 2023,,  
“*Pengaruh Teknik Olah Gerak Kapal dan Cuaca Terhadap Posisi Sandar Kapal dengan Kondisi Perairan Es di Sekitarnya*”, Thesis, Diploma IV Program, Nautical Department, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor (I): : Capt. Samsul Huda, M.M, M.Mar, Advisor (II): Febria Surjaman, M.T.

Ship maneuvering is an implementation of seafarers' skills in carrying ships from a place of departure to a destination place with safely, effectively and efficiently, ship maneuvers are basically carried out in normal waters condition, but what about ship maneuvers in icy waters condition ? Ice waters condition are a special phenomenon and are very rarely known for seafarer, this special phenomenon must be executed in a special way, especially in the process berthing and departure of the ship, the ship's maneuvering techniques used must be very careful and in accordance with the ice bound maneuvering procedure. Besides that the weather factors that occur can also cause the possibility of obstacles in the ship's maneuvers. Thus, to reach a berth position with the conditions of the surrounding icy water condition, expertise in ship maneuvers and proper analysis is needed to represent the current weather conditions.

This study uses a quantitative descriptive method. The data source for this research was obtained through data collection methods with research instruments in the form of direct observation, field notes, documentation, and videos recordings and then processed into numbers things that can describe the variables of this study. The data will be used for analysis in research to test the hypotheses regarding the effect of ship maneuvering techniques and weather partially and simultaneously on the ship's berthing position in icy water condition.

The results of the study show that ship maneuvering techniques and weather significantly influence the ship's berthing position with the surrounding icy water conditions, the ship's maneuvering techniques and the weather condition that occurs partially and simultaneously affect on the ship's berthing position with icy waters condition.

**Keywords:** Ship maneuvering, weather, ship berthing position, icy water condition.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAKSI .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>10</b>
A. Deskripsi Teori .....	10
B. Definisi Operasional .....	31
C. Kerangka Berpikir .....	32
D. Hipotesis .....	32
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>70</b>
A. Simpulan .....	70

B. Keterbatasan Penelitian .....	71
C. Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN.....</b>	<b>76</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>93</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Penelitian Terdahulu .....	30
---	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rata-Rata Suhu Tertinggi Dan Terendah.....	2
Gambar 2.1. Navigational Telex (NAVTEX) .....	18
Gambar 2.2. Perairan es pada pelabuhan Nakhodka, Russia .....	21
Gambar 2.3. Salah satu dermaga pada pelabuhan Nakhodka, Rusia .....	24
Gambar 2.4. Jenis-jenis dermaga.....	26
Gambar 2.5. Bagan Konseptual Penelitian.....	31
Gambar 2.6. Bagan Kerangka Berpikir.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar <i>Bellbook</i> /buku olah gerak kapal .....	76
Lampiran 2. Gambar Grafik Suhu Saat Penelitian .....	77
Lampiran 3. Gambar Grafik Kecepatan Angin Saat Penelitian .....	77
Lampiran 4. Gambar Grafik Arah Angin Saat Penelitian .....	77
Lampiran 5. Gambar Alur Pelayaran Saat Penelitian .....	78
Lampiran 6. Gambar Posisi Sandar Kapal Dengan Kondisi Es .....	78
Lampiran 7. Hasil <i>Output</i> SPSS Data Variabel Olah Gerak Kapal .....	79
Lampiran 8. Hasil <i>Output</i> SPSS Data Variabel Cuaca .....	80
Lampiran 9. Data Analisis Variabel Penelitian .....	81
Lampiran 10. Hasil Uji Normalitas .....	82
Lampiran 11. Hasil Uji Bivariat Cross Tabulation 2x2 Chi Square Test .....	83
Lampiran 11. Hasil Uji Multivariat .....	83
Lampiran 12. Gambar Alur Pelayaran .....	84
Lampiran 13. Gambar Kondisi Es .....	85
Lampiran 14. Gambar Tingkat-Tingkat Es .....	85
Lampiran 15. <i>Russian Ice Navigating Area</i> .....	88
Lampiran 16. <i>Ice Bound Manuvering Procedure</i> .....	89
Lampiran 17. <i>Checklist Ice Bound Manuvering Procedure</i> .....	90

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

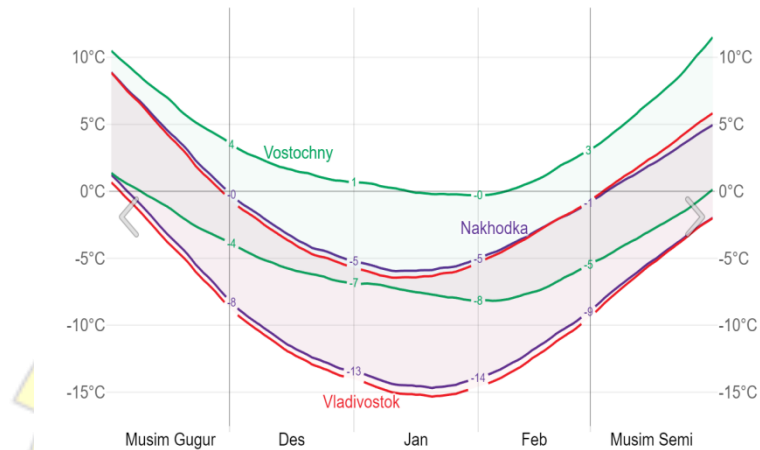
### **A. Latar Belakang Masalah**

Olah gerak kapal adalah teknik atau cara membawa kapal dari suatu tempat ke tempat lain yang diketahui secara efektif, efisien, dan aman untuk melaksanakan suatu kegiatan dengan memanfaatkan kondisi internal dan kondisi eksternal kapal, sehingga pelaksanaan olah gerak kapal tidak memerlukan waktu yang lama, pemakaian bahan bakar irit serta kapal dapat terhindar dari bahaya yang ditimbulkannya. (Capt. Agus H.P.,2019:1)

Mengolah gerak kapal dapat diartikan sebagai kemampuan menguasai kapal baik dalam keadaan diam maupun bergerak untuk mencapai tujuan pelayaran dengan aman dan efisien, dengan mempergunakan sarana yang terdapat di kapal itu seperti mesin, kemudi dan lain-lain. (Istopo, 2000)

Dalam mencapai kelancaran pelaksanaan olah gerak kapal saat proses sandar dan lepas sandar, proses labuh jangkar, berlayar dalam alur pelayaran sempit, maupun melewati bagan pemisah lalu lintas, Nakhoda dan Muallim harus memerhatikan faktor-faktor yang dapat memengaruhi proses olah gerak kapal seperti kondisi cuaca yang sedang berlangsung maupun kondisi terbaru mengenai kesiapan dermaga seperti posisi sandar yang akan ditempati kapal untuk melakukan proses bongkar muat. Faktor alam seperti cuaca inilah yang menjadikan analisis penting bagi Nakhoda dan Muallim dalam menyusun strategi olah gerak kapal.

Kondisi cuaca yang ekstrem seperti angin kencang, suhu dingin, maupun ombak tinggi sangat mungkin terjadi serta menjadi tolok ukur Nakhoda serta Muallim dalam melaksanakan proses olah gerak kapal hingga mencapai posisi sandar yang telah ditetapkan dengan aman.



Gambar 1.1 Rata-Rata Suhu Tertinggi Dan Terendah Pada Tiga Pelabuhan Besar Rusia Timur Vostochny, Nakhodka, dan Vladivostok Pada Musim Dingin Periode 2019-2021

Vostochny : — Nakhodka : — Vladivostok : —

Sumber

: (<https://id.weatherspark.com/compare/s/3/143188~103556~143113/Perbandingan-Cuaca-rata-rata-pada-Musim-dingin-di-Nakhodka-Vostochny-dan-Vladivostok>)

Pada Gambar 1.1 dapat dilihat, rata-rata suhu pada saat musim dingin di tiga pelabuhan besar Rusia tercatat dari periode 2019 hingga 2021 mencapai  $-13^{\circ}$  celsius sampai  $-15^{\circ}$  celsius pada bulan Januari. Pada tanggal 21 Desember 2020 di belahan bumi bagian utara, musim dingin di mulai dengan gejala alam berupa penurunan kelembaban udara, menurunnya

peluang terbentuknya hujan, dan meningkatkan peluang terbentuknya salju, serta mulai terbentuknya lapisan-lapisan es pada permukaan air di beberapa daerah. Begitu pula pada permukaan air laut yang membentuk lapisan es dimulai dari permukaan air laut, dengan menurunnya masa jenis air laut, maka pembentukan lapisan es pada permukaan air laut akan semakin cepat. (Sumber : *Mariner's Handbook*; NP : 100 ).

Proses penebalan lapisan es dan penurunan suhu air laut terjadi secara signifikan hingga mencapai titik terendah pada bulan Januari. Menurut gambar 1.1. penurunan suhu pada bulan Januari 2021 mencapai pada titik terendah dari  $-13^{\circ}$  celsius hingga  $-15^{\circ}$  celsius. Maka dari itu, dengan menurunnya masa jenis air laut karena suhu dingin, pembentukan lapisan es akan menjadi semakin tebal dari 20cm hingga 80cm. (data diolah oleh peneliti melalui pengamatan dan observasi langsung, 2021)

Penurunan suhu, perubahan karakter angin, serta ketebalan lapisan es yang terjadi dengan intensitas dan rentang waktu yang cukup lama menyebabkan semakin sulitnya dalam melakukan proses olah gerak kapal untuk mencapai posisi sandar yang ditetapkan. Dalam hal ini, pemilihan strategi dan teknik olah gerak kapal serta analisis cuaca pelabuhan sangat penting untuk dilakukan agar pelaksanaan proses olah gerak kapal tercapai dengan aman, efektif, dan efisien sampai pada posisi sandar yang telah ditetapkan, mengurangi risiko kerusakan pada badan kapal karena kondisi perairan es, serta menjadi fokus utama guna menjaga muatan tetap aman,



menjaga keselamatan kapal, menjaga keselamatan kru kapal, dan menjaga keselamatan navigasi serta lingkungan.

Pada bulan Januari tahun 2021, MV. Geopark Venus berlayar dari pelabuhan Nakatsu, Jepang menuju ke pelabuhan Nakhodka, Rusia yang berada pada letak geografisnya di lintang 42° Utara dan sedang mengalami musim dingin dengan rata-rata suhu -20° celsius sampai -29° celsius, hal ini menjadi perhatian utama bagi Nakhoda dan Muallim dalam meminimalkan risiko yang mungkin saja terjadi, seperti kerusakan pada beberapa bagian kapal karena harus memecah lapisan es dari dampak pembekuan permukaan air laut yang ada di pelabuhan Nakhodka dengan ketebalan es dari 20cm hingga 80cm atau terjadinya pembekuan air *ballast* karena keterlambatan dalam menuangkan *Anti Frozen Liquid* ke dalam tangki-tangki *ballast* melalui pipa-pipa *sounding* dalam waktu dan takaran tertentu. Bongkahan-bongkahan dari lapisan es tersebut yang menjadi perhatian utama dalam olah gerak kapal untuk proses sandar di pelabuhan Nakhodka. Analisis cuaca seperti kondisi angin, suhu lingkungan, dan ketebalan es yang terjadi di pelabuhan Nakhodka harus dilakukan lebih dini guna meminimalkan kemungkinan yang dapat terjadi selama proses olah gerak kapal berlangsung.

Dengan demikian panduan-panduan olah gerak kapal dalam memecah perairan es yang diterbitkan oleh perusahaan, informasi mengenai kondisi pelabuhan ter-*update*, dan kelancaran komunikasi dengan *ice breaker vessel* ini harus menjadi pegangan utama bagi Nakhoda dan Muallim agar terhindar dari bahaya-bahaya navigasi maupun kerusakan badan kapal terutama pada

*bullbous bow* dan *propeller* kapal. (data diperoleh dari hasil observasi dan pengalaman langsung oleh peneliti, 2021)

Dalam keadaan ini, analisis posisi sandar kapal dan perkiraan cuaca pelabuhan dengan berbagai informasi maupun observasi secara langsung menjadi fokus utama dalam memilih strategi olah gerak kapal. Teknik olah gerak kapal menjadi fokus utama bagi Nakhoda dan Muallim serta seluruh kru kapal MV. Geopark Venus dalam melaksanakan olah gerak kapal untuk proses sandar yang aman, efektif, dan efisien.

Selain strategi dan teknik olah gerak kapal yang menjadi fokus penelitian, berbagai kondisi cuaca yang secara signifikan sangat berpengaruh terhadap posisi sandar kapal seperti angin kencang, suhu yang sangat dingin, dan perairan es yang menjadi faktor utama untuk fokus membuat strategi olah gerak kapal dengan baik, kondisi cuaca pelabuhan dengan angin kencang dan suhu dingin juga mendukung terbentuknya lapisan-lapisan es dengan cepat dapat mencapai rata-rata ketebalan es 20cm hingga 80cm, selain itu terjadinya badai salju juga menyebabkan proses olah gerak terganggu dan posisi sandar kapal sulit untuk ditetapkan. Dengan demikian, maka peneliti tertarik untuk memilih judul penelitian sebagai berikut :

**“PENGARUH TEKNIK OLAH GERAK KAPAL DAN CUACA TERHADAP POSISI SANDAR DENGAN KONDISI PERAIRAN ES DI SEKITARNYA”**. Pelaksanaan penelitian ini guna menguji apakah terdapat pengaruh dari teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar

dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Dengan keterbatasan populasi yang ada, peneliti akan menggunakan data campuran dari instrumen penelitian ini.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang dan kondisi yang dialami oleh peneliti, maka peneliti mengangkat beberapa identifikasi masalah sebagai berikut :

1. MV. Geopark Venus mengalami keterlambatan sandar karena proses olah gerak kapal yang relatif lama
2. Kondisi cuaca dingin yang ekstrem dan faktor angin yang cepat berubah arah memengaruhi posisi sandar kapal
3. Lapisan es yang cukup tebal menyebabkan deviasi jarak sandar
4. Ketebalan es pada area pelabuhan yang menyebabkan proses olah gerak kapal terganggu

## **C. Batasan Masalah**

Dengan luasnya permasalahan yang teridentifikasi mengenai pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal pada kondisi perairan es di sekitarnya yang telah dijelaskan dalam latar belakang serta bagian identifikasi masalah, maka dari itu dengan keterbatasan waktu yang digunakan dalam penelitian ini, selanjutnya peneliti memberikan batasan penelitian akan pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya, dengan mengambil

populasi dan sampel penelitian berupa data primer dan data sekunder yang dikumpulkan oleh peneliti guna memaksimalkan hasil penelitian untuk tercapainya tujuan penelitian ini. Serta dapat digunakan untuk menguji hipotesis yang nantinya akan diambil keputusan akhir dalam penelitian.

#### **D. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengambil rumusan masalah, sebagai berikut :

1. Apakah teknik olah gerak kapal berpengaruh terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya ?
2. Apakah cuaca berpengaruh terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya ?
3. Apakah teknik olah gerak kapal dan cuaca berpengaruh secara simultan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Di dalam penelitian ini, beberapa hal yang ingin dicapai oleh peneliti, antara lain :

1. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh teknik olah gerak kapal terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya
2. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya
3. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh secara simultan teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya

## F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian mengenai pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya, dirangkum oleh peneliti sebagai berikut :

1. Manfaat secara teoretis
  - a. Menambah informasi dan pengetahuan bagi pembaca mengenai pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca secara parsial terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.
  - b. Menambah informasi dan pengetahuan bagi pembaca mengenai pengaruh olah gerak kapal dan cuaca secara simultan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.
  - c. Menambah informasi dan pengetahuan bagi pembaca mengenai indikator-indikator apa saja yang dapat mempengaruhi posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.
2. Manfaat secara praktis
  - a. Bagi peneliti
    - 1) Guna memenuhi dan melengkapi persyaratan taruna dalam bidang akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran pada instansi Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
    - 2) Memperdalam pengetahuan dan menambah pengalaman dalam hal operasional kapal mengenai olah gerak kapal yang aman, efektif dan efisien khususnya di perairan es.

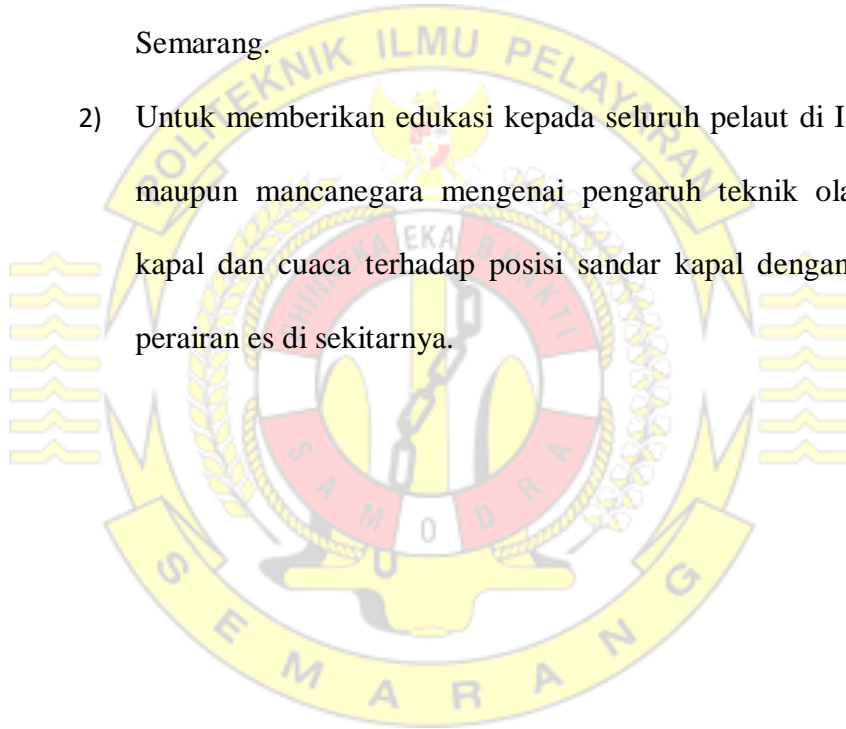
b. Bagi perusahaan

Untuk menambah pengalaman, kesiapan, serta pengetahuan baru kepada kru kapal dalam melaksanakan olah gerak kapal terutama dalam proses olah gerak kapal di perairan es.

c. Bagi instansi pendidikan

1) Untuk menambah dan memperluas referensi karya tulis ilmiah bagi taruna program studi Nautika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

2) Untuk memberikan edukasi kepada seluruh pelaut di Indonesia maupun mancanegara mengenai pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

Berdasarkan pengalaman dari kejadian yang dialami oleh peneliti selama praktik laut di kapal MV. Geopark Venus, peneliti mengambil kesimpulan sementara bahwa posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya didasarkan pada teknik olah gerak kapal dan cuaca pada pelabuhan tersebut. Dengan demikian kondisi-kondisi tersebut harus diperhatikan guna mencapai tujuan yang diinginkan dalam penelitian ini. Untuk memudahkan dalam pemahaman konsep dan teori dari penelitian ini guna mengetahui pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya, peneliti akan menambah teori dan definisi umum dari berbagai istilah seperti demikian :

##### **1. Olah Gerak Kapal**

Olah gerak kapal adalah teknik atau cara membawa kapal dari suatu tempat ke tempat lain yang diketahui secara efektif, efisien, dan aman untuk melaksanakan suatu kegiatan dengan memanfaatkan kondisi internal dan kondisi eksternal kapal, sehingga pelaksanaan olah gerak kapal tidak memerlukan waktu yang lama, pemakaian bahan bakar irit serta kapal dapat terhindar dari bahaya yang ditimbulkannya. (Capt. Agus H.P.,2019:1).

Mengolah gerak kapal dapat diartikan sebagai menguasai kapal baik dalam keadaan diam maupun bergerak untuk mencapai tujuan pelayaran yang efektif, aman, dan efisien semaksimal mungkin, dengan memanfaatkan dan mempergunakan sarana yang terdapat di kapal seperti mesin, kemudi dan lain-lain (Istopo, 2000).

Dalam olah gerak kapal diwajibkan pada setiap Nakhoda dan Mualim untuk memperhatikan serta kritis terhadap kemampuan olah gerak kapal. Apabila pengetahuan teori yang terqualifikasi dengan baik dan digabungkan dengan pengalaman olah gerak kapal yang cukup, maka itu hal yang sangat ideal (Subandrijo, 2011).

Kemampuan kapal dalam melaksanakan proses olah gerak di perairan didukung dengan beberapa faktor, faktor tersebut dibagi menjadi dua jenis berdasarkan sumber pengaruh dalam olah gerak kapal, yaitu faktor dari dalam kapal (*internal resource*) dan faktor dari luar kapal (*external resource*), sebagaimana akan peneliti jelaskan berikut ini :

a. Faktor internal atau pengaruh olah gerak dari dalam kapal (*internal resource*) yaitu:

1) Bentuk kapal

Bentuk kapal merupakan sebuah perbandingan dan hasil pengukuran antara panjang, lebar, dan tinggi kapal yang akan sangat berpengaruh dalam melaksanakan proses olah gerak kapal terutama untuk berbelok. Kapal dengan ukuran yang lebih



pendek umumnya akan lebih mudah untuk berbelok, sedangkan kapal yang berukuran lebih panjang maupun lebih besar akan lebih sulit untuk berbelok.

## 2) Jenis dan kekuatan gaya pendorong kapal

Sebuah kapal yang digerakkan dengan mesin torak, mempunyai kemampuan untuk melakukan olah gerak maju dan mundur lebih baik dari kapal dengan jenis mesin uap turbin, hal ini dikarenakan mesin uap turbin hanya dapat bergerak ke satu arah, sehingga untuk melakukan olah gerak mundur diperlukan mesin khusus. Dapat dipastikan bahwa mesin yang digunakan untuk olah gerak mundur ini jauh lebih kecil dari mesin yang digunakan untuk olah gerak maju. Bagi kapal-kapal dengan mesin motor, misalnya mesin yang dihidupkan dengan tekanan angin akan menyebabkan terlalu seringnya menghentikan mesin, hingga kemudian kapal akan digerakkan maju atau pun mundur pada saat mengolah gerak harus dihindari, hal ini berkaitan dengan keterbatasan dari kapasitas botol angin yang digunakan untuk *start* mesin motor.

Jenis mesin motor dengan model mesin yang tua atau model lama dapat berputar dengan sangat cepat, beberapa saat setelah mesin motor digerakkan akan mendapat putaran baling-baling yang diinginkan untuk olah gerak kapal, hal ini harus

diingat dan diperkirakan dengan waktu aman yang ditetapkan untuk memperlambat putar dari olah gerak "maju" ke olah gerak "mundur", dikarenakan bagi beberapa kondisi yang memengaruhi proses olah gerak kapal dan jenis dari penggunaan mesin kapal yang berbeda.

### 3) *Draft* atau sarat kapal

Pada saat kapal mempunyai kondisi *draft* atau sarat yang besar berarti kapal mempunyai berat benaman yang besar begitu juga massa kapal yang besar. Kapal yang mempunyai *draft* atau sarat yang bernilai kecil akan menyebabkan banyak pengaruh terhadap kemampuan olah gerak kapal tersebut, hal ini berkaitan dengan konstruksi bangunan kapal di atas dek utama yang banyak dipengaruhi oleh angin dan ombak sehingga menyulitkan proses olah gerak kapal. Pada proses olah gerak kapal di perairan sempit dan dangkal, nilai besar kecilnya dari *draft* atau sarat kapal sangat menentukan kemampuan olah gerak kapal, terutama pada kapal-kapal yang berukuran besar. Pada kapal yang bermuatan penuh dan mencapai sarat maksimalnya (*full loaded*), reaksi atau hambatan terhadap gerakan kemudi kapal akan terasa berat atau lamban, namun kondisi akan berbeda jika kapal sudah berputar, reaksi dan hambatan ini memerlukan waktu yang cukup lama. Kondisi kapal ini akan berakibat sebaliknya apabila kapal dalam kondisi

kosong, reaksi putaran kapal sangat ringan dan akan sangat dipengaruhi oleh adanya angin serta ombak.

4) Kondisi trim dan *list* atau kemiringan kapal

Dijelaskan dalam istilah stabilitas kapal, trim dan list mempunyai pengertian sebagai berikut, trim adalah perbedaan *draft* atau sarat depan dan belakang kapal, kondisi ini dapat disebut sebagai mendongak atau menungging sebuah kapal.

Beberapa kapal memiliki karakter trim sendiri, dalam penelitian ini trim yang ideal adalah trim belakang (*trim by the stern*) dan kondisi ini harus diperhatikan mengenai jarak pandang yang aman dari anjungan terhadap hambatan di depan dan sekeliling kapal. Trim nol (*even keel*) kondisi di mana *draft* atau sarat depan kapal dan *draft* atau sarat belakang kapal mempunyai nilai yang sama biasanya digunakan untuk persiapan kapal yang melakukan dok (*docking*), masuk sungai atau alur pelayaran sempit, berlayar di kanal dan sebagainya. Kondisi *list* atau kemiringan kapal terjadi karena pembagian bobot yang tidak merata dan tidak simetris di kapal atau karena terbentuknya nilai GM *negative*, kondisi kapal yang miring akan menyebabkan kapal sulit untuk diolah gerak, bahkan dapat membahayakan. Dalam olah gerak di perairan es, trim yang ditetapkan oleh prosedur olah gerak kapal adalah trim belakang.

b. Faktor eksternal yang memengaruhi olah gerak kapal antara lain :

1) Kondisi angin dan gelombang

Kedua faktor ini saling terkait dan sangat memengaruhi proses dan efektivitas olah gerak kapal, angin dan gelombang mempunyai pengaruh yang besar terhadap sifat olah gerak kapal. Pada perairan bebas, angin mempunyai pengaruh yang lebih kecil dibandingkan dengan gelombang, namun apabila kecepatan dan tekanan angin semakin besar akan menimbulkan gelombang yang besar pula, tekanan dan hambatan yang dihasilkan oleh gelombang akibat dari percepatan angin inilah yang menyebabkan olah gerak kapal menjadi terganggu dan mengubah sifat olah gerak kapal pada perairan bebas.

Pada pembahasan ini, angin dapat berpengaruh secara signifikan terhadap efektivitas olah gerak kapal, untuk memulai proses sandar maupun lepas sandar dari dermaga, seorang Nakhoda dan pandu harus memperhatikan kondisi angin yang mendorong kapal menjauh maupun mendekati dermaga, hal ini berkaitan dengan keselamatan kapal dalam olah geraknya untuk menghindari menabrak dermaga karena angin kencang yang menghambat olah gerak kapal maupun menganalisis daerah berbahaya (*critical area*) dengan keberadaan kapal lain di depan maupun di belakang posisi sandar kapal.

## 2) Kondisi arus

Pada perairan bebas kekuatan arus akan berpengaruh secara luas terhadap seluruh kapal yang berada di atas arah arus itu berlalu. Begitu halnya pada perairan sempit kondisi arus akan sangat berpengaruh terhadap efektivitas olah gerak kapal, apabila kapal berlayar searah dengan arus maka kapal akan terdorong dan menambah kecepatan kapal secara signifikan. Apabila kapal yang berlayar tidak searah dengan arus alur tersebut, olah gerak kapal akan sangat berat dan kecepatan kapal dapat menurun secara drastis karena tekanan dan hambatan dari arus hingga memengaruhi kemampuan olah gerak kapal saat melintasi alur tersebut dengan tidak searah.

## 3) Kedalaman dan lebar alur atau tempat berlayar

Kedalaman dan lebar alur perairan berpengaruh secara signifikan terhadap kecepatan kapal, kedua faktor ini dapat menimbulkan gaya serap dan gaya hisap terhadap kapal, sehingga kapal akan sulit untuk digerakkan dan memengaruhi kecepatan kapal dalam berlayar.

Dari banyaknya perluasan faktor olah gerak kapal yang, peneliti memberi batasan penelitian untuk indikator hitung pada olah gerak kapal yakni kecepatan dan gaya dorong kapal, kedalaman perairan, serta pengaruh kecepatan dan arah angin terhadap olah gerak kapal.

## 2. Cuaca

Cuaca merupakan keadaan atau kondisi atmosfer pada waktu tertentu yang sifatnya berubah-ubah dalam kurun waktu tertentu (Kartasapoetra, 2004).

Udara mempunyai sifat yang sangat dinamis, suhu dan kelembapan udara akan berubah dalam kurun waktu tertentu, intensitas cahaya yang diteruskan ke permukaan bumi setelah melalui lapisan atmosfer akan selalu berubah pula mengikuti keadaan penyebaran dan ketebalan awan. Demikian pula dengan kondisi kecepatan dan arah angin, kondisi atmosfer yang bersifat dinamis dan berubah dalam waktu yang relatif singkat (dalam hitungan jam maupun hari) disebut sebagai cuaca (Lakitan, 2002).

Pada awalnya, Nakhoda dan Mualim jaga di atas kapal tidak dapat memperkirakan sebuah cuaca dengan kondisi stabil atau tidak. Seiring berkembangnya teknologi di atas kapal, kondisi cuaca yang akan terjadi dalam kurun waktu tertentu dengan suatu keadaan geografis yang akan dilalui dapat diperkirakan dengan mudah. NAVTEX atau *Navigation Telex* merupakan alat penerima berita maupun informasi navigasi meteorologi yang merujuk pada keselamatan navigasi di laut. NAVTEX bekerja pada frekuensi 518 kHz/490 kHz, dengan *International Navtex* pada frekuensi 518 kHz menggunakan modul berbahasa Inggris, sedangkan frekuensi 490 kHz menggunakan bahasa Indonesia.

Dalam pelayaran di daerah pelabuhan Nakhodka, Rusia, NAVTEX dapat digunakan dengan area pelayaran XIII atau 13. Informasi cuaca lainnya juga didapatkan melalui siaran langsung dari otoritas pelabuhan Rusia, dan informasi langsung yang diberitakan oleh pandu ketika akan melaksanakan proses olah gerak kapal.



Gambar 2.1. Navigational Telex (NAVTEX)

Sumber : <https://en.wikipedia.org/wiki/NAVTEX>

Cuaca merupakan fenomena alam yang digerakkan karena gabungan dari unsur alam yaitu : radiasi matahari, suhu, kelembaban, ketebalan awan, hujan, evaporasi, tekanan udara dan angin. Sebuah faktor yang memengaruhi unsur dari cuaca sehingga dapat terjadi perbedaan cuaca dari suatu tempat dengan tempat yang lain disebut kendali cuaca. Matahari merupakan kendali cuaca yang sangat penting dan menjadi sumber energi utama untuk kehidupan bumi yang dapat menyebabkan terjadinya gerakan udara, arus laut. Kendali cuaca lainnya yaitu massa udara, pegunungan, badai, sel semi permanen tekanan tinggi dan tekanan rendah (Tjasjono, 2004). Matahari yang menjadi kendali utama cuaca dapat menyebabkan perbedaan suhu dan terjadinya musim dingin untuk

daerah yang berada pada lintang tinggi dan bertolak dengan garis edar bumi terhadap matahari. Sehingga dari teori di atas, peneliti akan mengambil beberapa indikator untuk penelitian ini dengan hubungan terhadap permasalahan yang peneliti tetapkan yaitu :

a. Angin

Angin merupakan pergerakan udara yang dihasilkan dari permukaan bumi dari daerah panas dengan karakteristik tidak merata akibat dari matahari, tidak merata ini disebabkan karena lapisan bumi yang terpapar langsung sinar matahari berupa lapisan tanah dan air dengan kondisi geografisnya. Menurut observasi dari kelompok peneliti dari *National Geographic*, angin merupakan pergerakan udara yang disebabkan oleh pemanasan bumi yang tidak merata oleh sinar matahari.

Angin tidak memiliki banyak inti substansi, sehingga angin tidak memiliki bentuk pasti, tidak dapat dilihat dengan kasat mata, dan tidak dapat dikelompokkan, namun kekuatan angin yang berupa kecepatan dan arah angin dapat diukur dan dapat dirasakan. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya angin yaitu :

- 1) Gradien barometris, merupakan sebuah bilangan yang menunjukkan perbedaan jangkauan udara dari dua isobar dengan jarak kurang lebih 111 km. Isobar adalah garis yang menunjukkan besar-kecil tekanan udara yang sama pada suatu



daerah, apabila tidak ada perubahan arah angin maka angin bergerak tegak lurus antara garis isobar. Namun, akibat dari adanya rotasi bumi, angin mengalami perubahan arah atau pembelokan yang disebut dengan gaya Coriolis.

- 2) Letak geografis, pada daerah yang memiliki letak geografis yang dekat dengan *equator* atau garis khatulistiwa mempunyai laju angin yang relatif cepat apabila dibandingkan dengan daerah yang jauh terhadap garis khatulistiwa.
- 3) Kontur daerah, pergerakan angin akan lebih cepat pada daerah dengan kontur tinggi, hal ini disebabkan karena tekanan udara yang tinggi akibat dari perbedaan suhu sehingga angin akan berembus ke daerah kontur rendah dengan lebih cepat.
- 4) Waktu, pergerakan angin akan lebih cepat pada siang hari apabila dibandingkan dengan malam hari.

b. Suhu

Menurut Tri Cahyono (2007) dalam buku *Penyehatan Udara* menyatakan bahwa, suhu merupakan suatu keadaan panas atau dingin suatu udara. Daerah tropis memiliki suhu udara yang tertinggi dari muka bumi, dan semakin mendekati daerah kutub, suhu udaranya akan semakin rendah. Revolusi bumi terhadap matahari juga menyebabkan terjadinya perbedaan suhu hingga menyebabkan perbedaan musim pada beberapa daerah.

Berdasarkan dari kontur bumi, pada dataran rendah cenderung memiliki suhu yang lebih tinggi atau semakin panas jika dibandingkan dengan dataran tinggi. Semakin tinggi kontur suatu daerah, maka suhunya juga semakin rendah. Pada daerah yang berada pada lintang tinggi dan mendapati musim dingin karena akibat dari revolusi bumi, suhu akan menjadi semakin dingin dengan intensitas yang berbeda pada setiap jam, hari, maupun bulan.



Gambar 2.2. Perairan es pada pelabuhan Nakhodka, Russia

Sumber : Dokumentasi peneliti saat melaksanakan praktik laut

c. Fenomena cuaca

Gejala-gejala dari faktor cuaca yang terjadi dapat menyebabkan fenomena cuaca seperti kabut, hujan, salju, hujan es, maupun badai. Kabut terbentuk dari pertemuan udara dengan suhu yang berbeda, misalnya udara sejuk bertemu dengan udara hangat, kabut terbentuk ketika uap air yang mengembun menjadi butiran kecil yang tertahan di udara (*Fog Visibility and Forecasting* : Gultepe, Ismail, 2008).

Konsentrasi kabut yang cukup tebal dapat berpengaruh terhadap jarak pandang saat melakukan olah gerak kapal dan memungkinkan proses olah gerak kapal hingga proses bongkar muat di pelabuhan tertunda. Hujan merupakan sebuah bentuk dari hasil kondensasi uap air di atmosfer berwujud cairan, sedangkan salju merupakan bentuk dari hasil kondensasi uap air di atmosfer yang berwujud non-cair (*Glossary of Meteorology*, 2009). Fenomena cuaca yang berubah-ubah dengan konsentrasi yang berbeda menjadi tolok ukur dalam olah gerak kapal menuju posisi sandar kapal.

### 3. Posisi Sandar Kapal

Posisi sandar kapal merupakan sebuah titik lokasi yang berada di dermaga pelabuhan sebagai lokasi sandar kapal yang telah ditetapkan oleh otoritas pelabuhan untuk proses berlangsungnya suatu kegiatan bongkar muat. Dermaga adalah tempat kapal berlabuh atau sandar untuk melakukan proses bongkar muat barang, baik untuk kepentingan ekspor maupun ekspor.

Dalam Permenhub No. PM 51 Tahun 2015 dijelaskan bahwa dermaga mempunyai fungsi, jenis dan strukturnya sebagai berikut :

- a. Fungsi dermaga
  - 1) Bongkar muat barang
  - 2) Terminal tempat kapal berlabuh

- 3) Tempat kapal bersandar
- 4) Tempat naik-turunnya penumpang
- 5) Tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi
- 6) Menjaga kelancaran, keselamatan, ketertiban setiap kegiatan yang ada di dermaga atau pelabuhan

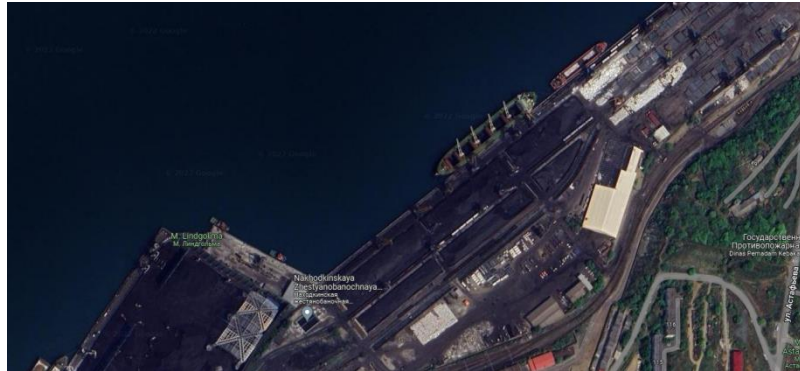
b. Jenis dermaga

- 1) Dermaga laut digunakan untuk tempat sandar kapal-kapal yang melakukan perjalanan lintas samudra atau kapal asing yang akan melaksanakan pariwisata
- 2) Dermaga pantai atau pelabuhan digunakan untuk tempat bersandarnya kapal-kapal lokal, kegiatan ekonomi, atau pariwisata

c. Struktur dermaga

- 1) Dermaga *pier* yang memiliki bentuk tegak lurus dengan garis pantai
- 2) Dermaga *wharf* yang berhimpit dengan garis pantai
- 3) Dermaga *jetty* yang memiliki sisi depan berada di kedalaman karena menjorok ke laut

Berikut adalah gambaran *wharf* yang menjadi tempat peneliti melakukan penelitian pada salah satu dermaga di pelabuhan Nakhodka



Gambar 2.3. Salah satu dermaga pada pelabuhan Nakhodka, Rusia

Sumber :Citra©2023Airbus,CNES/Airbus,Data peta ©2023Google

Dijelaskan oleh Triatmodjo : 157-159 dalam HSB 2009 bahwa pemilihan tipe dermaga disesuaikan dengan faktor-faktor yang memengaruhi tipe struktur dermaga sebagai berikut :

a. Tinjauan topografi daerah pantai

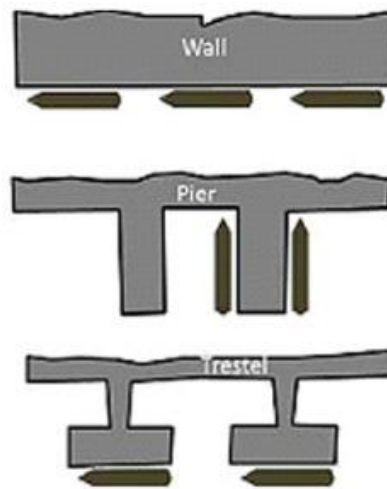
Pada perairan yang dangkal hingga perairan dalam yang berada cukup jauh dari darat, penggunaan *jetty* akan lebih ekonomis karena tidak diperlukan pengerukan yang besar. Sedangkan pada lokasi di mana kemiringan dasar cukup curam, pembuatan *pier* dengan melakukan pemancangan tiang perairan yang dalam menjadi tidak praktis dan sangat mahal. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan observasi topografi terlebih dahulu dengan menganalisis tekstur tanah daerah pantai, memilih daerah dengan kemiringan yang aman. Dalam mengeksekusi hal ini, pembuatan struktur dermaga *wharf* akan lebih tepat.

b. Jenis kapal yang dilayani

Dermaga yang melayani kapal bermuatan minyak (*tanker*) dan kapal barang atau kapal curah mempunyai konstruksi yang ringan apabila dibandingkan dengan dermaga potongan (*general cargo*), karena dermaga tersebut tidak memerlukan peralatan bongkar muat barang yang besar (kran), jalan kereta api, gudang-gudang, dan sebagainya. Untuk melayani kapal tersebut, penggunaan *pier* akan lebih ekonomis. Dermaga yang melayani barang potongan dan peti kemas menerima beban besar di atasnya, maka dari itu pembuatan dermaga *wharf* akan lebih cocok.

c. Daya dukung tanah

Kondisi tanah akan sangat menentukan dalam pemilihan tipe dan struktur dermaga. Pada umumnya kondisi tanah pada dekat daratan mempunyai daya tahan yang lebih besar dari pada kondisi tanah pada dasar laut. Tanah dasar laut umumnya terdiri dari endapan-endapan yang belum padat. Ditinjau dari daya dukung tanah, untuk pembuatan *wharf* atau dinding penahan tanah akan lebih menguntungkan. Tetapi apabila tanah dasar berupa karang pada pembuatan struktur dermaga *wharf* akan mahal karena untuk memperoleh kedalaman yang cukup di depan *wharf* akan diperlukan banyak pengerukan. Dalam menangani hal ini, pembuatan *pier* akan lebih efektif dan lebih hemat.



Gambar 2.4. Jenis-jenis dermaga

Sumber : <https://fenderrubber.wordpress.com/2015/01/23/rubber-fenderjenis-dan-fungsi-dermaga/>

#### 4. Perairan Es

“Sea ice is frozen seawater that floats on the ocean surface.”

Perairan es merupakan air laut yang membeku dan mengapung di atas permukaan laut, membentuk suatu sudut tajam pada ujungnya dan mempunyai massa atau berat. (*National Snow and Ice Data Center, 2021*)

Bongkahan es dapat mengapung di atas permukaan air laut karena memiliki densitas atau massa jenis yang lebih rendah daripada densitas air laut biasanya. (*Mariners Handbook, Chapter 6; Ice*)

Indikasi pertama bahwa air laut akan berubah menjadi es yaitu ditemukannya es dengan diameter 2cm hingga 5cm dan berbentuk seperti bunga es atau lempengan es tipis pada beberapa milimeter

mengapung di atas permukaan air laut. Bunga es tanpa bentuk ini akan mengalami pendinginan berulang dan berkelanjutan hingga membentuk lapisan es yang padat dan semakin tebal. (*Mariners Handbook, Chapter 6; Ice*). Pergerakan angin dingin yang berhembus akan menyebarkan dan meratakan titik beku air laut sehingga pembentukan lapisan es akan semakin dipercepat, lapisan es yang timbul akan tenggelam di bawah air laut dan mengangkat beberapa volume air laut di atasnya, proses pembentukan es akan terjadi secara berulang dengan signifikan hingga menyebabkan lapisan es yang tipis tadi berubah dan membentuk bongkahan es yang solid. (*Mariners Handbook, Chapter 6; Ice*)

Terdapat beberapa jenis es di perairan danau menurut daerah terbentuknya es yakni, es baru (*new lake ice*), es tipis, es sedang, es tebal, dan es sangat tebal. Jenis *new lake ice* atau merupakan tahapan lapisan es yang baru saja terbentuk dan memiliki ketebalan lapisan es dengan rata-rata 5 cm. Sedangkan untuk jenis lapisan es tipis, lapisan es sedang, dan lapisan es tebal masing-masing memiliki ketebalan lapisan es dari 5 cm hingga 15 cm, 15 cm hingga 30 cm dan 30 cm hingga 70 cm. Sedangkan untuk jenis es sangat tebal memiliki ketebalan lapisan es yang lebih dari 70 cm. Pada jenis lapisan es yang terbentuk di laut dibedakan menjadi beberapa kategori yaitu, es baru (*new ice form*), es muda, es tahun pertama (*first year ice*), dan es lama. Jenis es baru terbentuk dari kristal es yang membeku hanya dalam waktu satu minggu dan es tersebut berkembang menjadi lapisan es tipis di permukaan air laut (nilas).



Es muda atau *new ice* merupakan peralihan antara nilas menuju es tahun pertama (*first year ice*). Es muda memiliki ketebalan antara 10 cm hingga 30 cm dan karena penebalan tersebut terjadi perubahan warna dari abu-abu menjadi abu-abu putih. Es tahun pertama atau *first year ice* yaitu es yang muncul tidak lebih dari 1 kali musim dingin, ketebalannya antara 30 cm hingga 2 m. Es lama yaitu es yang lebih lama sampai akan memasuki musim panas, memiliki ketebalan lebih dari es tahun pertama atau *first year ice* dan umumnya lebih lembut/bulat.

Dalam buku pedoman pelayaran khusus yang menjelaskan mengenai operasi kapal dalam area Kutub yakni *Polar Code 2016 Edition; International Code For Ship Operating In Polar Waters*, menyatakan bahwa kapal-kapal yang dapat berlayar di musim dingin harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Kapal akan diidentifikasi dari kelas tertinggi yang telah disahkan oleh negara yang bersangkutan dan memiliki konstruksi bangunan kapal dan kekuatan struktur yang telah diuji kelayakan.
- b. Kapal yang telah dilengkapi dengan mesin *propulsion* atau baling-baling kapal yang cukup kuat untuk dapat membuat jalan di perairan es atau memecah es tanpa bantuan dari *ice breaker vessel*.
- c. Kapal yang memiliki stabilitas baik, bahkan dengan membawa muatan di atas *deck* dan apabila terjadi pembekuan es di atas palka, maka tidak dapat menimbulkan risiko kapal terbalik.

Berdasarkan penelitian dari *The Swedish Meteorological and Hydrological Institute* menyatakan bahwa bahaya-bahaya navigasi dapat terjadi ketika kapal dan muatannya mengalami pembekuan akibat menurunnya suhu lingkungan pada saat kapal akan tiba di daerah yang mengalami musim dingin maupun setelah kapal tersebut berlayar melewati daerah tertutup es yang telah mengalami musim dingin pada rentang waktu yang cukup singkat.

Pada suatu kondisi ketika temperatur permukaan air mengalami penurunan suhu hingga sekitar  $0^{\circ}$  celsius (di bawah minus  $3^{\circ}$  celsius) kristal-kristal es dapat terbentuk di atas dek, pada bangunan utama kapal, pada muatan yang disimpan di atas dek, dan jika memungkinkan terbentuknya kristal es karena percikan air laut di atas dek. Hal demikian ini dapat menyebabkan bertambahnya berat benam kapal (*displacement*). Dengan bertambahnya nilai *displacement* ini dapat memengaruhi efektivitas dari olah gerak kapal tersebut.

Dalam menentukan indikator-indikator penelitian untuk variabel posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya, peneliti akan menggunakan beberapa indikator berdasarkan penelitian terdahulu yang telah disahkan dan dipublikasikan dalam *repository* instansi pendidikan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sebagai bahan perbandingan dan acuan penelitian dan sebagai penentu indikator-indikator variabel yang peneliti kolektif dan sajikan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2.1. Tabel Penelitian Terdahulu

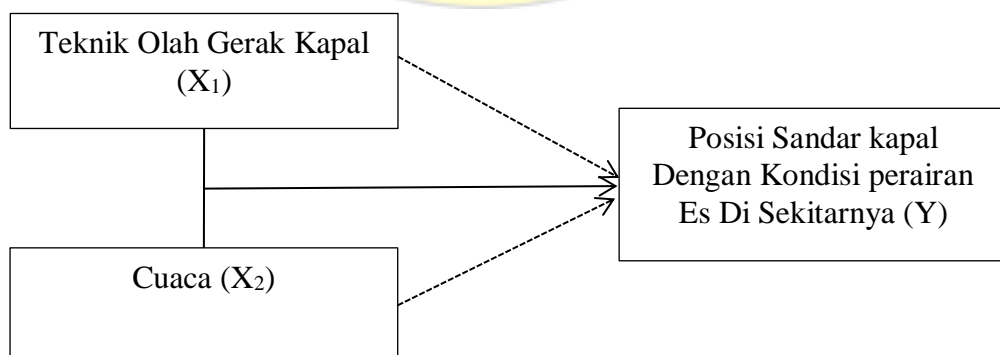
<b>PENELITI</b>	<b>JUDUL PENELITIAN</b>	<b>INDIKATOR POSISI SANDAR KAPAL DENGAN KONDISI PERAIRAN ES DISEKITARNYA</b>
(ANDJAR, NIRMALA PUTRA; 2018)	<p>OLAH GERAK KAPAL MV. CRYSTAL JADE</p> <p>PADA SAAT PROSES SANDAR DI PELABUHAN ES NAKHODKA</p> <p>RUSSIA</p>	<p>a. Waktu yang diperlukan untuk olah gerak kapal saat proses sandar</p> <p>b. Teknik olah gerak kapal untuk mencapai posisi sandar di perairan es yang rapat</p> <p>c. Posisi sandar kapal yang dipenuhi oleh bongkahan es</p> <p>d. Deviasi posisi sandar karena bongkahan es pada posisi sandar yang telah ditetapkan</p> <p>e. Hambatan pada posisi sandar kapal hingga menyebabkan deviasi posisi sandar kapal</p>
(ARU, SABDONO SAKTI; 2017)	<p>OLAH GERAK KAPAL SECARA AMAN DIPERAIRAN ES DI SAKHALIN OLEH MV HIGHNY</p>	<p>a. Kemampuan olah gerak kapal di perairan es</p> <p>b. Kelancaran olah gerak kapal dalam mencapai posisi sandar kapal</p> <p>c. Prosedur olah gerak kapal yang dilaksanakan oleh kru kapal</p> <p>d. Hambatan dalam olah gerak kapal untuk mencapai posisi sandar kapal yang telah ditetapkan</p>

## B. Definisi Operasional

Pada definisi operasional ini, peneliti akan membahas variabel-variabel apa saja yang akan diteliti lebih lanjut. Adapun variabel independen yang akan diteliti yaitu teknik olah gerak kapal dan cuaca, sedangkan variabel dependen yang menjadi tetapan penelitian ini adalah posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.

Dari penelitian ini peneliti dan pembaca akan mengetahui pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Dengan harapan penelitian ini yaitu tercapainya olah gerak kapal dengan aman dan eksekusi perkiraan cuaca yang baik untuk mencapai posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya hingga meminimalkan deviasi posisi sandar kapal dari yang telah ditetapkan oleh otoritas pelabuhan untuk kegiatan bongkar muat kapal maupun kegiatan kapal lainnya.

Peneliti menggambarkan hipotesis dalam bagan konseptual berikut :

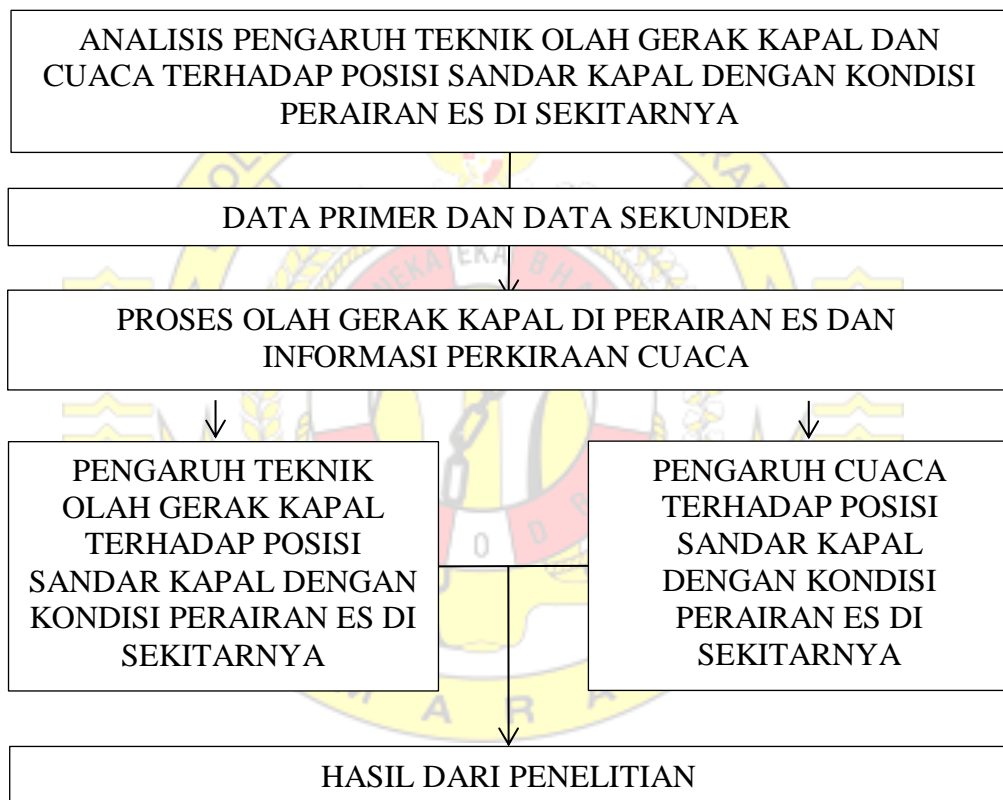


Gambar 2.5. Bagan Konseptual Penelitian

- > : Variabel berpengaruh secara parsial  
 —————> : Variabel berpengaruh secara simultan

### C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah paparan konsep dan teori yang dijadikan landasan dan digunakan dalam melakukan penelitian untuk mencapai tujuan dalam suatu penelitian, berikut adalah bagan kerangka berpikir :



Gambar 2.6. Bagan Kerangka Berpikir

### D. Hipotesis

Hipotesis merupakan sebuah jawaban sementara dari suatu penelitian (Sugiyono : 159). Peneliti diharuskan untuk melakukan pengujian terhadap jawaban sementara tersebut guna mengetahui dan menemukan kepastian serta

kebenaran jawaban, untuk menunjang pengujian dari hipotesis ini peneliti akan menggunakan teori dan landasan yang kuat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Secara Simultan

$H_0$  : Tidak ada pengaruh signifikan antara teknik olah gerak kapal dan cuaca secara simultan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.

$H_1$  : Terdapat pengaruh signifikan antara teknik olah gerak kapal dan cuaca secara simultan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.

### 2. Secara Parsial

$H_0$  : Tidak ada pengaruh signifikan antara teknik olah gerak kapal dan cuaca secara parsial terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.

$H_1$  : Terdapat pengaruh signifikan antara teknik olah gerak kapal dan cuaca secara parsial terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti terkait dengan pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya dapat peneliti ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hipotesis pertama menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara teknik olah gerak kapal dan cuaca secara parsial terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Hipotesis ini dapat dibuktikan melalui hasil dari analisis bivariat dengan uji *chi square* menggunakan *cross tabulation* tabel 2x2 untuk masing-masing variabel penelitian. Pada variabel teknik olah gerak kapal, memiliki nilai hitung *p-value* sebesar 0,002 dan bernilai lebih kecil dari 0,05 yang mengindikasikan bahwa variabel olah gerak kapal memiliki pengaruh yang signifikan terhadap posisi sandar kapal. Sehingga dapat peneliti ambil kesimpulan bahwa variabel teknik olah gerak kapal memiliki pengaruh terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya.
2. Pada kedua menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara teknik olah gerak kapal dan cuaca secara parsial terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Hipotesis ini dapat dibuktikan melalui hasil dari analisis bivariat dengan uji *chi square* menggunakan *cross tabulation* tabel 2x2 untuk masing-masing variabel penelitian. Pada variabel teknik olah gerak kapal, memiliki nilai hitung *p-value* sebesar 0,007 dan

bernilai lebih kecil dari 0,05 yang mengindikasikan bahwa variabel cuaca memiliki pengaruh yang signifikan terhadap posisi sandar kapal. Sehingga dapat peneliti ambil kesimpulan bahwa variabel teknik cuaca memiliki pengaruh terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Simpulan pertama dan kedua peneliti ambil keputusan dari hasil hipotesis yaitu  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

3. Hipotesis ketiga menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara teknik olah gerak kapal dan cuaca secara simultan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Hipotesis ini dapat dibuktikan melalui hasil analisa multivariat antara variabel bebas dengan variabel terikat. Diketahui bahwa pada variabel olah gerak kapal memiliki nilai hitung dari analisis multivariat *p-value* sebesar 0,11 dengan nilai pengaruhnya terhadap posisi sandar kapal sebesar 40,5%, sedangkan untuk variabel cuaca memiliki nilai hitung *p-value* sebesar 0,25 dengan nilai pengaruhnya terhadap posisi sandar kapal sebesar 18,9%. Pada hasil analisis multivariat ini, variabel olah gerak kapal dan variabel cuaca berpengaruh secara bersama-sama atau secara simultan terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya sebesar 59,4%. Sehingga dapat peneliti ambil keputusan bahwa hasil hipotesis  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti ini dilaksanakan dalam rentang waktu yang relatif singkat, dan dalam melaksanakan proses penelitian ini, peneliti mengalami beberapa keterbatasan. Berikut peneliti merangkum beberapa konteks keterbatasan penelitian yang dialami oleh peneliti dalam melaksanakan penelitian ini sebagai berikut :



### 1. Konteks Keilmuan

Penelitian ini membahas mengenai dunia maritim yang lebih terfokus pada kegiatan olah gerak kapal dan cuaca pada musim dingin.

### 2. Konteks Masalah

Penelitian ini mempunyai kecenderungan perluasan masalah dengan kemungkinan variabel dan faktor lain yang dapat memengaruhi posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya, maka peneliti memberikan batasan pembahasan penelitian hanya mengenai pengaruh teknik olah gerak kapal dan cuaca terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa sebesar 40,6% penyebab dari variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

### 3. Konteks Lokasi

Lokasi penelitian ini peneliti laksanakan di atas kapal MV. Geopark Venus pada saat melakukan olah gerak kapal proses sandar di Pelabuhan Nakhodka, Rusia 15 Januari 2021.

### 4. Konteks Waktu

Penelitian dilaksanakan pada saat peneliti melaksanakan praktik laut di atas kapal MV. Geopark Venus saat pelaksanaan olah gerak kapal proses sandar pada 15 Januari 2021 di *Berth 71*, Pelabuhan Nakhodka, Rusia

### 5. Konteks Metode

Metode penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah jenis metode penelitian deskriptif kuantitatif.

## C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Teknik olah gerak kapal berpengaruh terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Peneliti menyarankan kepada para mualim dan Nakhoda untuk berkoordinasi dengan pandu mengenai teknik olah gerak kapal yang akan dilakukan dalam melaksanakan proses olah gerak kapal, memperhatikan prosedur olah gerak kapal dalam bernavigasi melewati perairan es, dan memperhatikan faktor-faktor olah gerak lain yang dapat menyebabkan proses sandar kapal terganggu, sehingga kapal dapat berolah gerak dan mencapai posisi sandar kapal dengan aman, efektif dan efisien.
2. Faktor cuaca berpengaruh secara signifikan terhadap posisi sandar kapal. Peneliti menyarankan kepada para mualim dan Nakhoda untuk berkoordinasi dengan pandu serta otoritas pelabuhan mengenai informasi cuaca dan kondisi terbaru dari dermaga yang akan menjadi tempat sandar kapal, mengumpulkan informasi dan laporan cuaca, menganalisis kemungkinan terjadinya perubahan cuaca, dan mengeksekusi akibat dari perubahan faktor cuaca dengan baik, sehingga kapal dapat sandar dengan aman, dan olah gerak kapal dapat dengan maksimal dilakukan.
3. Teknik olah gerak kapal dan cuaca mempunyai pengaruh signifikan secara bersama-sama terhadap posisi sandar kapal dengan kondisi perairan es di sekitarnya. Peneliti sarankan untuk para Mualim dan Nakhoda untuk lebih dahulu mengevaluasi mengenai kemungkinan terjadinya perubahan cuaca yang dapat memengaruhi proses olah gerak kapal. Mengeksekusi laporan cuaca dengan matang dan membuat keputusan olah gerak kapal dengan baik, sehingga proses olah gerak kapal dapat dilaksanakan dengan aman, serta kapal dapat mencapai posisi sandar kapal meskipun dalam kondisi perairan es di sekitar dermaga.

## DAFTAR PUSTAKA

Purwantomo, Agus Hadi. *Mengolah Gerak Kapal*. 1 ed., Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2019.

Abdullah, M. R. *Metode Penelitian Kuantitatif*. In Aswaja Pressindo.

Santoso, Imam, and Harries Madiistriyatno. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*.

Indigo Media, 2021. Sharpe, Donald. "Chi-square test is statistically significant: Now what?." *Practical Assessment, Research, and Evaluation* 20.1 (2015): 8.

Kbbi, K. B. B. I. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Kementerian Pendidikan dan Budaya

Cengiz, B. A. L., Fikret, E. R., & SONMEZ, H. (2009). A review of statistical techniques for 2x2 and RxC categorical data tables in SPSS. *Journal of Pediatric Sciences*, 1.

Admiralty, British. Nautical Publication NP : 100 "The Mariners Handbook." (1973).

IMO, International Code for Ships Operating in Polar Waters,. "Polar Code" (2016).

"Iklim, Cuaca Menurut Bulan, Suhu Rata-Rata Moskwa (Rusia)." Weather Spark, CedarLakeVentures, <https://id.weatherspark.com/y/100524/Cuaca-Rata->

rata-pada-bulan-in-Moskwa-Rusia-Sepanjang-Tahun. Accessed 28 Desember 2022.

Andjar, Nirmala. *Olah Gerak Kapal MV. Crystal Jade pada saat Proses Sandar di Pelabuhan Es Rusia*. 2019. PhD Thesis. PIP Semarang

Triatmodjo, Bambang. "Perencanaan pelabuhan." *Yogyakarta: Beta Offset* (2010).

Triatmodjo, Bambang. *Perencanaan bangunan pantai*. Beta Offset, 2006.

Kotlyakov, V. and T. Khromova (2002). Land Resources of Russia -- Maps of Permafrost and Ground Ice, Version 1 [Data Set]. Boulder, Colorado USA. National Snow and Ice Data Center. <https://doi.org/10.7265/zpm9-j983>. Date Accessed 01-30-2023.

Dalakis, D., & Baxevani, E. (2017). Maritime routes in the Arctic: examining the level of traffic and port capabilities along the Northern Sea Route. *Ocean Yearbook Online*, 31(1), 106-135.

Commons, Wikimedia. "Cutting Through Multiyear Ice." *Wikimedia Commons*, 12October2020, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cutting\\_Through\\_Multiyear\\_Ice\\_%285931780704%29.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cutting_Through_Multiyear_Ice_%285931780704%29.jpg).

forma, Plata. "Arctic summer sea ice second lowest on record." *Plataforma Media*, 21September2020.

Wood, Charlie. "Once-in-a-decade heatwave melting the Arctic ... for the third time this year. Why?" *Christian Science Monitor*, 11 February 2017.

## LAMPIRAN - LAMPIRAN

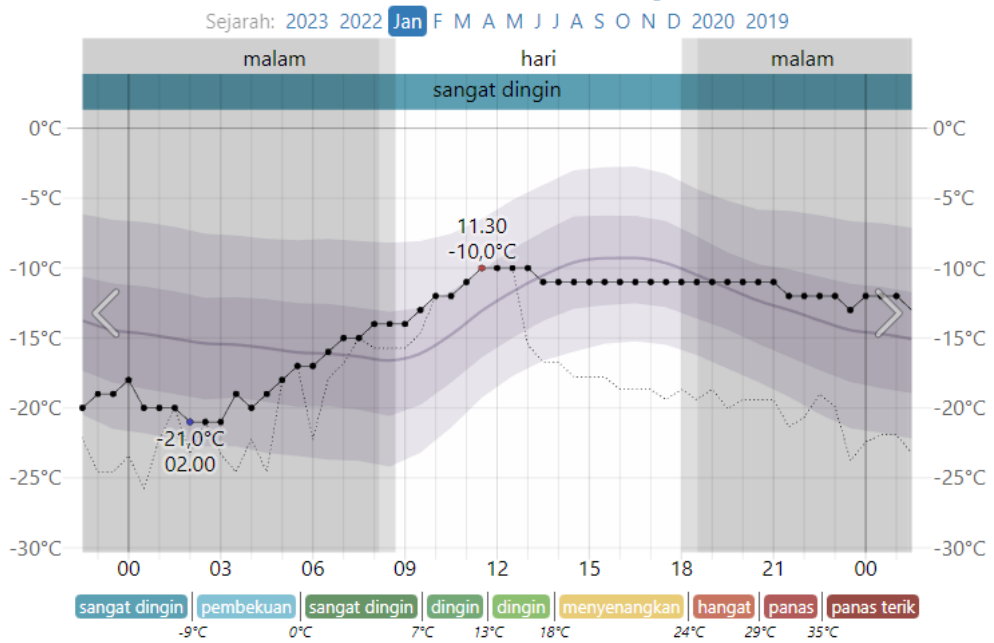
Lampiran 1. Gambar *Bellbook*/buku olah gerak kapal

Voy. No.	Draft F.
709	2,18
19 JAN 2021	" A. 5,84
NAFHODFA	" M. 3,66
NAFHODFA No 72	UKC : 5,3
SHIFTING TO BERTH.	
Name of Pilot: A. Gubayev	
2230	NOTICE TO E/R.
2245	PREPARE ALL NAV. EQPT FOUND GOOD TESTED STEERING GEAR. GOOD
2300	M/E TESTED AHEAD GOOD
0000	POB / SBE 42° 49' 35" N 132° 56' 04" E
0005	HEAVE UP ↓ ↓ UP ↓
18	DS+, s
19	STOP
0020	↓ UP.
20	DS+
23	ST
42	DS+
49	ST
0005	DS+
06	STOP
07	DS+
09	STOP.
0115	FWD TUG M/PAT <ERMAK>

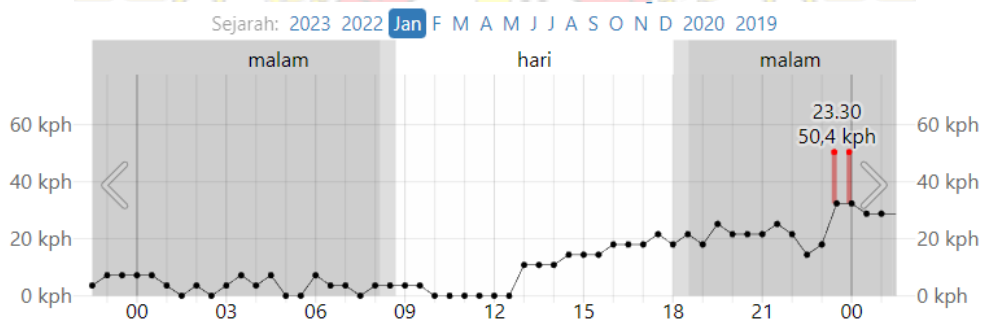
  

Voy. No.	Draft F.
	" A.
	" M.
Name of Pilot:	
0115	DS+
0120	AFT TUG M/PAT (PETER)
26	ST
29	DS+
30	ST
34	DS+
40	ST
47	DS+
45	ST
46	DS+
46	STOP.
51	DS+
51	STOP
52	DS+
59	STOP
0155	FIRST LINE ASHORE
56	DS+
57	ST, DS+
57	STOP
0210	AFT & FWD TUG OFF
0220	FWD PILOT OFF / ALL MFAST 42° 47' 55" N 132° 53' 7" E

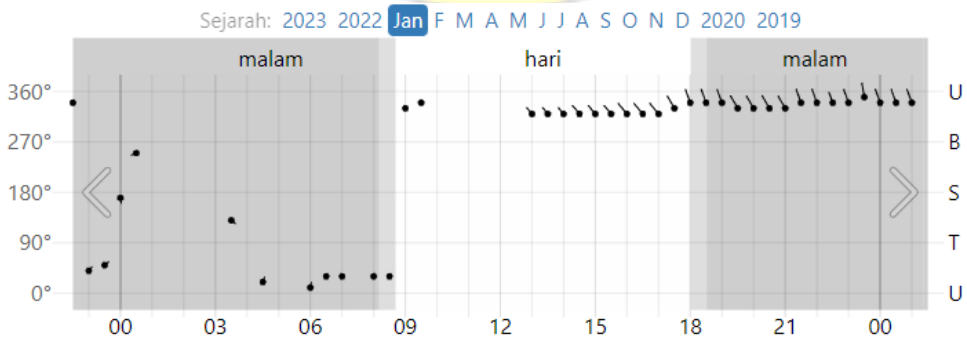
Lampiran 2. Gambar Grafik Suhu Saat Penelitian



Lampiran 3. Gambar Grafik Kecepatan Angin Saat Penelitian



Lampiran 4. Gambar Grafik Arah Angin Saat Penelitian



Lampiran 5. Gambar Alur Pelayaran Saat Penelitian



Lampiran 6. Gambar Posisi Sandar Kapal Dengan Kondisi Es



Lampiran 7. Hasil *Output* SPSS Data Variabel Olah Gerak Kapal

<b>Indikasi_Perubahan_Kecepatan_Kapal</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mesin Stop	7	25.0	25.0	25.0
	Mesin Bergerak	21	75.0	75.0	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

<b>Durasi_Perubahan_Kecepatan_Kapal</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0 menit - 2 menit	13	46.4	46.4	46.4
	Lebih dari 3 menit	15	53.6	53.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

<b>Kecepatan_Kapal</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0kts - 2,0kts	13	46.4	46.4	46.4
	Lebih dari 2,1kts	15	53.6	53.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

<b>Perubahan_UKC</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ada Perubahan	16	57.1	57.1	57.1
	Tidak Ada Perubahan	12	42.9	42.9	100.0
	Total	28	100.0	100.0	



Lampiran 8. Hasil *Output* SPSS Data Variabel Cuaca

<b>Perubahan_Suhu</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ada Perubahan	8	28.6	28.6	28.6
	Tidak Ada Perubahan	20	71.4	71.4	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

<b>Perubahan_Kecepatan_Angin</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ada Perubahan	9	32.1	32.1	32.1
	Tidak Ada Perubahan	19	67.9	67.9	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

<b>Perubahan_Arah_Angin</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ada Perubahan	9	32.1	32.1	32.1
	Tidak Ada Perubahan	19	67.9	67.9	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

<b>Penebalan_Lapisan_Es</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ada Perubahan	14	50.0	50.0	50.0
	Tidak Ada Perubahan	14	50.0	50.0	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

## Lampiran 9. Data Analisis Variabel Penelitian

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Indikasi_Perubahan_Kecepatan_Kapal	28	1	2	1.75	.441
Durasi_Perubahan_Kecepatan_Kapal	28	1	2	1.54	.508
Kecepatan_Kapal	28	1	2	1.54	.508
Perubahan_UKC	28	1	2	1.43	.504
Valid N (listwise)	28				

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Perubahan_Suhu	28	1	2	1.71	.460
Perubahan_Kecepatan_Angin	28	1	2	1.68	.476
Perubahan_Arah_Angin	28	1	2	1.68	.476
Penebalan_Lapisan_Es	28	1	2	1.50	.509
Valid N (listwise)	28				

Posisi_Sandar_Kapal					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Ada Perubahan	13	46.4	46.4	46.4
	Ada Perubahan	15	53.6	53.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

## Lampiran 10. Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		28
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.38008069
Most Extreme Differences	Absolute	.172
	Positive	.166
	Negative	-.172
Test Statistic		.172
Asymp. Sig. (2-tailed)		.033 <sup>c</sup>
Exact Sig. (2-tailed)		.340
Point Probability		.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.



Lampiran 11. Hasil Uji Bivariat Cross Tabulation 2x2 Chi Square Test

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	12.253 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	9.719	1	.002		
Likelihood Ratio	13.794	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.001
Linear-by-Linear Association	11.815	1	.001		
N of Valid Cases	28				
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,57.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	9.403 <sup>a</sup>	1	.002		
Continuity Correction <sup>b</sup>	7.217	1	.007		
Likelihood Ratio	10.113	1	.001		
Fisher's Exact Test				.003	.003
Linear-by-Linear Association	9.067	1	.003		
N of Valid Cases	28				
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,04.					
b. Computed only for a 2x2 table					

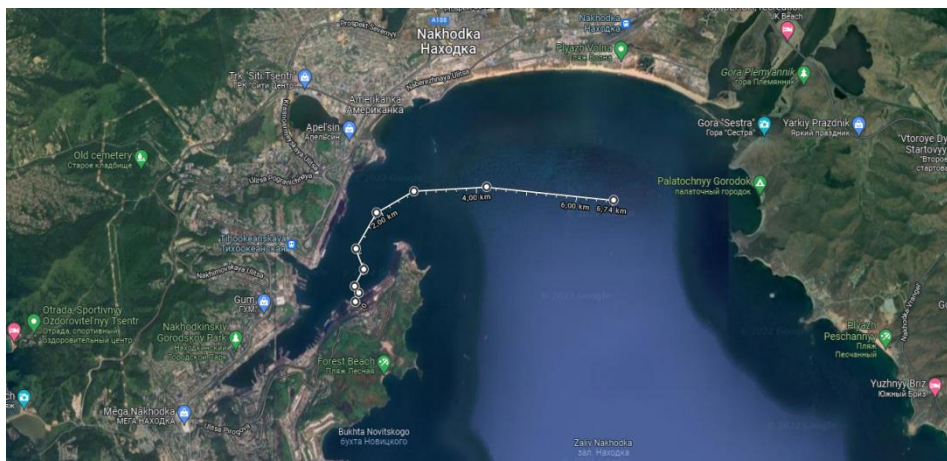
Lampiran 11. Hasil Uji Multivariat

Variables in the Equation									
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>	Olah_Gerak_Kapal	3.701	1.447	6.545	1	.011	40.502	2.376	690.281
	Cuaca	2.944	1.314	5.017	1	.025	18.987	1.445	249.538

	Constant	-9.084	3.230	7.909	1	.005	.000		
a. Variable(s) entered on step 1: Olah_Gerak_Kapal, Cuaca.									



Lampiran 12. Gambar Alur Pelayaran



Lampiran 13. Gambar Kondisi Es



Lampiran 14. Gambar Tingkat-Tingkat Es

Gambar *First Year Ice*



Sumber : Dokumentasi Pribadi Peneliti, 2021

Gambar *Second Year Ice*



Sumber : <https://www.plataformamedia.com/en/2020/09/21/arctic-summer-sea-ice-second/>

Gambar *Third Year Ice*



Sumber :<https://www.csmonitor.com/Environment/2017/0211/Once-in-a-decade-heatwave-melting-the-Arctic-for-the-third-time-this-year.-Why>

Gambar *Multiple Year Ice*



Sumber

:[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cutting\\_Through\\_Multiyear\\_Ice\\_%285931780704%29.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cutting_Through_Multiyear_Ice_%285931780704%29.jpg)



Lampiran 15. *Russian Ice Navigating Area*



The Economist

Sumber: <https://www.economist.com/theeconomistexplains/2018/09/24/what-is-the-northern-sea-route>

Lampiran 16. Ice Bound Maneuvering Procedure



6F, Shosen-Mitsui Bldg. 1-1, Toranomon 2-Chome, Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan  
 Tel: (+81-3)-3587-6017 / Mail: mokblk@mokinkai.com / <http://www.mokinkai.co.jp>

Nov., 2019

**Special Instruction for Ice Bound Maneuvering**

TO : Master of Mitsui O.S.K. Kinkai, Ltd. Bulk Carrier Group Fleet  
 FM : General Manager of Mitsui O.S.K. Kinkai, Ltd. Bulk Carrier Group

Dear Master,

We are pleased to advise of that our special instruction for ice bound maneuvering for calling CIS pacific ports in winter. Please pay attention to the safety navigation and maneuvering in complying with below instruction.

<<<<Purpose>>>>

- Prevent ballast water from the risk that sherbet-like seawater or ice cakes
- Protect the propeller and/or rudder from damage due to contact with ice floes

**1. Voyage Planning**

Please obtain the latest weather information (**ICE CONDITION**) from port authority (for example Nakhodka traffic) and local agent, and analyze them to prepare for calling CIS pacific port.

**2. Anti-Frozen Liquid**

Our operator supply **anti-frozen liquid** for pouring to the sounding pipes to your good vessel.

Please pour it (**8-10litre per each sounding pipe**) **just before arrival** CIS Pacific ports.

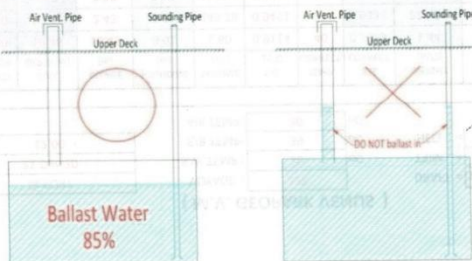
Even if you are scheduled to anchor for more than 24hours due to berth congestion, please pour as above, anti-frozen liquid will be effective.

Please keep stocks on board for **minimum 2 voyages**, otherwise request us to deliver them at convenient ports.

**3. Ballasting Operation**

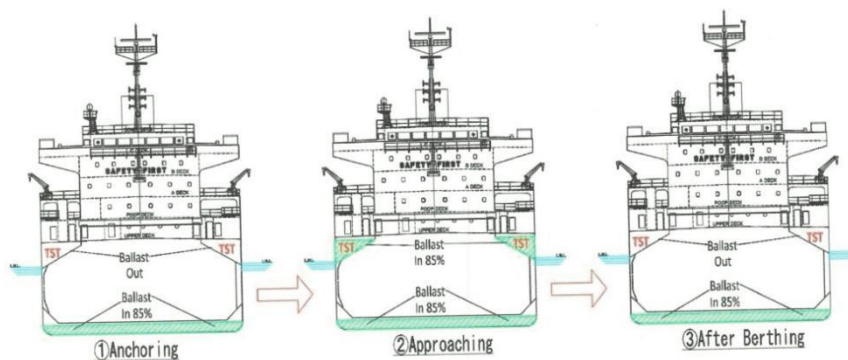
<AA> Caution of ballast water tank level for prevention water in sounding pipe from freeze.

- Double Bottom Tank => Maximum 85%
- Top Side Tank => Maximum 85% when your anchoring period would be within 24 hours (over night)
- => Empty when you are scheduled to anchor for more than 24hours



# MOL 商船三井近海株式会社 Mitsui O.S.K. Kinkai, Ltd.

6F, Shosen-Mitsui Bldg. 1-1, Toranomon 2-Chome, Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan  
Tel: (+81-3)-3587-6017 / Mail: mokblk@mokinkai.com / <http://www.mokinkai.co.jp>



However, whenever you are scheduled to anchor for more than 24 hours,

- **NOT TO BALLAST IN** the top side tank for preventing from the risk that sherbet-like seawater or ice cakes.
- To ballast in top side tank, just before berthing to make a propeller immersion maximum.  
In case your anchoring period would be within 24 hours (over night), to keep top side tanks to make a propeller immersion maximum.
- **TO BALLAST OUT** top side tank and make them empty **after berthing**.

<BB> To prevent ballast water frozen (when outside temperature is about under -10°C)

- Please do sounding every 12 hours to check water ballast condition starting frozen or not.
- Please move ballast water above water level as much as possible not to froze the ballast water.  
When you find your ballast water starts frozen, please immediately commence the moving operation.
- Please report us your ballast water condition at every morning

## 4. Propeller Immersion

When approaching or entering sea ice areas, the draft should be made as deep as possible.

Make full ballast and adjust **Aft Draft, sink propeller** (Propeller Diameter + 45~80cm) on arrival at anchorage or on anchoring to avoid propeller blade.

If you don't have enough time to adjust aft draft and sink propeller, please inform the agent (cc to us) how long adjusting aft draft will take and ask them to change pilot on board time. Without adjusting aft draft, your propeller will be damaged, so please be sure to adjust aft draft.



DWT18-19K:	more than 45cm
DWT23-25K:	more than 60cm
DWT28K more:	more than 80cm



6F, Shosen-Mitsui Bldg. 1-1, Toranomom 2-Chome, Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan  
 Tel: (+81-3)-3587-6017 / Mail: mokblk@mokinkai.com / <http://www.mokinkai.co.jp>

## 5. Approaching to berth

To consult with boarding pilot about;

<AA> Safety speed for maneuvering in ice area (**max 4 knot**) and berthing (**max 2 knot**).

<BB> **DO NOT USE ASTERN ENGINE**, except emergency.

<CC> **TO SET STEERING UP MID-SHIP POSITION**, except emergency.

<DD> When ice is thick, please consult with pilot if the 3rd tug can be arranged for sweeping ice on the way to berth.

Considering above, please follow below our instructions. We would appreciate it if you could provide us your feedback or any better idea to pursue safe maneuvering.

We may further instruct not to make a berthing in the night time when **thickness of ice becomes 40 cm**. Even if thickness of ice is under 40cm and you think it is dangerous for berthing at night time, you can avoid berthing at night time. In that case please make a prior consent with us or at least notice to us.

## 6. Others

Please do warm-up operation of hydraulic oil for windlass and mooring winch every day (when outside temperature is about under -10°C)

### Recording and reporting

Please record of bell book including full name of pilot, **depth of screw of your good vessel** and send us back the check list and bell book for berthing until end of icy season, which enable us to verify and consult with harbor master and pilot for more safety method.

End

Lampiran 17. Checklist Ice Bound Manuvering Procedure

TO: MITSUI O.S.K.KINKAI, LTD.

DATE: 15<sup>TH</sup> JAN 2021

CHECK LIST FOR ICE BOUND MANOEUVRING

VESSEL MV.GEOPARK VENUS  
 MASTER Capt.Djoko Prasetyo  
 CHIEF MATE Irham

LOADING PORT NAKHODKA  
 DISCHARGING PORT HIMEKAWA

ARRIVAL DATE 15<sup>TH</sup> JAN 2021  
 ARRIVAL DATE  
 DEPARTURE DATE


PREPARATIONS

1. Anti-frozen liquids has been adequately filled in the sounding pipes 1-1.5 days prior to your arrival	<input checked="" type="checkbox"/>	N	
2. Obtained ice information from each port authority and agencies	<input checked="" type="checkbox"/>	N	
3. Checked the ballast water condition and sounding pipes as indicated in "Special Instructions for Ice Bound Maneuvering"	<input checked="" type="checkbox"/>	N	
4. Made full ballast and trim balance to achieve max depth of screw in accordance with the instructions <ATTENTION> Do NOT fill ballast water in the top side tank in case your good vessel awaits at anchorage for some days.	<input checked="" type="checkbox"/>	N	Depth of screw of your good vessel: 49 cm Oracle: F: 2.18 m AFT: 5.84 m

AT BERTHING

1. Consulted with boarding pilot about safety speed for maneuvering ice and berthing	<input checked="" type="checkbox"/>	N	
2. Confirmed with pilot NOT to use astern engine	<input checked="" type="checkbox"/>	N	
3. Kept record of bell book including full name of pilot	<input checked="" type="checkbox"/>	N	Name of pilot:
4. Reported scan copy of bell book, photos of ice condition and any remarks to Mitsui O.S.K.Kinkai (zrasr-mkhlk@mokinkai.com) after berthing			Date that your good vessel reported it:
5. Informed Mitsui O.S.K.Kinkai the number of tug boats used			Number of tug boats: 3

This is to certify that above content and the statement are true and correct.

Master's Signature 

Chief Mate's Signature \_\_\_\_\_



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : BAMBANG DANANG JAYA TRIANA  
P.
2. Nit : 551811136784 N
3. Tempat, tanggal lahir : KEDIRI, 26 OKTOBER 2000
4. Agama : ISLAM
5. Alamat : Rt/Rw. 003/005, Dsn. Gondanglegi, Ds.  
Pandantoyo, Kec. Ngancar, Kab. Kediri,  
Prov. Jawa Timur
6. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : PRIYONO M.MAR.E  
Pekerjaan : PELAUT
  - b. Ibu : SRI PURWANTI  
Pekerjaan : IBU RUMAH TANGGA
7. Riwayat Pendidikan
  - a. Tahun 2006 – 2012 : SD Negeri Pandantoyo 1
  - b. Tahun 2012 - 2015 : SMP Negeri 2 Wates
  - c. Tahun 2015 – 2018 : SMA Negeri 1 Wates
  - d. Tahun 2019 – Sekarang: PIP Semarang
  - e. Tahun 2020 – 2021 : Praktek laut di MV. Geopark Venus  
PT. Jasindo Duta Segara  
Cosmo Sealand.Co.Ltd.