

**ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS TERHADAP  
OLAH GERAK MT. TIVY GOLD SAAT SANDAR  
DI KAKINADA, INDIA**



**MUH.ALDAIR PUTRA PRATAMA**

**NIT. 21.41.060**

**NAUTIKA**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN POLITEKNIK ILMU  
PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2025**

**ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS TERHADAP OLAH  
GERAK MT. TIVY GOLD SAAT SANDAR  
DI KAKINADA, INDIA**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program  
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi  
Nautika

Disusun dan diajukan oleh

**MUH.ALDAIR PUTRA PRATAMA  
21.41.060**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya : MUH.ALDAIR PUTRA PRATAMA

NIT : 21.41.060

Program studi : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS TERHADAP  
OLAH GERAK MT. TIVY GOLD SAAT SANDAR  
DI KAKINADA, INDIA**

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

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

Makassar, 05 September 2025



MUH.ALDAIR PUTRA PRATAMA

NIT.21.41.060

**SKRIPSI**  
**ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS TERHADAP**  
**OLAH GERAK MT. TIVY GOLD SAAT SANDAR**  
**DI KAKINADA, INDIA**

Disusun dan Diajukan oleh:

**MUH.ALDAIR PUTRA PRATAMA**  
**NIT. 21.41.060**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi  
Pada tanggal

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Capt. Joko Purnomo., S.Si.T., M.A.P., M.Mar  
NIP. 197197210192009121001



Capt. Fajrur Rahman, S.Si.T.M.M., Mar  
NIP.197811092023211007

Mengetahui:

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



Capt. Faisal Saransi, M.T.M.Mar  
NIP. 197503291999031002

Ketua Program Studi Nautika



Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A  
NIP.197809082005022001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, penulis panjatkan atas rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir skripsi. Yang merupakan salah satu syarat skripsi ini dibuat guna menyelesaikan Program Diploma IV Program Studi Nautika pada Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, dengan judul skripsi **"ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS TERHADAP OLAH GERAK MT.TIVY GOLD SAAT SANDAR DI KAKINADA, INDIA"**.

Penyusunan skripsi ini, penulis tidak dapat menuntaskan seorang diri, semua dapat tercapai berkat izin Allah, serta dukungan, arahan, dan bimbingan dari pihak-pihak yang membantu, dalam bentuk materi maupun secara non-materi. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama kepada yang terhormat:

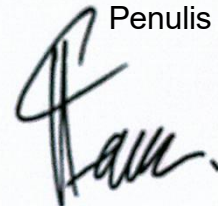
1. Bapak Capt. Rudy Susanto M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar;
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar;
3. Ibu Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A. selaku ketua program studi Nautika;
4. Bapak Capt. Joko Purnomo, S.Si.T., M.A.P., M.Mar selaku Dosen pembimbing I;
5. Bapak Capt. Fajrur Rahman, S.Sit, M.M., M.Mar selaku pembimbing II;
6. Pimpinan beserta seluruh staff dari PT. Aliyah Est Indonesia tempat melaksanakan praktek laut (prala) di perusahaan;
7. Seluruh Crew MT. TIVY GOLD yang telah memberikan bimbingan kepada penulis;
8. Kepada kedua orang tua saya Capt. Asry Badawi., M.Mar dan Jumriani., M.Adm.SDA dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan doa selama penulis mengikuti pendidikan.

9. Sriwahyuni Idham Mase, sebagai partner special penulis, terimakasih atas kehadirannya sebagai pendamping, yang senantiasa menemani memberikan dukungan dan hiburan saat sedih, serta menyemangati untuk terus maju dalam perjalanan penulis hingga penyusunan tugas akhir ini.
10. Terkhusus untuk seluruh taruna(i) Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, baik dari senior dan Angkatan XLII yang banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Pada skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan, baik dalam penyajian materi maupun penggunaan bahasa. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan karya ini. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat sebagai referensi di dunia maritim, taruna(i) Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, maupun penulis sendiri. Terima kasih.

Makassar, 20 Maret 2025

Penulis



Muh. Aldair Putra Pratama

## **ABSTRAK**

**MUH.ALDAIR PUTRA PRATAMA**, “Analisis Pengaruh Angin Dan Arus Terhadap olah gerak kapal MT.Tivy Gold Pada saat sandar di Kakinada, India ”, (Dibimbing oleh Joko Purnomo dan Fajrur Rahman).

Penting bagi setiap pelayaran untuk memperhatikan angin dan arus pada saat akan sandar di pelabuhan. Salah satu upaya untuk mengatasinya adalah dengan membaca buku tidal stream table, wind direction indicator, dan wind speed indicator. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana cara mencegah bahaya yang dapat terjadi saat akan sandar di pelabuhan.

Penelitian ini dilakukan di atas kapal MT. Tivy Gold, milik Kronos Shipping, yang merupakan salah satu perusahaan China. selama penulis melaksanakan praktek laut sejak 28 November 2023 sampai dengan 30 Desember 2024. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh langsung dari tempat penelitian dengan cara metode survey yaitu dengan mengamati, dan mencatat secara langsung di lokasi tentang pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa arah dan kecepatan angin dan arus berpengaruh terhadap olah gerak kapal pada saat akan sandar, dan proses sandar yang baik adalah ketika kapal berlawanan dengan arus perairan di daerah tersebut agar tidak mudah hanyut dan kapal mudah untuk di kendalikan.

Kata kunci : Angin, Arus dan Olah Gerak

## **ABSTRACT**

**MUH.ALDAIR PUTRA PRATAMA**, "*Analysis of the Effect of wind and current on the motion of the Mt. Tivy Gold when berthing in Kakinada, India*", (Supervised by Joko Purnomo and Fajrur Rahman).

*It is important for every voyager to pay attention to the wind and currents when docking at the harbor. One way to overcome this is to read books on tidal stream tables, wind direction indicators, and wind speed indicators. The aim of this research is to find out how to prevent dangers that can occur when docking at a port.*

*This research was carried out on the MT ship. Natuna Gas, owned by Kronos Shipping, which is an Indonesian company. as long as the author carries out sea practices from 28 November 2023 to 30 December 2024. The method used is descriptive qualitative. Data collection in this research was obtained directly from the research site using a survey method, namely by observing and recording directly at the location the influence of wind and currents on ship movements.*

*The results of this research show that the direction and speed of the wind and current influence the movement of the ship when it is about to dock, and a good berthing process is when the ship goes against the water current in the area so that it is not easily swept away and the ship is easy to control.*  
*Keywords: Wind, Current and Movement*

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang	1
B.Rumusan Masalah	3
C.Tujuan Penelitian	3
D.Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian Olah Gerak	4
B. Pengertian Angin	5
C. Pengertian Arus	9
D.Pengertian Kapal	10
E.Jenis-jenis kapal	10
F.Pengertian Pelabuhan	11
H. Pengaruh Kondisi Perairan, Cuaca dan Baling-baling	16
I. Skala <i>Beaufort</i>	19
J. Menyandarkan Kapal Pada Dermaga	21
O. Rimban	27
P. Kerangka Pikir	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
A.Jenis Penelitian	35
B.Defenisi Operasional Variabel	35
C.Teknik Pengumpulan Data Instrumen Penelitian	36
D.Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
A.Hasil Penelitian	38
B.Pembahasan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
A.KESIMPULAN	47
B.SARAN	47
DAFTAR PUSTAKA	xlvi
LAMPIRAN	xlix

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	
Gambar 2.1 Pengaruh angin	13
Gambar 2.2 Kapal diam duduk terapung	13
Gambar 2.3 Kapal sedang maju	14
Gambar 2.4 Pemasangan tali kepil	21
Gambar 2.5 Sandar di dermaga dengan angin darat	22
Gambar 2.6 Sandar di dermaga dengan angin darat	23
Gambar 2.7 Sandar di dermaga dengan angin laut	24
Gambar 2.8 Sandar di dermaga dengan angin laut	25
Gambar 2.9 Sandar di deramaga arus haluan	26
Gambar 2.10 Sandar di dermaga arus buritan	27
Gambar 2.11 Pembuatan trek pelayaran di peta laut	28
Gambar 2.12 Pengaruh Angin dan Arus terhadap kedudukan kapal	29
Gambar 2.13 Garis hasil yang dilayari kapal akibat pengaruh angin	30
Gambar 2.14 Rimban yang terbentuk karena pengaruh Angin	31
Gambar 2.15 Lukisan dasar akibat pengaruh angin dan arus	32
Gambar 2.16 Kerangka pikir	34
Gambar 4.1 Proses sandar MT. Tivy Gold	41
Gambar 4.2 MT. Tivy Gold sandar di pelabuhan Kakinada	44
Gambar 4.3 Wind indicator dan wind speed MT. Tivy Gold	44
Gambar 4.4 Arus Perairan India bulan Desember 2023	43
Gambar MT. Tivy Gold saat sandar kanan	L
Gambar Tali spring MT. Tivy Gold pada saat sandar kanan	L
Gambar Tali tros MT. Tivy Gold pada saat sandar kanan	Lii

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal pada saat sandar memegang peran penting dalam bagaimana kapal beroperasi dan bergerak. Kondisi lingkungan seperti kecepatan dan arah angin, serta aliran air sangat mempengaruhi olah gerak kapal dan sangat mempengaruhi bagaimana kapal melakukan sandar.

Ketika kapal sedang sandar, pengaruh dari angin dan arus menjadi lebih penting karena kapal tidak memiliki banyak kendali terhadap gerakannya. Kondisi angin yang kuat, misalnya, dapat mempengaruhi stabilitas dan kendali kapal ketika sedang sandar. Arus dalam air dapat mempengaruhi arah dan kecepatan kapal, serta menimbulkan hambatan pada operasi kapal saat sedang sandar.

Studi tentang pengaruh angin dan arus pada olah gerak kapal saat sandar juga memiliki implikasi yang luas bagi perencanaan dan pengembangan sistem navigasi dan transportasi air. Dengan memahami pengaruh dari faktor lingkungan, pembuat kebijakan dapat menentukan tindakan yang tepat untuk memastikan keselamatan dan efisiensi operasi kapal saat sedang sandar.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal saat sandar dan menemukan solusi yang efektif untuk meminimalkan dampak negatif dari faktor lingkungan pada operasi kapal saat sedang sandar. Penelitian ini akan memperluas pemahaman tentang bagaimana angin dan arus mempengaruhi olah gerak kapal saat sedang sandar dan memberikan informasi yang berguna bagi industri transportasi air.

Pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal saat sandar merupakan hal yang penting untuk dipahami dan dianalisis dalam industri transportasi air. Penelitian ini akan membantu memastikan

bahwa kapal dapat beroperasi dengan aman, efisien, dan menguntungkan saat sedang sandar.

Kemampuan Olah Gerak kapal akan dipengaruhi oleh faktor dari luar. Faktor yang datang dari luar kapal, mencakup dua hal penting yaitu keadaan laut dan keadaan perairan. Karena faktor pentingnya dan strategisnya jasa angkutan laut, perlu diselenggarakan tindakan untuk pencegahan dan pembelajaran terhadap kecelakaan kapal, hal ini bertujuan agar faktor dan penyebab kecelakaan yang sama tersebut tidak terulang kembali. Sedemikian pentingnya pengetahuan mengolah gerak kapal demi menjaga keselamatan pelayaran, maka setiap awak kapal yang bersangkutan perlu dibekali pengetahuan untuk menjaga keselamatan kapalnya dari segala pengaruh dari luar seperti ombak, dan angin.

Oleh karena itu, penting bagi setiap awak kapal yang bersangkutan untuk memiliki pengetahuan dalam mengolah gerak kapal demi menjaga keselamatan pelayaran. Hal ini dikarenakan setiap kapal dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal seperti ombak dan angin yang dapat membahayakan keselamatan kapal dan awak kapal itu sendiri.

Untuk memastikan keselamatan pelayaran, sangatlah penting bagi setiap awak kapal yang terlibat untuk memahami dan menguasai keterampilan mengelola gerak kapal. Dalam hal ini, pengetahuan yang tepat mengenai pengaruh dari lingkungan seperti ombak dan angin pada kapal juga harus dimiliki. Dari penjelasan diatas maka penulis tertarik mengambil judul **“ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS TERHADAP OLAH GERAK MT. TIVY GOLD SAAT SANDAR DI KAKINADA, INDIA”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang di kemukakan diatas, permasalahan yang akan penulis bahas adalah Bagaimana pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak MT.Tivy Gold yang akan sandar di Kakinada, India?

## **C. Tujuan Penelitian**

Terkait dengan judul penelitian, yaitu analisis pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak dikapal, maka tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi olah gerak kapal dan keselamatan serta efisiensi dalam proses sandar kapal di Pelabuhan.

## **D. Manfaat Penelitian**

Harapan peneliti mengangkat dan meneliti topik ini , peneliti mengharapkan mencapai beberapa manfaat bagi pembaca yaitu:

### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil dari penelitian ini dapat menambah pemahaman dan wawasan tentang bagaimana angin dan arus mempengaruhi olah gerak kapal saat sedang sandar, serta menjadi bahan referensi bagi penelitian-penelitian sejenis di masa mendatang.

### **2. Manfaat Praktis**

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan bagi praktisi dan operator kapal dalam menentukan tindakan yang efektif untuk meminimalkan dampak negatif dari angin dan arus pada olah gerak kapal saat sedang sandar, sehingga dapat memastikan keselamatan dan efisiensi operasi kapal.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Pengertian Olah Gerak**

Pengetahuan dasar tentang mengolah gerak kapal perlu di pelajari seorang mualim atau calon mualim sehubungan dengan tugas-tugasnya sebagai perwira diatas kapal. Sebagai seorang mualim, diperlukan pengenalan sifat-sifat dan kemampuan olah gerak dari kapalnya, sehingga dalam menjalankan tugas rutin maupun khusus kapal benar-benar dapat bertindak secara efektif dan efisien.

Menurut Djoko Subandrijo (2011:1). Pengertian dari teori olah gerak dan pengendalian kapal adalah merupakan hal yang penting untuk memahami beberapa gaya yang mempengaruhi kapal dalam gerakannya. Jadi untuk dapat mengolah gerak kapal dengan baik maka terlebih dahulu harus mengetahui sifat sebuah kapal, dan bagaimana gerakannya pada waktu mengolah gerak yang tertentu dan mempelajari.

Menurut Willem De Rozari, Olah Gerak ( buku olah gerak kapal hal.1). Olah gerak sebetulnya mengandung pengertian tentang kemampuan sebuah kapal untuk merubah kedudukannya dari suatu tempat ke tempat lain yang dikehendaki. Kemampuan itu berdasarkan pada:

1. Gaya–gaya yang bekerja di atas kapal itu.
2. Sifat dan dimana gaya–gaya tersebut bekerja dan pengaru dari luar dan dalam yang merubah gaya -gaya kapal tersebut .
3. Karakteristik dan posisi gaya yang bekerja pada kapal

Agar dapat dilakukan olah gerak pada kapal dengan baik, maka sangat perlu untuk mengetahui karakteristik kapal dan gerakan kalal pada saat dilakukan olah gerak. Karakteristik tersebut dikenal dengan kemampuan olah gerak kapal dan pengaruhnya terhadap olah gerak.

## B. Pengertian Angin

Angin merupakan udara bergerak yang dihasilkan oleh pemanasan permukaan bumi memiliki karakteristik tidak merata oleh matahari. Sebab permukaan bumi tercipta dari beberapa formasi lapisan air dan tanah, maka menyerap radiasi matahari dengan tidak merata (Ainurrohmah, D 2022).

Aliran udara dalam jumlah yang besar diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya di sebut angin. Menurut (Raja Eka Saputra, 2015) dalam jurnalnya yang berjudul Sistem Monitoring Pengukuran Kecepatan Angin Pada Alat Prototype Anemometer menyatakan angin terjadi akibat adanya perbedaan tekanan udara di wilayah permukaan bumi.

Secara umum, kecepatan angin disebut dalam satuan *KNOTS* (*mile* laut per jam) atau dalam satuan Meter Per Detik. Arah angin diukur dengan alat yang disebut Anemometer.

Angin bertiup dari wilayah yang memiliki tekanan udara tinggi menuju wilayah dengan tekanan udara rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Gradien* Tekanan Udara adalah gaya yang mendorong pada angin. Oleh karena arah *Gradien* tekanan udara yang memiliki kedudukan tegak lurus pada garis Isob (bergerak ke tekanan rendah) maka semestinya, arah angin juga memiliki kedudukan tegak lurus pada garis isobar. Hal ini dapat terjadi apabila bumi tidak berputar pada sumbunya. Namun, karena bumi yang berputar pada sumbunya yang bergerak dari Barat ke Timur, maka arah angin menyimpang terhadap arah *Gradien* tekanan udara. Hal tersebut dapat di jelaskan sebagai berikut: pada belahan bumi Utara, arah angin akan menyimpang ke kanan, sedangkan pada belahan bumi Selatan, arah angin akan menyimpang ke kiri terhadap arah Gradien tekanan udaranya.

Angin dikelompokkan menjadi beberapa golongan yakni, sebagai berikut:

## 1. Angin Tetap.

Angin Tetap merupakan angin yang bertiup secara terus menerus di sepanjang tahun dalam satu arah, dan tidak berbalik atau mengalami pergantian arah. Terdapat dua angin Tetap yang dikenal sebagai:

### a. Angin Pasat

Angin pasat merupakan angin yang bersumber dari wilayah bertekanan tinggi Subtropik menuju wilayah bertekanan rendah *Equatorial*. Diketahui, terdapat 2 jenis angin pasat yakni: Angin Pasat Timur Laut yang terletak pada belahan bumi Utara sedangkan Angin Pasat Tenggara terletak pada belahan bumi Selatan. Angin Pasat biasanya dapat ditemukan pada lima wilayah di Bumi, yakni:

- 1) Angin Pasat Timur Laut yang biasanya terdapat pada wilayah Samudera Pasifik sebelah Utara Equator
- 2) Angin Pasat Tenggara terdapat di wilayah Samudera Pasifik sebelah Selatan Equator.
- 3) Angin Pasat Timur Laut terletak di Samudera Atlantik sebelah Utara *Equator*.
- 4) Angin Pasat Tenggara terletak di Samudera Atlantik sebelah Selatan *Equator*, dan
- 5) Di Samudera Hindia sebelah Selatan *Equator* terdapat angin Angin Pasat Tenggara.

Pada Samudera Hindia sebelah Utara *Equator* tidak ditemukan adanya Angin Pasat karena disebabkan oleh posisi Samudera Hindia yang terletak di sebelah Utara Equator tidak mencapai wilayah Subtropika, sementara diketahui bahwa Angin Pasat merupakan angin yang bersumber dari wilayah bertekanan tinggi.

### b. Angin Barat Tetap.

Angin Barat Tetap merupakan angin yang hanya ditemukan pada belahan bumi Selatan yang merupakan wilayah dengan

lintang 40 dan 60 Selatan. Namun, pada belahan bumi Utara tidak ditemukan Angin Barat tetap yang disebabkan oleh posisi lintang belahan Bumi Utara yang berada pada lintang antara 40 dan 60 yang memiliki banyak benua yang menjadi rintangan bagi aliran-aliran angin Barat Tetap.

## 2. Angin-Angin Periodik

Terdapat tiga macam angin periodik:

### a. Angin Muson

Angin muson merupakan angin periodik yang berbalik arah setiap enam bulan dan bertiup di antara daerah-daerah *subtropis* dan *ekuatorial*. Waktu terjadi angin muson bagian utara *equator*, angin Muson Barat laut terjadi antara bulan Oktober hingga Mei, sementara angin Muson Barat Daya terjadi antara bulan Mei hingga Oktober.

### b. Angin darat dan angin laut.

Angin darat dan angin laut adalah angin periodik yang terdapat di daerah pantai. Pada siang hari, ada angin laut yang bertiup dari laut ke daratan, sedangkan pada malam hari, terdapat angin darat yang bertiup dari daratan menuju laut.

Dengan demikian, maka angin darat/laut ialah angin Periodik yang memiliki periode satu hari. Angin ini lebih dominan di daerah-daerah ekuatorial dibandingkan dengan daerah-daerah sedang, karena di daerah-daerah ekuatorial, amplitudo harian suhu lebih besar daripada di daerah-daerah sedang. Amplitudo harian suhu udara memiliki besaran yang mempengaruhi perbedaan tekanan udara antara daratan serta permukaan laut di area garis pantai. Semakin besar amplitudo suhu harian, semakin besar pula perbedaan tekanan udara antara daratan dan permukaan laut.

Perbedaan tekanan udara yang besar berarti nilai gradien tekanan udara juga lebih besar. Oleh karena itu, angin darat dan

angin laut lebih jelas terlihat di daerah-daerah ekuatorial dibandingkan dengan daerah-daerah sedang.

Pada siang hari, permukaan daratan menjadi lebih panas daripada permukaan laut. Oleh karena itu, tekanan udara di atas daratan lebih rendah dibandingkan dengan tekanan udara di atas permukaan laut, sehingga udara mengalir dari laut ke daratan

Saat malam hari, permukaan daratan melepaskan panas lebih cepat dibandingkan permukaan laut. Ini menyebabkan suhu udara di atas daratan lebih rendah dibandingkan dengan suhu udara di atas laut, yang mengakibatkan tekanan udara di atas permukaan laut menjadi lebih rendah. Akibatnya, udara mengalir dari daratan ke laut

c. Angin gunung dan angin lembah

Angin gunung dan lembah merupakan angin periodik yang berperiode dalam jangka waktu satu hari. Pada siang hari, terjadi angin lembah yang mendaki gunung, sementara pada malam hari, terjadi angin gunung yang mengalir dari gunung turun ke lembah.

1) Proses terjadi angin

Angin terbentuk akibat perbedaan tekanan udara atau suhu udara di suatu daerah. Ini terkait dengan jumlah energi panas matahari yang diterima permukaan bumi. Wilayah yang menerima lebih banyak energi panas matahari akan memiliki suhu udara lebih tinggi dan tekanan udara cenderung lebih rendah. Perbedaan suhu dan tekanan udara antara daerah yang menerima lebih banyak energi panas dengan daerah yang menerima lebih sedikit energi panas menyebabkan aliran udara.

2) Jenis angin

Angin terbagi menjadi 2 macam klasifikasi dalam pelayaran, yaitu angin darat serta angin laut.

a) Angin laut

Angin ini terjadi di daerah pantai, di mana angin laut terjadi pada siang hari ketika daratan lebih cepat menerima panas dibandingkan dengan lautan. Angin pun bertiup dari laut menuju daratan.

b) Angin darat

Angin darat terjadi pada malam hari saat daratan lebih cepat melepaskan panas dibandingkan dengan lautan. Tekanan udara di daratan menjadi maksimum, sementara tekanan udara di lautan menjadi minimum. Akibatnya, angin bertiup dari darat ke laut.

### **C. Pengertian Arus**

Menurut Saputra, J., Purwanto, Ismanto, A., (2015) dalam jurnalnya samudera Indonesia terdiri dari gugusan pulau-pulau yang membentuk selat dan dialiri arus laut. Arus laut adalah gerakan massa air laut ke arah horizontal dan vertikal dalam skala besar.

Arus laut merupakan perpindahan masa air laut yang dapat mengendalikan suatu transport partikel dan objek di suatu perairan, dimana komponen kecepatan dan arah arus menjadi penting untuk dipelajari dalam mengetahui informasi jangkauan perpindahan objek tersebut (Kumagai et al., 2018).

#### **1. Faktor Penyebab Terjadinya Arus**

Arus laut merupakan perpindahan masa air laut yang dapat mengendalikan suatu transport partikel dan objek di suatu perairan, dimana komponen kecepatan dan arah arus menjadi penting untuk dipelajari dalam mengetahui informasi jangkauan perpindahan objek tersebut (Kumagai et al., 2018).

#### **2. Jenis–Jenis Arus**

Berdasarkan gaya– gaya yang menimbulkannya, arus dibagi menjadi empat macam yaitu :

- a) Arus Ekman arus yang terjadi oleh gesekan angin
- b) Arus Pasang Surut, adalah arus yang dikarenakan adanya gaya pembangkit pasang surut
- c) Arus Termohalin, yang terjadi karena adanya perbedaan densitas air laut
- d) Arus *Geostrofik*, merupakan arus yang diakibatkan karena terdapat gradien tekanan mendatar dan coriolis.

#### **D. Pengertian Kapal**

1. Menurut undang-undang nomor 66 tahun 2024 tentang pelayaran:  
Kapal adalah kendaraan angin dengan bentuk dan jenis tertentu, yang di gerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.
2. Kapal adalah kendaraan yang dirancang untuk bergerak di atas permukaan air. Kapal digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari transportasi barang, transportasi manusia, operasi militer, eksplorasi ilmiah, hingga pariwisata. Berbeda dari perahu, kapal biasanya berukuran lebih besar dan mampu membawa muatan yang jauh lebih berat. ( kapal.co.id 2025)

#### **E. Jenis-jenis kapal**

1. Kapal kontainer (*Container ship*): Dirancang untuk mengangkut peti kemas standar, yang memfasilitasi perdagangan global.
2. Kapal curah (*Bulk carriers*): Mengangkut muatan curah seperti bijih besi, batu bara, dan gandum.
3. Kapal tanker (*Tanker ship*): Mengangkut cairan seperti minyak mentah, produk minyak olahan, dan gas alam cair (LNG)
4. Kapal kargo umum (*General cargo ships*): Mengangkut berbagai jenis barang, termasuk barang-barang kemasan dan muatan proyek
5. Kapal Ro-Ro (*roll-on/roll-off ships*): Mengangkut kendaraan dan cargo yang dapat di gerakkan masuk dan keluar kapal dengan roda.

## **F. Pengertian Pelabuhan**

Menurut Wahyu Agung Prihartanto (2014): Pelabuhan (*port*) adalah suatu perairan yang sebagai tertutup dan terlindungi terhadap angin dan gelombang, serta aman bagi kapal untuk berlabuh, mengisi bahan bakar, mengadakan perbaikan dan pemindahan barang.

Adapun jenis-jenis pelabuhan:

a. Pelabuhan penumpang:

Pelabuhan ini fokus pada pelayanan penumpang, seperti pelabuhan feri atau pelabuhan kapal pesiar.

b. Pelabuhan barang:

Pelabuhan ini fokus pada bongkar muat barang, termasuk kargo kontainer, kargo curah, dan kargo umum.

c. Pelabuhan Perikanan:

Pelabuhan ini di gunakan oleh angkatan laut untuk keperluan militer.

d. Pelabuhan kontainer:

Pelabuhan ini di lengkapi dengan fasilitas khusus untuk menangani kontainer, seperti crane kontainer dan terminal kontainer

e. Pelabuhan curah:

Pelabuhan ini menangani kargo curah, seperti bijih besi, batu bara, dan gandum.

f. Pelabuhan minyak dan gas:

Pelabuhan ini khusus untuk bongkar muat minyak dan gas alam.

## **G. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Olah Gerak Kapal**

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi olah gerak kapal antara lain:

1. Faktor dari luar

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar kapal, yang meliputi dua aspek penting yaitu kondisi laut serta perairan.

Ini perlu dipahami mengingat keterbatasan kemampuan kapal dalam menghadapi berbagai kondisi cuaca dan laut, serta gerakan kapal di air yang membutuhkan ruang gerak yang cukup luas.

a. Keadaan laut

keadaan laut ini di bedakan menjadi tiga ketika kapal mendapati ombak dari depan, belakang serta samping kapal.

1) Ombak dari depan

Dikarenakan stabilitas memanjang kapal dapat menghasilkan GML yang tergolong besar, kapal cenderung mengangguk lebih cepat dibandingkan periode mengoleng saat menghadapi ombak dari depan, terutama ketika kecepatan kapal berkurang.

2) Ombak dari belakang

Kapal menjadi berat dikendalikan, karena haluan yang menyimpang bagi kapal yang di fasilitasi kemudi otomatis. Penyimpangan kemudi yang besar akan merusak sistemnya, serta berisiko mengalami kerusakan akibat hempasan ombak.

3) Ombak dari samping.

Menyebabkan kapal mengoleng, pada kemiringan yang tertentu dapat membahayakan stabilitas kapal. Olgan ini makin membesar jika terjadi sinkronisasi antara periode oleng. Kapal pada periode gelombang semu, memungkinkan kapal terbalik dan tenggelam.

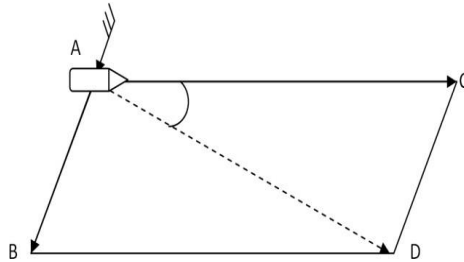
b. Pengaruh angin

Angin memiliki pengaruh besar terhadap manuver kapal, terutama di area yang sempit dan sulit ketika kapal dalam keadaan kosong. Namun, dalam situasi tertentu, angin juga bisa dimanfaatkan untuk mempercepat pergerakan kapal..

Pada waktu kapal berputar, kapal akan dipengaruhi oleh angin dan besarnya pengaruh ini tergantung pada :

- 1) Titik tumpu resultan tekanan angin
- 2) Titik tumpu resultan tekanan samping

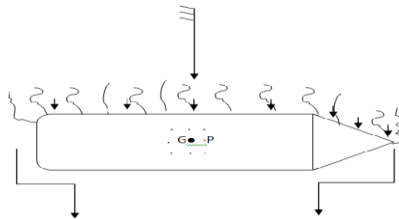
Gambar 2.1 Pengaruh angin



Sumber: Olah Gerak dan Pengendalian Kapal: 2015

- a) Kapal berlayar tapi diam, titik P berada disekitar titik G, Secara umum, kapal diupayakan untuk berada di bawah angin, sehingga angin akan datang dari arah belakang, dengan posisi relatif terhadap lambung kapal

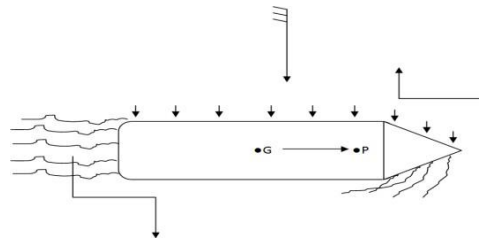
Gambar 2.2 Kapal diam duduk terapung



Sumber: Olah Gerak Kapal :1998

- b) Kapal berlayar serta melaju memenuhi syarat yang cukup, titik P berada didepan titik G atau sekitar 1/3 panjang kapal. Berakibat haluan kapal akan cenderung menghadap ke arah datangnya angin, karena jika angin hanya mengenai satu sisi, kapal akan miring ke arah tersebut. Haluan kapal secara alami akan mengarah ke sumber angin.

Gambar 2.3 Kapal sedang maju



Sumber: Olah Gerak Kapal :1998

- c) Kapal berlayar dan bergerak mundur, titik P berada di belakang titik G. Akibatnya buritan terus mencari arah angin, hal tersebut perlu perhatian khusus pada waktu mengolah gerak saat berlabuh jangkar.

c. Pengaruh arus

Arus adalah Gerakan air memiliki arah dan kecepatan tertentu menuju suatu lokasi tertentu. Di perairan terbuka, umumnya gerakan ini terjadi secara alami menghayutkan kapal, sedangkan diperairan sempit atau pada saat tertentu arus dapat membuat kapal berputar. Pengaruh arus terhadap olah gerak kapal, sama dengan pengaruh angin.

Arus merupakan proses massa air menuju kesetimbangan, yang berakibat perpindahan massa air secara horizontal dan vertikal. Gerakan ini merupakan hasil dari beberapa gaya yang bekerja serta dipengaruhi oleh berbagai faktor. Arus laut (seacurrent) merupakan perpindahan massa air laut dari satu tempat ke tempat lain, baik secara vertikal (gerakan ke atas) maupun horizontal (gerakan ke samping).

2. Faktor dalam

a. Pengaruh dalam yang bersifat tetap

1) Bentuk kapal

Perbandingan panjang serta lebar kapal memiliki pengaruh signifikan terhadap gerak kapal saat berbelok. Kapal

yang lebih pendek cenderung lebih mudah untuk berbelok dibandingkan dengan kapal yang lebih panjang.

## 2) Macam dan kekuatan mesin

Mesin uap torak memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya meliputi kemampuan untuk bergerak maju dan mundur dengan cepat melalui pengaturan kopleng, serta tenaga yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan motor biasa. Kekuatan mundurnya mencapai 80% dari kekuatan maju, dan mesin tetap dapat beroperasi jika salah satu silinder mati. Namun, kekurangannya adalah persiapan yang memakan waktu lama dan tidak efisien.

Mesin diesel memiliki waktu persiapan lebih singkat, dengan kekuatan mundur sekitar 70-80% dari kekuatan maju. Meski proses start lebih cepat, hasilnya kadang kurang dapat diandalkan. Mesin diesel memerlukan angin dari kompresor untuk start, yang persediaannya terbatas, sehingga dapat menyulitkan manuver, terutama di area yang sulit.

Mesin turbin menggunakan turbin terpisah untuk maju dan mundur. Kekuatan mundurnya lebih rendah dibandingkan kekuatan maju.

## b. Pengaruh dalam yang bersifat tidak tetap

### 1) Sarat Kapal

Pada kapal dengan sarat besar, berat benaman juga besar, sehingga massa kapal meningkat. Kapal dengan sarat kecil cenderung lebih mudah dipengaruhi oleh angin dan ombak pada bagian bangunan atasnya, yang menyulitkan manuver. Di perairan sempit dan dangkal, sarat kapal menjadi faktor yang sangat penting, terutama untuk kapal berukuran besar. Kapal yang bermuatan penuh dan mencapai sarat maksimum akan terasa berat atau lamban dalam menanggapi gerakan kemudi, dan setelah berputar, reaksi kembali memerlukan waktu yang

cukup lama. Sebaliknya, pada kapal kosong, putaran cenderung melayang dan sangat dipengaruhi oleh angin dan ombak.

## 2) Trim dan list kapal

Trim merupakan perbedaan sarat bagian depan dan belakang kapal, yang dikenal sebagai kondisi "nonggak" atau "nungging" Trim yang ideal seringkali condong ke belakang, namun harus dipertahankan tetap agar tidak menjadi penghalang pandangan anjungan. Dalam kondisi tertentu, diperlukan trim nol, seperti saat kapal naik dok, memasuki sungai, melayari kanal, dan situasi serupa.

## 3) Alur Pelayaran

Alur pelayaran adalah perairan yang dianggap aman dan layak dilayari berdasarkan kedalaman, lebar, dan ketiadaan hambatan navigasi lainnya, baik di laut, sungai, maupun danau. Alur pelayaran berfungsi untuk memudahkan kapal memasuki wilayah tertentu dengan aman. Selain itu, alur pelayaran membantu mengurangi kesulitan yang mungkin muncul akibat gerakan kapal ke arah atas (*minimum ships maneuver activity*) dan gangguan alam, sehingga penting bagi perencanaan untuk mempertimbangkan kondisi alur pelayaran (*ship channel*) serta mulut pelabuhan (*port entrance*). Perencanaan alur pelayaran perlu memperhatikan ukuran kapal yang akan dilayani (panjang, lebar, berat, dan kecepatan kapal), jumlah jalur lalu lintas, serta bentuk lengkung alur yang berkaitan dengan jari-jari alur untuk *manuver* kapal.

## H. Pengaruh Kondisi Perairan, Cuaca dan Baling-baling

### 1. Pengaruh Air Dangkal

Ditempat yang airnya dangkal, kapal yang melaju menyebabkan timbulnya ombak haluan dan ombak buritan. Permukaan air terlukis seperti garis lengkung. Haluan kapal kelihatan seolah-olah

terangkat dan buritan terbenam lebih dalam. Ini dapat menyebabkan kapal terduduk/kandas apalagi kalau selisih dalam air dan sarat kapal sedikit sekali. Tindakannya adalah

- a. Kecepatan dikurangi cukup untuk mengemudikan kapal serta mempertahankan haluan.
- b. Mesin, jangkar dan perum selalu standby. Kalau lunas kapal terlalu dekat dengan dasar perairan maka bila baling-baling berputar pasir-pasir akan terhisap dan dapat menyebabkan rusaknya cat pada kulit kapal dan kulit kapal bagian bawah.

## 2. Pengaruh Ombak

Akibat adanya ombak maka terjadilah gerakan mengganggu dari kapal itu, kalau kapal mengganggu kecepatan kapal akan berkurang. Tindakannya adalah :

- a. Mengurangi kecepatan.
- b. merubah haluan sedikit untuk mencegah jangan terlalu oleng.
- c. Pada kapal diam atau mempunyai laju kecil saja, kapal akan jauh melintang terhadap ombak.
- d. Bila ombak datang dari belakang kapal sukar dikemudikan.
- e. Pada kapal mundur, buritan akan cenderung mencari ombak.
- f. Bila kapal melintang, terjadilah oleng besar.
- g. Tindakannya adalah dengan menambah kecepatan atau dengan merubah kapal terhadap ombak tadi.

## 3. Pengaruh Angin dan laut

Olah gerak kapal dalam keadaan angin di tempat yang sempit dan sulit akan menjadi lebih sukar, namun dalam beberapa keadaan angin dapat berguna untuk mempercepat olah gerak.

- a. Kapal yang berhenti (duduk terapung) selalu akan duduk melintang sehingga angin akan datang sedikit ke muka atau ke belakang arah melintang kapal. Hal ini sudah tentu sangat

tergantung dari bentuk bagian kapal di bawah permukaan air dan bentuk bangunan atas kapal yang bersangkutan.

- b. Kapal yang sedang maju haluan akan mencari angin.
- c. Pada kapal yang sedang mundur buritan akan selalu mencari angin
- d. Di tengah laut kapal akan menjalani garis hasil (diagonal) daripada haluan yang dikemudikan, laju dan pengaruh angin.
- e. Sudut antara garis haluan dan diagonal tersebut disebut Sudut hanyut=Rimban = *Drift*.

Oleh karena itu pengaruh angin selalu kita bedakan atas:

- a. Pengaruh yang menghanyutkan kapal ke bawah angin.
- b. Pengaruh yang memutar kapal.

Pengaruh yang memutar kapal itu bergantung dari :

- a. Titik tumpuh resultante tekanan angin.
- b. Titik tumpuh resultante tahanan samping (W).

Sudut hanyut: Besarnya sudut hanyut tergantung dari:

- a. laju kapal.
- b. Kekuatan angin.
- c. Sudut antara haluan dan arah angin.
- d. luas badan kapal di atas permukaan air dan hambatan samping.  
Kalau angin datang dari belakang maka kapal akan sukar di kemudikan dan mudah mereweng.

#### 4. Pengaruh Baling-baling

Sebagian besar kapal niaga besar dilengkapi dengan baling-baling kanan, yang artinya berputar searah jarum jam saat bergerak maju. Jika membahas baling-baling tunggal, biasanya itu berarti baling-baling tunggal putar kanan, kecuali disebutkan sebagai baling-baling tunggal putar kiri. Baling-baling tunggal putar kiri berputar berlawanan arah dengan baling-baling tunggal putar kanan. Berikut ini dua hal pokok terkait baling-baling tersebut yang akan dibahas:

- a. Kapal Diam → Maju

b. Kapal Diam → Mundur

Kemampuan sebuah kapal untuk merubah kedudukannya dari suatu tempat ke tempat lain yang dikehendaki.

Secara umum pengaruh dibedakan menjadi dua yaitu pengaruh dari dalam dan pengaruh dari luar kapal. Pengaruh dari dalam kapal dibedakan menjadi :

- a. Dari dalam yang bersifat tetap.
- b. Sifat tidak tetap
- c. Pengaruh dari luar kapal :
  - 1) Angin, laut dan gelombang.
  - 2) Dalam dan lebarnya perairan.
  - 3) Jauh dekatnya dengan kapal lain.

Di tempat yang airnya dangkal, kapal yang melaju menyebabkan timbulnya ombak haluan dan ombak buritan. Permukaan air terlukis seperti garis lengkung. Haluan kapal kelihatan seolah-olah terangkat dan buritan terbenam lebih dalam. Ini dapat menyebabkan kapal terduduk/kandas apalagi kalau selisih dalam air dan sarat kapal sedikit sekali.

Akibat adanya ombak maka terjadilah gerakan mengganggu dari kapal itu, kalau kapal mengganggu kecepatan kapal akan berkurang.

Arus adalah gerakan air ke suatu arah tertentu dengan kecepatan yang tertentu pula. Dengan kata lain arus itu adalah gerakan air dengan arah dan kecepatan tertentu, ke suatu tempat yang tertentu pula.

Olah gerak kapal dalam keadaan angin di tempat yang sempit dan sulitakan menjadi lebih sukar, namun dalam beberapa keadaan angin dapat berguna untuk mempercepat olah gerak.

**I. Skala *Beaufort***

Skala *Beaufort* merupakan suatu ukuran Skala *Beaufort* merupakan suatu ukuran empiris untuk mengindikasikan kondisi permukaan air laut

yakni tinggi gelombang permukaan berdasarkan kekuatan angin permukaan yang diukur pada ketinggian 10 m dari permukaan laut. Secara Umum, urutan skala Beaufort dari kecepatan angin yang lemah hingga kuat ditunjukkan pada Tabel berikut, yakni B0 hingga B12. Pada skala Beaufort, kondisi ekstrim yang bersifat destruktif pada perairan dimulai dari skala B8 (tinggi gelombang: 7,5). Pada penelitian ini, skala Beaufort digunakan untuk menginterpretasi efek kekuatan angin musiman di Teluk Ambon yang diukur pada lokasi TAL dan mbang teluk terhadap tinggi gelombang permukaan laut diteluk tersebut.

Tabel 1. *Skala Beaufort*

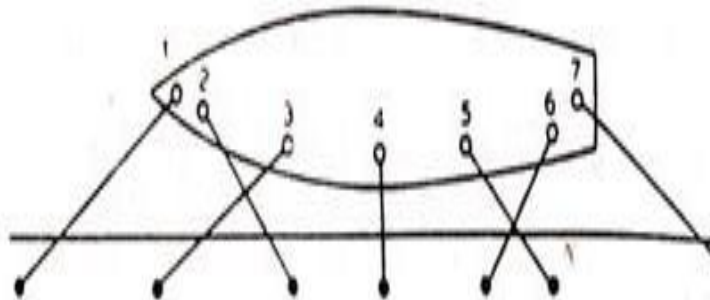
<i>Skala beaufort</i>	<i>Deskripsi kualitatif kondisi atmosfer permukaan air laut</i>	<i>Kecepatan angin (m/det)</i>	<i>Ketinggian gelombang permukaan (m)</i>
<i>B0</i>	Calm	0-0,2	0
<i>B1</i>	Light Air	0,3 – 1,5	0,1
<i>B2</i>	Light Breeze	1,6 – 3,3	0,3
<i>B3</i>	Gentle breeze	3,4 –5,4	1
<i>B4</i>	Moderate breeze	5,5 – 7,9	1,5
<i>B5</i>	Fresh Breeze	8-10,7	2,5
<i>B6</i>	Strong Breeze	10,8 – 13,8	4
<i>B7</i>	Near Gale	13,9 – 17,1	5,5
<i>B8</i>	Gale	17,2-20,7	7,5
<i>B9</i>	Strong Gale	20,8-24,4	10
<i>B10</i>	Storm	24,5 – 28,4	12,5
<i>B11</i>	Violent Storm	28,5 – 32,6	16
<i>B12</i>	Hurricane	32,7 – atau lebih	>16

Sumber : Meaden et al. (2007), Singleton (2008), Wheeler dan Wilkinson (2004).

## J. Menyandarkan Kapal Pada Dermaga

Kapal yang bersandar di dermaga diikat dengan tali kapal (*mooring lines*) sehingga kapal tidak bergerak lagi. Dermaga di sini adalah tempat kapal bersandar. Untuk mencegah kapal bergerak maju mundur saat di dermaga, digunakan *head/bow line* serta *stern line*. *Head line* atau tali depan dipasang di haluan kapal dan mengarah ke depan, sedangkan *stern line* atau tali belakang dipasang di buritan kapal dan mengarah ke belakang. *Breast line* adalah tali melintang yang menjaga agar kapal tidak bergerak menjauhi dermaga. *Spring line*, yang dipasang di haluan mengarah ke depan, disebut *spring* belakang. *Spring lines* ini berfungsi untuk mencegah kapal bergerak maju mundur, dengan efisiensi lebih tinggi dibandingkan *head* serta *stern lines*. Sedangkan *Breast* beserta *spring lines* ini dipasang di berbagai tempat di kapal, tergantung ukuran kapal, seperti di haluan (*bow*), tengah kapal (*waist*), dan diberi nama sesuai dengan posisinya.

Gambar 2.4 Pemasangan tali kepil



Sumber: Olah Gerak dan Pengendalian Kapal (2015).

Keterangan :

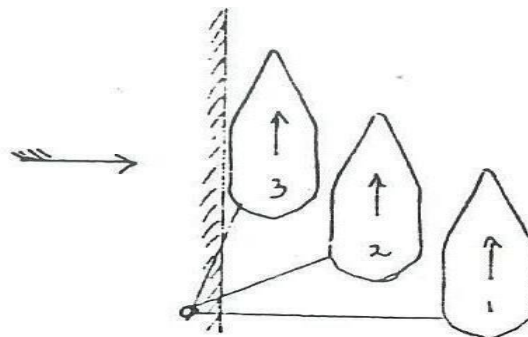
- a. Head line
- b. After bow spring line
- c. Forward bow spring line
- d. Waist breast line
- e. After quarter spring line

- f. Forward quarter spring line
- g. Stern line

### K. Sandar di dermaga dengan angin darat

Dengan terdapatnya angin yang berhembus dari darat, saat merapatkan kapal di dermaga membutuhkan banyak tenaga. Pada kapal-kapal kecil, hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut.

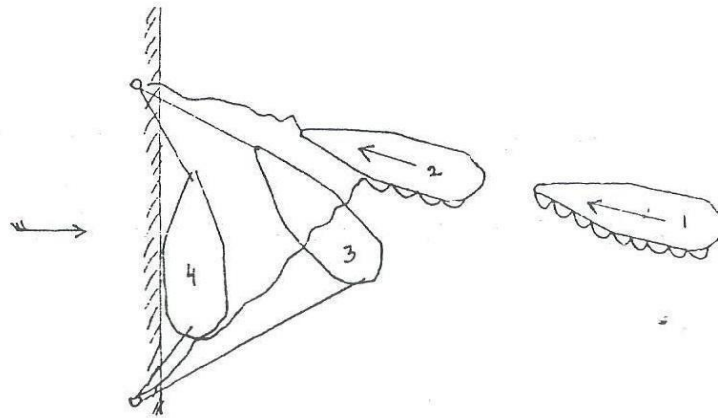
Gambar 2.5 Sandar di dermaga dengan angin darat



Sumber : Olah Gerak dan Pengendalian Kapal (2015)

Kapal diikat dengan tros yang kuat, pada bagian antara tengah kapal dan buritan kedermaga. Tros dihibob kencang bersama dengan mesin maju pelan dan kemudi diatur sedemikian hingga kapal dapat ditahan dalam keadaan sejajar dengan dermaga. Setelah kapal merapat, segera kirim tros yang lain terutama tros melintang kapal (*breastline*). Pada kapal-kapal besar hal ini tidak dapat dilakukan, sebab kemungkinan besar tros akan putus. Cara yang terbaik adalah sebagai berikut:

Gambar 2.6 Sandar di dermaga dengan angin darat



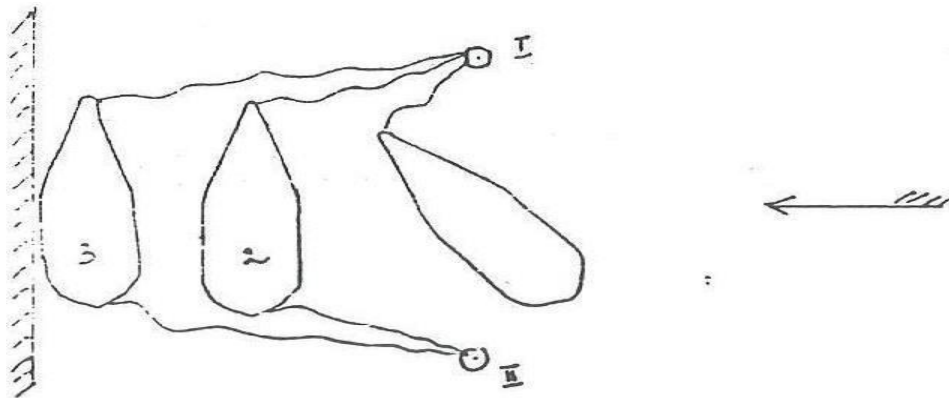
Sumber : Olah Gerak dan Pengendalian Kapal (2015).

Dilakukan pendekatan dengan sudut yang mendekati 90 derajat ke dermaga, dengan kecepatan seperlunya dalam mengolah gerak, agar angin tidak begitu besar pengaruhnya (posisi 1). Sebelumnya tros muka dan belakang sudah dipersiapkan, dengan cara ujung tros belakang di bawa keanjungan, untuk bersama-sama dikirimkan kedarat. Pada posisi 2, Kapal berhenti dan siap melemparkan tali buangan (heaving line) untuk mengirimkan tros ke mooring boat. Jika tros depan dan belakang telah dikirimkan bersama-sama dari depan, hibob tros muka dan belakang secara bergantian untuk mempertahankan posisi kapal, sesuai gambar pada posisi 3.

#### L. Sandar di dermaga dengan angin laut

Olah gerak ini dapat dilakukan dengan menggunakan pelampung kepil yang terletak di tengah perairan, atau dengan bantuan jangkar jika pelampung kepil tidak tersedia.

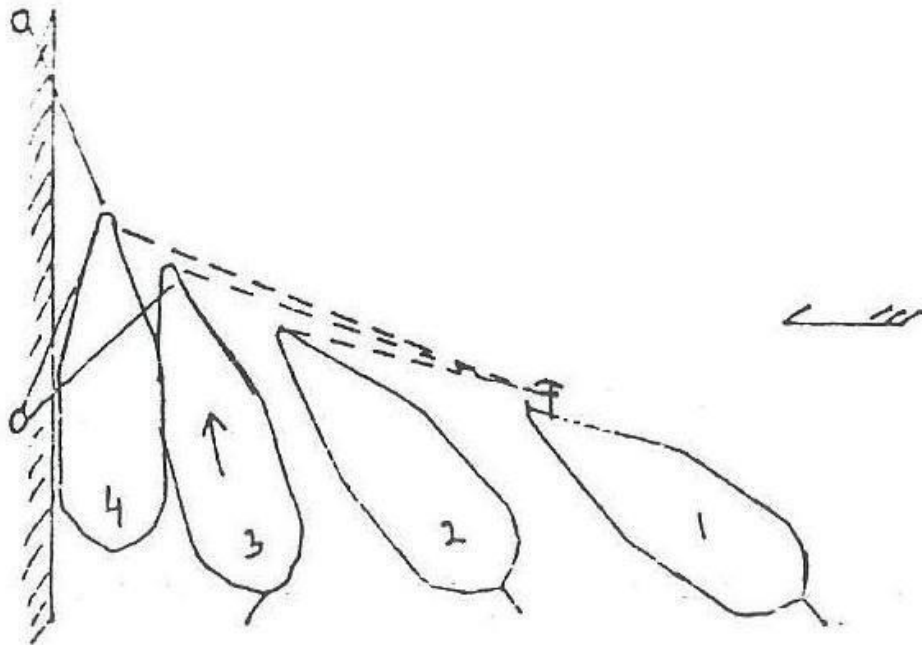
Gambar 2.7 Sandar di dermaga dengan angin dari laut



Sumber : Olah Gerak dan Pengendalian Kapal (2015).

Pelampung kepil didekati dengan hati-hati, dengan kecepatan yang cukup untuk mengolah gerakan. Sudut antara haluan dengan dermaga cukup besar, serta pelampung berada pada lambung kanan kapal (posisi 1). Kirim tros depan ke pelampung 1 dan diikat. Kirim tros belakang ke pelampung II, jika memungkinkan. Dibantu dengan mesin mundur, dekati buritan ke pelampung II dengan memindahkan area tros depan jika jarak masih terlalu jauh. Karena pengaruh angin, kapal akan bergeser ke arah dermaga. Area depan dan belakang kapal secara bersama-sama tros sampai kapal bersandar di dermaga dengan baik. Tanpa Pelampung Kepil.

Gambar 2.8 Sandar di dermaga dengan angin dari laut



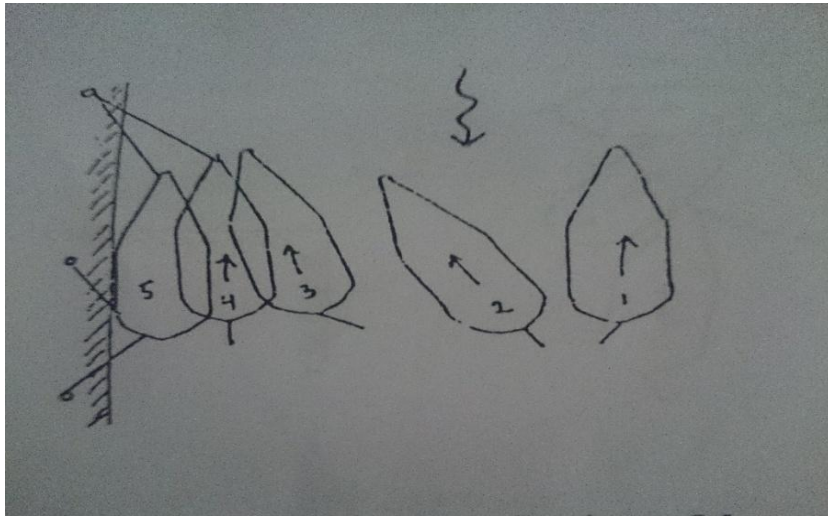
Sumber : Olah Gerak dan Pengendalian Kapal (2015).

Olah gerak ini bisa dilakukan dengan mendekati dermaga dengan kecepatan yang tepat, kemudian membuat sudut yang besar dengan dermaga. Jaraknya sekitar 2 kali panjang kapal, tidak terlalu jauh dari dermaga. Letakkan jangkar yang berada di atas angin (posisi 1), dan segera kirim spring depan untuk diikat di darat, hingga kapal mencapai posisi 2 dan 3. Pada Posisi 3, tahan rantai jangkar dan spring depan, kemudi kiri, mesin maju perlahan, sehingga kapal akan merapat ke dermaga dengan kecepatan yang tidak terlalu tinggi.

#### **M. Sandar di dermaga dengan arus haluan**

Proses olah gerak ini melibatkan penggeseran kapal ke kiri secara perlahan dan memanfaatkan arus untuk membantu kapal mendekati dermaga. Seperti yang telah biasa dilakukan, jangkar telah disiapkan, khususnya jangkar kanan yang siap digunakan sesuai kebutuhan tanpa menunggu. Kapal mendekati dermaga dengan posisi sejajar, kecepatan diatur agar kapal tetap dapat bergerak melawan arus.

Gambar 2.9 Sandar di dermaga arus dari depan



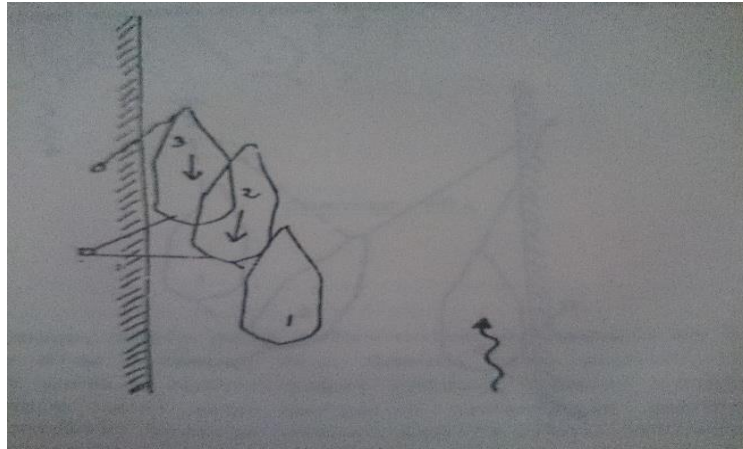
Sumber : Buku Olah Gerak dan Pengendalian Kapal (2015).

Kapal berada sejajar dengan dermaga, mesin bergerak maju perlahan untuk melawan arus dengan tepat agar kapal dapat tetap diam di tempat tersebut. Kemudi dibelokan sedikit ke kiri menuju dermaga, dan saat haluan kapal bergerak ke kiri, kemudi ditengahkan sehingga kapal akan bergerak mendekati dermaga ke posisi 2. Kapal akan condong ke arah dermaga karena ada arus yang menekan bagian kanan depan kapal. Sesampainya di posisi 3, segera kemudi ke kanan dan atur agar kapal sejajar dengan dermaga, kemudian kembali ke posisi 4. Kirimkan tros depan, tahan tros tersebut, dan matikan mesin. Kapal akan secara otomatis merapat ke dermaga. Setelah itu, kirimkan tros dan spring ke darat. Pastikan untuk terlebih dahulu menggunakan spring belakang guna membantu tros depan menahan kapal.

#### **N. Sandar di dermaga dengan arus buritan :**

Karena alasan tertentu membuat olah gerak ini biasanya dapat dilakukan dalam keadaan terpaksa, harus hati-hati dan cepat.

Gambar 2.10 Sandar di dermaga arus dari belakang



Sumber: Buku Olah Gerak dan Pengendalian Kapal (2015).

Dalam posisi 1, kapal dibiarkan hanyut oleh arus sejajar dermaga hingga mencapai tempat sandar; tros belakang segera dikirim kedarat jika memungkinkan; tros area tahan; dan tros belakang didiamkan sampai kapal merapat. Dalam posisi 2, mesin mundur ke kemudi kanan untuk mengimbangi kekuatan arus, jangan sampai tros belakang putus. Dalam posisi 3, kemudi tengah. Jika kapal sudah cukup aman, hentikan mesin dan kirimkan spring depan yang tahan kencang untuk membantu tros belakang.

#### **O. Rimban**

Rimban adalah sudut yang terbentuk antara lunas kapal dan air lunas yang disebabkan oleh angin pada lambung dan bangunan atas dari kapal. Karena tekanan angin pada lambung dan struktur atas kapal, kapal dihanyutkan terhadap permukaan air. Sudut rimban ( $r$ ) adalah sudut antara arah muka kapal dan arah ke mana kapal bergerak terhadap permukaan air.

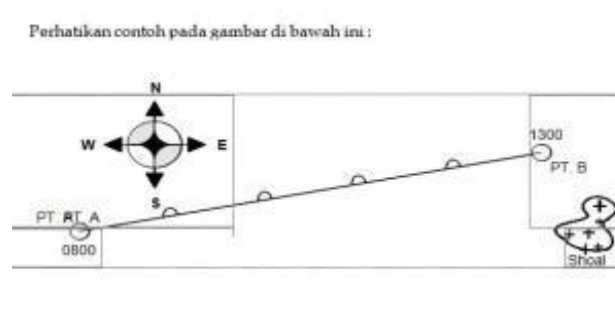
Sebelum membahasnya lebih lanjut, terlebih dahulu harus ditetapkan beberapa pengertian, yaitu :

1. Haluan dasar ( $H_d$ ) adalah sudut yang diukur searah jarum jam dari arah.

2. Jarak diukur dalam mil laut sesuai mil laut internasional (1mil laut sama dengan 1852 m).
3. Jarak yang ditempuh di atas permukaan bumi adalah seribu mil laut.
4. Kecepatan terhadap permukaan bumi akan disingkat sebagai Ld. Ini dijelaskan dalam jumlah mil laut per jam (knot).
5. Laju kapal serta jarak tempuh kapal diukur melalui topdal. Biasanya topdal hanya dapat mengukur kecepatan relatif kapal terhadap air, sehingga untuk menentukan kecepatan dan jarak sebenarnya, perlu dibantu dengan alat navigasi lainnya.

Jika kapal bertolak dari suatu tempat pada waktu tertentu dengan kecepatan dan haluan yang ditetapkan, dan angin dan arus tidak mengganggu atau mempengaruhi jalannya pelayaran, maka secara teoritis kapal akan tiba pada waktu dan tempat yang ditetapkan.

Gambar 2.11 Pembuatan trek pelayaran di peta laut



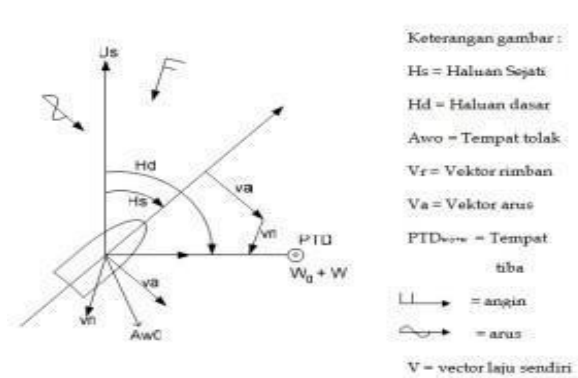
Sumber: Pengaruh Gangguan Terhadap Posisi Duga (2015)

Gambar di atas menunjukkan kapal akan berangkat dari titik A menuju titik B yang berjarak 90 mil. Kapal dikemudikan dengan haluan 0700 (tertulis C 070; C = Course = haluan) serta dengan kecepatan 18 knot (tertulis S 18; S = Speed = kecepatan). Diperkirakan kapal akan tiba di titik B dalam waktu 5 jam. Tanda-tanda di sepanjang garis A ke B menunjukkan perkiraan posisi kapal setiap jam.

Namun, dalam praktiknya, setiap pelayaran kapal akan selalu terpengaruh oleh angin dan arus. Akibatnya, setelah berlayar selama beberapa waktu dengan haluan yang sama, kapal tidak akan mencapai

tujuan dan waktu yang telah direncanakan sebelumnya. Ini berarti bahwa  $H_d$  tidak lagi sama dengan  $H_s$  Jika kita mempertimbangkan vektor laju sendiri  $v$ , suatu vektor-rimban duga  $v_r$  dan vektor-arus  $v_a$  maka laju dasar duga menjadi  $L_d = a + v_r + v_a$ . (lihat gambar berikut ini).

Gambar 2.12 Pengaruh Angin dan Arus terhadap kedudukan kapal



Sumber: Pengaruh Gangguan Terhadap Posisi Duga (2015).

Dalam praktiknya, vektor-vektor  $v$ ,  $v_r$  dan  $v_a$  tidak dapat diketahui dengan pasti. Oleh karena itu, setelah berlayar selama  $w$  jam, posisi yang dihitung disebut sebagai Posisi Tiba Duga (PTD). Posisi Tiba Duga, atau yang disingkat menjadi tempat-duga, merupakan perkiraan terbaik dari posisi kapal yang telah mempertimbangkan semua faktor yang mempengaruhi haluan duga ( $H_d$ ) dan jarak duga ( $J_d$ ).

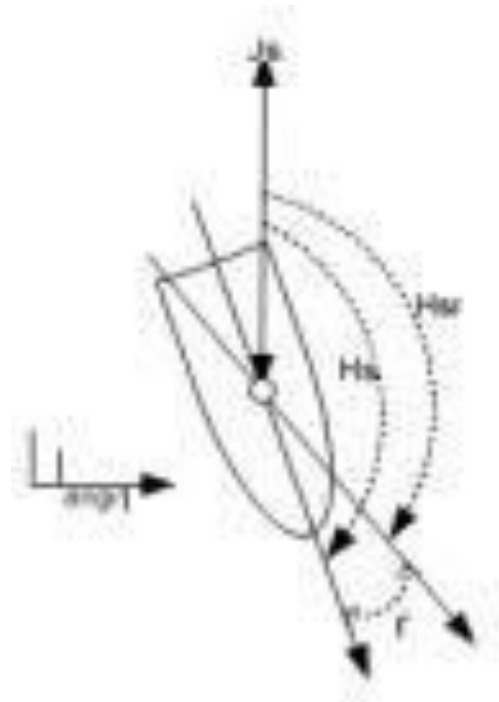
#### a. Pengaruh Angin

Kapal akan dihanyutkan terhadap permukaan air karena tekanan dan pengaruh angin. Sudut rimban ( $r$ ) adalah sudut antara arah muka kapal dan arah ke mana kapal bergerak terhadap permukaan air. Vektor-rimban  $v_r$  menunjukkan arah dan kecepatan dalam knot dari perpindahan kapal yang dipengaruhi angin.



pendekatan, kita dapat melakukan koreksi terhadap  $H_s$  dengan menggunakan rimban. Jika pada topik tersebut di atas yang diinginkan  $H_{sr} = 1600$  dan arah angin adalah Barat dengan rimban = 60 maka untuk kapal kosong  $H_s = 1600 + 60 = 1660$ .

Gambar. 2.14 Rimban yang terbentuk karena pengaruh angin



Sumber: Pengaruh Gangguan Terhadap Posisi Duga (2015).

#### b. Pengaruh Arus

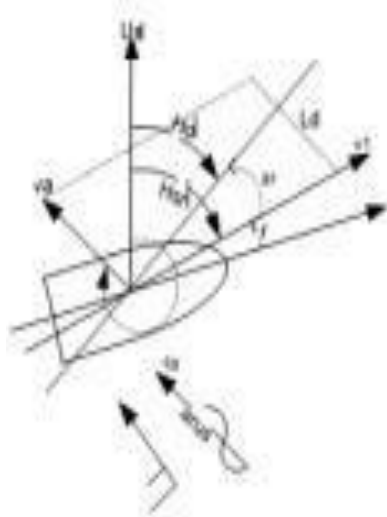
Vektor arus  $V_a$  memberikan arah dan kecepatan arus dalam knot. Sudut arus ( $a$ ) adalah sudut antara arah gerakan kapal terhadap air dan arah gerakan terhadap dasar. Hubungan antara  $H_d$  dan  $H_s$  diberikan dengan rumus :  $H_{sr} + a = H_d$ .

- 1) arus ke sisi kiri bernilai negatif ( - ).
- 2) arus ke sisi kanan bernilai positif ( + ) .
- 3)  $v$  = vektor laju kapal terhadap air.
- 4)  $V_a$  = vektor arus.

5)  $V_d$  = vektor laju kapal terhadap dasar laut.

6)  $H_a$  = arah arus.

Gambar 2.15 Lukisan dasar akibat pengaruh angin dan arus



Keterangan gambar:

$U_s$  = Utara sejati

$H_d$  = Haluan dasar

$v_a$  = Vektor arus

$a_r$  = Arus

$r$  = Rimban

$L_d$  = Laju dasar

$H_a$  = Arah arus

Sumber: Pengaruh Gangguan Terhadap Posisi Duga (2015)

Pada kapal, digunakan tabel arus dan peta arus yang memberikan nilai rata-rata arah dan kecepatan arus. Dengan menggunakan data arus ini, kita bisa mendapatkan  $L_d$  yang diperkirakan.  $L_d$  duga adalah jumlah dari proyeksi  $v$  dan  $v_a$  pada arah-lintas.

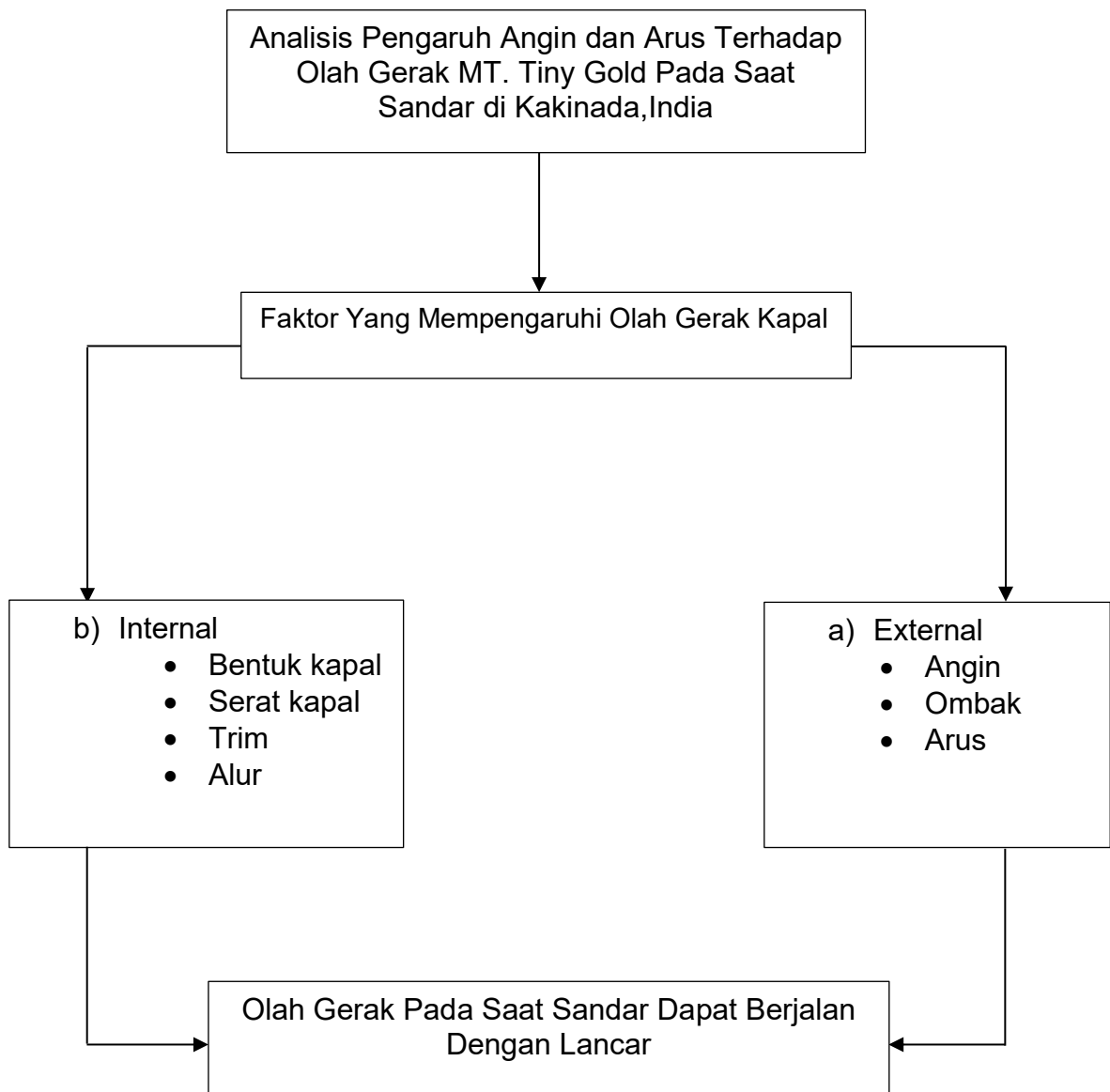
Dari vektor arus, kecepatan kapal terhadap arus, dan heading yang diinginkan, kita dapat menentukan konstruksi  $H_{sr}$  dan  $v_r$ . Jika kita melakukan koreksi untuk pengaruh angin dengan perkiraan atau menggunakan rumus pendekatan dengan menerapkan sudut arus yang dihitung pada  $H_{sr}$ , kita akan mendapatkan  $H_s$  yang harus dikemukakan. Apabila kapal mengikuti berhaluan  $H_s$ , kapal akan

mengikuti jalur yang diinginkan terhadap dasar laut. Koreksi yang ditentukan oleh navigator harus sesuai dengan kondisi sebenarnya.

Namun, rute yang akan ditempuh tidak akan sama dengan rute yang diinginkan karena nilai arus dan rimban yang sebenarnya tidak pernah diketahui dengan pasti. Secara konsisten, penentuan posisi akan menunjukkan hal ini. Posisi tiba duga (PTD) dan kedudukan yang paling mendekati (PPM) tidak sama.

## P. Kerangka Pikir

Gambar 2.4 Kerangka Pikir



### **BAB III METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah prosedur atau langkah-langkah sistematis yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi yang diperlukan dalam suatu penelitian. Metode penelitian ini meliputi pendekatan yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi, teknik yang digunakan untuk menganalisis data dan informasi.

Metode penelitian ini sangat penting dalam melakukan penelitian karena dapat memastikan bahwa data yang diperoleh akurat, dapat dipercaya, dan dapat diandalkan. yaitu metode penelitian kualitatif.

#### **A. Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang penulis gunakan untuk menganalisis data yang terdapat dalam penulisan skripsi ini merupakan metode deskriptif kualitatif. Dimana metode ini merupakan teknik analisis dengan tujuan menggambarkan sebuah kejadian atau peristiwa yang terjadi di atas kapal MT. GAS NATUNA mengenai analisis pengaruh angin serta arus pada olah gerak kapal saat melakukan sandar di JETTY IBL III PELINDO, GRESIK dari pengamatan yang dilakukan penulis dari melihat data-data yang ada.

#### **B. Defenisi Operasional Variabel**

Defenisi operasional variable adalah penjelasan singkat mengenai variabel yang akan di teliti, baik itu variabel bebas maupun variabel terikat. Pada penelitian ini Variabel penelitian adalah Pengaruh Angin dan Arus Terhadap Olah Gerak Kapal MT. GAS NATUNA Saat Sandar Di Pelabuhan.

## **C. Teknik Pengumpulan Data Instrumen Penelitian**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah ketepatan cara-cara yang digunakan untuk memperoleh data. Ada tiga jenis teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

#### **a. Metode Observasi (pengamatan langsung)**

Metode observasi melibatkan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti. Dengan teknik ini, data dikumpulkan dengan lebih mendekatkan diri pada masalah yang ada, memungkinkan peneliti untuk melakukan kegiatan di lapangan secara langsung. Observasi juga merupakan alat pengumpulan data secara langsung dan sangat krusial dalam penelitian deskriptif.

#### **b. Tinjauan Kepustakaan**

Penelitian ini dilakukan dengan mempelajari dan melengkapi buku-buku referensi yang relevan dengan masalah yang dibahas. Tujuannya adalah untuk mendapatkan landasan teori yang akan digunakan dalam pembahasan objek penelitian.

#### **c. Studi Dokumentasi**

Studi dokumentasi melibatkan pengabdian kegiatan yang sedang berlangsung sebagai sebagai bukti bahwa kegiatan tersebut benar-benar terlaksana. Teknik ini sangat penting dalam pengumpulan data untuk memperkuat landasan penulis dalam penelitian.

### **2. Instrumen penelitian**

#### **a. Panduan Observasi**

Instrumen yang digunakan dalam observasi dapat berupa pedoman pengamatan. Instrumen observasi dalam penelitian kualitatif berfungsi sebagai pelengkap untuk teknik wawancara yang sudah dilakukan. Observasi ini digunakan untuk melihat serta mengamati objek penelitian secara langsung, sehingga

peneliti dapat mencatat serta mengumpulkan data yang di perlukan untuk mencapai hasil yang optimal.

b. Panduan wawancara

Dalam pelaksanaannya, wawancara dilakukan secara terstruktur maupun tidak dan pada penelitian ini penulis menggunakan wawancara tidak terstruktur. Tidak berstandar, informasi, atau hanya berfokus pada pertanyaan umum dalam area yang luas pada penelitian sehingga peneliti mampu membentuk informasi yang utuh dan menyeluruh.

**D. Teknik Analisis Data**

Pada penelitian ini, peneliti menganalisis data berupa kata-kata dan kalimat yang diperoleh melalui observasi, wawancara, serta dokumen-dokumen pendukung. Tulisan ini juga berisi uraian yang diperoleh dari studi kepustakaan dan hasil pengamatan.

Setelah semua data diperoleh dari wawancara dan pengamatan lalu dipelajari, kemudian dilakukan reduksi data, yaitu upaya untuk merangkum dan memilih hal-hal penting dari hasil wawancara, observasi, atau pengamatan tersebut.

Langkah berikutnya adalah penyajian data. Penyajian data ini merupakan proses menyampaikan informasi berdasarkan data yang ada, disusun dengan baik sehingga memudahkan dalam penarikan kesimpulan