

**ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS DALAM OLAH GERAK
KAPAL PADA SAAT PROSES SANDAR DI PELABUHAN
PADA KM.TONASA LINE XIX**



ANANTHA RIZKY VIRGIWAN

NIT : 21.41.103

NAUTIKA

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

**ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS DALAM OLAH GERAK
KAPAL PADA SAAT PROSES SANDAR DI PELABUHAN
PADA KM.TONASA LINE XIX**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan diajukan oleh

ANANTHA RIZKY VIRGIAWAN
21.41.103

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

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS DALAM OLAH
GERAK KAPAL PADA SAAT PROSES SANDAR DI
PELABUHAN PADA KM. TONASA LINE XIX**

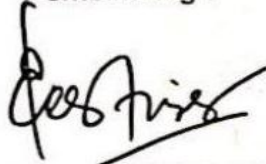
Disusun dan Diajukan oleh:

**ANANTHA RIZKY VIRGIWAN
NIT. 21.41.103**

Telah dipertahankan di depan Panitia seminar Skripsi
Pada tanggal 3 Oktober 2025

Menyetujui,

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Indra Farman, S.Kom., M.Pd
NUPTK. 9349771672130223

Mengetahui,

a.n. Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I



Capt. Faisal Baransi, M.T., M. Mar.
NIP. 19750329 199903 1 002

Ketua Program Studi Nautika



Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A
NIP. 19780908 200502 2 001

PRAKATA

Dengan memanjatkan segala puja dan puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun penyusunan skripsi ini guna untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program Diploma IV yang diselenggarakan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Dalam penulisan skripsi ini, penulis memilih judul “Analisis Pengaruh Angin Dan Arus Terhadap Olah Gerak Kapal Pada Saat Proses Sandar Di Pelabuhan KM.TONASA LINE XIX”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menggabungkan pengalaman dan data-data yang penulis dapatkan selama menjalankan proyek laut di atas kapal KM.TONASA LINE XIX milik PT.TONASA LINES, ditambah dengan berbagai buku-buku panduan yang pernah penulis baca. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat menjadi sumbangan ilmu pengetahuan yang berguna bagi civitas akademika PIP Makassar serta bagi dunia maritim pada umumnya.

Namun demikian penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi maupun penulisannya. Untuk itu, dengan penuh kesadaran dan kerendahan hati penulis mengharapkan masukan dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak, demi menyempurnakan skripsi ini.

Pada penulisan skripsi ini penulis juga tidak terlepas daripada bantuan dari berbagai pihak yang turut ambil bagian dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu atas segala kerendahan hati penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Capt.Rudy Susanto, M.Pd selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Ibu Subehana Rachman.S.A.P.,M.Adm.S.D.A selaku Ketua Prodi Nautika
3. Ibu Capt.Endang Lestari,S.Si.T.,M.Adm.S.D.A.,M.Mar. selaku Dosen

Pembimbing I

4. Indra Farman, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II
5. Kedua Orang tua tercinta, adik, serta seluruh keluarga dan teman-teman yaitu Putri yasmin prichila, Maryam dan A r a f a h yang telah memberikan doa, semangat, dan kasih sayang serta pengertian dalam menyelesaikan pendidikan ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf pengajar Jurusan Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
7. PT.TONASA LINES
8. Seluruh Perwira dan awak kapal KM.TONASA LINE XIX
9. Teman-teman Angkatan XLII Gelombang ke-1.
10. Dan seorang yang spesial bernama Putri yasmin prichila yang selalu mengingatkan dan selalu memberi semangat
11. Kepada semua pihak yang tidak tersebut diatas, atas bantuannya hingga penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan baik serta dapat selesai tepat pada waktunya. Semoga Allah SWT melimpahkan berkatnya atas segala bantuan dan jasa-jasa baiknya yang telah diberikan kepada penulis.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan tanggapan dan saran-saran dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Makassar, 3 oktober 2025

Penulis



Anantha Rizky Virgiawan
21.41.103

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : ANANTHA RIZKY VIRGIAWAN

Nomor Induk Taruna :21.41.103

Jurusan : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi ini dengan judul :

“ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS DALAM OLAH GERAK KAPAL PADA SAAT PROSES SANDAR DI PELABUHAN DI KAPAL PADA KM.TONASA LINE XIX”.

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 diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 3 oktober 2025



Anantha Rizky Virgiawan
21.41.103

ABSTRAK

Anantha rizky virgiawan, *Analisis Pengaruh Angin Dan Arus Dalam Olah Gerak Kapal pada Saat Proses Sandar Di Pelabuhan Samarinda.* (Dibimbing Endang lestari dan Indra Farman).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang pemrosesan pergerakan kapal yang sangat penting dalam menjaga keselamatan pelayaran. Subjek penelitian ini adalah menjaga keselamatan kapal dari semua pengaruh eksternal seperti gelombang dan angin. Metode yang digunakan dalam penulisan makalah ilmiah ini adalah deskriptif kualitatif. Metode yang digunakan melibatkan observasi, wawancara, dan analisis literatur terkait pengaruh angin dan arus terhadap gerakan kapal selama proses sandar di pelabuhan karena kurangnya perhatian terhadap kondisi laut oleh kapten, mualim 1, mualim 2, dan juru mudi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan kapal hampir bertabrakan dengan konstruksi pelabuhan adalah kecurigaan bahwa para perwira KM.TONASA LINE XIX tidak memperhatikan arah angin dan arus dengan benar saat manuver. Oleh karena itu, saat melakukan manuver, kapten perlu memperhatikan kecepatan arah angin dan arus. Selain itu, fokus dan pengalaman merupakan faktor penting dalam akurasi navigasi kapten.

Kata kunci: Arah angin, Arus, Olah Gerak kapal.

ABSTRACT

Anantha rizky virgiawan, Analysis of the Influence of Wind and Currents in Ship Motion during the Berthing Process at the Samarinda. (supervised Endang Lestari and Mr. Indra Farman).

This research aims Knowledge of processing ship movements is essential in maintaining shipping safety. The research subject is maintained the safety of the ship from all external influences such as waves and wind. The method used in wrote this scientific paper was descriptive qualitative, method used was observation, interviewed and literature related analysis of the influence of wind and currents on ship's motion during berthing process at port due to not paying attention to sea conditions by captain, chief officer, second officer and able seaman.

The results of this research were that one of the factors that caused the ship almost collide with port construction and the ship while maneuver the suspicion that the officers of KM.TONASA LINE XIX didn't pay attention to the direction of wind and current properly. So, when maneuver, the captain needed to pay attention to the speed of wind direction. Besides that, focus and experience were important factors in the navigational accuracy of the captain.

Key words: Ship maneuvers, Wave current, Wind direction

DAFTAR ISI

PRAKATA	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
B. Kerangka Fikir	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Jenis Penelitian	27
B. Definisi Konsep	27
C. Unit Analisis	28
D. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumentasi Penelitian	29
E. Teknik Analisis Data	29
BAB IV HASIL PENELITIAN	31
A. Hasil penelitian	31
B. Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
A. KESIMPULAN	46
B. SARAN	47
DAFTAR PUSTAKA	49
RIWAYAT HIDUP PENULIS	53

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2. 1 Kerangka Fikir	
5	
4. 1 Proses sandar di tuban KM.TONASA LINE XIX "voyage 5"	
34	
4. 2 Proses sandar di tuban KM.TONASA LINE XIX	
35	
4. 3 Proses kapal pada saat sandar di samarinda "voyage 13"	
36	
4. 4 Proses manouver KM.TONASA LINE XIX	
37	
4. 5 Proses manouver KM.TONASA LINE XIX	
38	
4. 6 Wind Direction Indicator	
39	
4.7 Wind Speed Indicator	
40	
4.8 Cara Menentukan Arus	
40	

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Crew list	48
2. Ship particular	49
3. Dokumentasi Kegiatan Pada Saat Prala di kapal	50

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Subar dan Pratama (2020), kemampuan olah gerak kapal sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti angin, arus, dan kondisi laut yang berperan penting dalam menjaga kestabilan serta efektivitas manuver kapal di pelabuhan. Karena faktor pentingnya dan strategisnya jasa angkutan laut, perlu diselenggarakan tindakan untuk pencegahan dan pembelajaran terhadap kecelakaan kapal dan insiden kapal lainnya, hal ini bertujuan agar faktor dan penyebab kecelakaan yang sama tersebut tidak terulang kembali di kemudian hari. Untuk itu, sebuah kapal dalam melaksanakan proses sandar harus memperhatikan keadaan laut yaitu angin dan arus.

Menurut Siregar (2018), keberhasilan proses olah gerak sangat bergantung pada kemampuan perwira kapal dalam memperhitungkan pengaruh faktor luar seperti angin, arus, dan ombak. Kondisi tersebut akan sangat berpengaruh terutama di daerah sempit atau ketika kapal dalam keadaan kosong. Meskipun demikian, dalam situasi tertentu, angin dapat dimanfaatkan untuk membantu mempercepat proses olah gerak kapal (Subar et al., 2020).

Menurut Kusumastuti dan Prabowo (2021), kondisi eksternal seperti kecepatan angin, arah arus, serta gelombang laut memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan kapal dalam mempertahankan keseimbangan dan arah saat berolah gerak. Mengolah gerak kapal dapat diartikan sebagai menguasai kapal baik dalam keadaan diam maupun bergerak untuk mencapai tujuan pelayaran dan seefisien mungkin dengan mempergunakan sarana yang terdapat di kapal itu seperti mesin, kemudian dan lain-lain.

Contoh kasus tabrakan antara MT. *MEDELIN ATLAS* dan MV. *SAMUDERA BANGSA* di pelabuhan pertamina Balikpapan pada 11 Maret 2018 menunjukkan pentingnya memperhatikan pengaruh angin dan arus saat olah gerak kapal (*Maritim News*, 2018). Nahkoda kapal MT. Medelin atlas yang bermuatan penuh dengan draft 10 meter yang sedang berolah gerak semakin terdorong angin dan arus yang berasal dari selat laut (Kalimantan Selatan) sehingga semakin mendekati MV. Samudera bangsa yang sedang berlabuh jangkar di daerah tersebut hingga menyebabkan terjadinya senggolan yang membuat lambung dan railing kiri kapal MT. Medelin atlas tergores dan bengkok.

Agar keselamatan pelayaran dapat tercapai, dari studi kasus olah gerak maka penulis tertarik mengambil proposal yang berjudul **“Analisis Pengaruh Angin dan Arus dalam Olah Gerak Kapal pada saat sandar di pelabuhan pada KM.TONASA LINE XIX”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pemilihan ini adalah bagaimana pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal pada saat kapal akan sandar di dermaga?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh angin dan arus dalam olah gerak kapal pada saat sandar di dermaga

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Manfaat secara Teoritis

Sebagai gambaran dan penjelasan bagi pembaca untuk mengetahui dan memahami pengaruh Angin dan Arus terhadap Olah Gerak Kapal agar terhindar dari bahaya tubrukan pada saat sandar di dermaga.

2. Manfaat secara Praktis

Agar para taruna mampu mengaplikasikan Olah gerak Kapal pada saat taruna melakukan praktek laut (prala) di atas kapal.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Pengertian Olah Gerak

Pengetahuan dasar tentang olah gerak kapal sangat penting bagi seorang mualim atau calon mualim, karena berkaitan langsung dengan kemampuan dalam mengendalikan kapal di berbagai kondisi perairan. Menurut Siregar (2018), olah gerak kapal adalah tindakan untuk mengatur atau memanipulasi posisi serta arah kapal, baik saat berlayar maupun ketika melakukan manuver di pelabuhan. Sementara itu, Subar dan Pratama (2020) menjelaskan bahwa olah gerak kapal merupakan perpaduan antara ilmu dan keterampilan untuk mengatur gerakan kapal agar mencapai tujuan pelayaran secara aman, efisien, dan terkendali. Dalam praktiknya, olah gerak kapal tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan teknis, tetapi juga pengalaman perwira di anjungan serta faktor eksternal seperti angin, arus, dan kondisi perairan. Jadi untuk dapat mengolah gerakan kapal dengan baik, maka terlebih dahulu harus mengetahui sifat sebuah kapal, dan bagaimana gerakannya pada waktu berolah gerak yang tertentu dan mempelajari.

Pemahaman terhadap teori olah gerak kapal tidak hanya didapatkan dari pembelajaran teori, tetapi juga melalui praktik langsung di lapangan agar perwira kapal memiliki keterampilan manuver yang memadai. Seperti halnya teori berenang tidak akan menjamin orang dapat berenang tanpa praktek. Olah gerak kapal juga bisa disebut suatu seni karena dalam olah gerak kapal harus memperhatikan berbagai faktor yang mempengaruhi kemampuan daripada olah gerak kapal itu sendiri, baik faktor dari luar maupun faktor dari dalam kapal tersebut. Menurut Suradi et al (2020) Olah

gerak adalah proses mengubah arah atau kecepatan kapal yang dilakukan oleh perwira jaga di anjungan sesuai dengan kebutuhan navigasi atau kondisi pelayaran. Teori tentang olah gerak kapal sangat penting terutama bila ditunjang oleh praktek pengalaman selama di kapal, dapat diartikan bahwa kemampuan olah gerak selain tergantung pada pengaruh dari luar dan pengaruh dari dalam kapal itu sendiri sangat berperan penting bagi Mualim kapal serta pengalaman yang cukup dalam bidang olah gerak kapal agar kecakapan dan mental dari Mualim tersebut telah mantap dan tidak menimbulkan keragu-raguan saat bernavigasi.

2. Pengertian Angin

Menurut Widarbowo (2018), angin adalah udara yang bergerak dari daerah bertekanan tinggi menuju daerah bertekanan rendah. Arah dan kekuatan angin dipengaruhi oleh rotasi bumi, tekanan udara, serta perbedaan suhu permukaan laut dan daratan. Dibawah ini untuk menyatakan arah dan perubahan angin:

Tabel 2.1 Arah dan Perubahan angin

<i>Wind direction</i>	:Menunjukkan arah angin arah dari mana angin bertiup
<i>Becoming cyclonic</i>	:Menunjukkan bahwa akan ada perubahan besar arah angin menyeberang lintasan depresi di dalam <i>forecast area</i> .
<i>Veering</i>	:Perubahan arah angin searah jarum jam, misalnya SW ke W.
<i>Backing</i>	:Perubahan arah angin secara <i>anticlockwise</i> (berlawanan arah jarum jam) kebalikan dengan <i>veering</i> .

Purwantomo dan Sugiantoro (2007) menyebutkan bahwa tanda-tanda akan terjadinya cuaca buruk dapat dilihat dari penurunan tekanan udara, peningkatan kecepatan angin, dan kemunculan awan

cumulonimbus. Dalam konteks pelayaran, perubahan arah dan kecepatan angin dapat memengaruhi stabilitas serta manuver kapal saat sandar atau berlayar di perairan sempit.

- a. Adanya penyimpangan tekanan udara dari normal ke bawah yang ditandai dengan penunjukan barometer yang terus menerus turun secara perlahan, dan kemudian cuaca berubah menjadi buruk.
- b. Angin bertambah kuat dan tidak banyak berubah arah.
- c. Ombak bertambah tinggi dan alun bertambah besar.
- d. Muncul awan-awan tinggi cirrus, cirro cumulus, cirro stratus, kemudian disusul dengan awan-awan menengah alto cumulus, alto stratus, selanjutnya angin akan tertutup awan.
- e. Muncul awan-awan rendah (hitam) dan gumpalan awan hitam yang meluas dan bertambah tinggi.
- f. Turun hujan.

Menurut Nikentari et al. (2019), angin memiliki pengaruh signifikan terhadap pergerakan kapal karena mampu menimbulkan gaya dorong pada permukaan kapal yang terpapar. Jika arah angin tidak diperhitungkan dengan baik, kapal dapat terdorong menjauh dari dermaga atau bahkan kehilangan kendali saat melakukan olah gerak.

3. Proses terjadi angin

Angin terbentuk karena perbedaan tekanan udara di antara dua wilayah. Wilayah yang memiliki suhu lebih tinggi akan menghasilkan tekanan rendah, sedangkan wilayah yang bersuhu rendah menghasilkan tekanan tinggi. Udara kemudian bergerak dari tekanan tinggi menuju tekanan rendah, menimbulkan arus angin (Putra et al., 2022). Di laut, angin berperan penting dalam pembentukan gelombang dan arus permukaan. Oleh sebab itu, perwira kapal perlu memahami arah serta intensitas angin lokal untuk mengantisipasi perubahan kondisi saat manuver di pelabuhan.

4. Jenis-jenis angin

Menurut Kusumastuti dan Prabowo (2020), angin dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar yaitu angin lokal dan angin musim (*monsoon*).

a. Angin laut dan angin darat

Angin laut bertiup dari laut ke darat pada siang hari karena suhu laut lebih rendah dibandingkan daratan. Sedangkan Angin darat bertiup dari darat ke laut pada malam hari saat suhu darat menurun. (BMKG, 2023). Angin ini terjadi di daerah pantai, angin laut terjadi pada siang hari lebih cepat menerima panas dibandingkan dengan lautan. Angin bertiup dari laut ke darat. Sebaliknya, angin darat terjadi pada malam hari daratan lebih cepat melepaskan panas dibandingkan dengan lautan. Daratan bertekanan maksimum dan lautan bertekanan minimum. Angin bertiup dari darat ke laut.

b. Angin lembah dan angin gunung

Angin lembah bertiup dari lembah ke puncak gunung pada siang hari, sedangkan angin gunung sebaliknya pada malam hari (Widarbowo, 2018). Pada siang hari udara yang seolah-olah terkurung pada dasar lembah lebih cepat panas dibandingkan dengan udara di puncak gunung yang lebih terbuka (bebas), maka udara mengalir dari lembah ke puncak gunung menjadi angin lembah. Sebaliknya pada malam hari udara mengalir dari gunung ke lembah menjadi angin gunung.

c. Angin Jatuh (*Fohn*)

Angin kering dan panas yang turun di lereng pegunungan, misalnya angin Bahorok di Sumatera Utara atau angin Brubu di Sulawesi Selatan (Nikentari et al., 2019). Angin Fohn atau Angin jatuh ialah angin jatuh yang sifatnya kering dan panas terdapat di lereng pegunungan Alpine. Sejenis angin ini banyak terdapat di Indonesia dengan nama angin Bahorok. Angina Kumbang Cirebon,

angin Gending di Pasuruan Jawa Timur, Angin Brubu di Sulawesi Selatan dan Angin wambrau di Papua/Irian Jaya Biasanya angin ini bersifat panas merusak dan dapat menimbulkan korban. Tanaman yang terkena angin ini bisa mati dan manusia yang terkena angin ini bisa turun daya tahan tubuhnya terhadap serangan penyakit.

d. Angin musim

1). Angin Passat

Angin passat adalah angin bertiup tetap sepanjang tahun dari daerah subtropik menuju ke daerah ekuator (khatulistiwa). Terdiri dari Angin Passat Timur Laut bertiup di belahan bumi Utara dan Angin Passat Tenggara bertiup di belahan bumi Selatan.

2). Angin Anti Passat

Udara di atas daerah ekuator yang mengalir ke daerah kutub dan turun di daerah maksimum subtropik merupakan angin Anti Passat. Di belahan bumi Utara disebut Angin Anti Passat Barat Daya dan di belahan bumi Selatan disebut Angin Anti Passat Barat Laut. Pada daerah sekitar lintang 20° - 30° LU dan LS, angin anti passat kembali turun secara vertikal sebagai angin yang kering. Angin kering ini menyerap uap air di udara dan permukaan daratan. Akibatnya, terbentuk gurun di muka bumi, misalnya gurun di Saudi Arabia, Gurun Sahara Afrika, dan gurun di Australia. Di daerah Subtropik 30° – 40° LU/LS terdapat daerah “teduh subtropik” yang udaranya tenang, turun dari atas, dan tidak ada angin. Sedangkan di daerah ekuator antara 10° LU – 10° LS terdapat juga daerah tenang yang disebut daerah “teduh ekuator” atau “daerah doldrum”

e. Angin Barat

Sebagian udara yang berasal dari daerah maksimum subtropis Utara dan Selatan mengalir ke daerah sedang Utara dan daerah sedang Selatan sebagai angin Barat. Pengaruh angin Barat di belahan bumi utara tidak begitu terasa karena hambatan dari benua. Di belahan bumi Selatan pengaruh angin Barat ini sangat besar, terutama pada daerah lintang 60° LS. Di sini bertiup angin Barat yang sangat kencang yang oleh pelaut-pelaut disebut *roaring forties*.

f. Angin Timur

Di daerah Kutub Utara dan Kutub Selatan bumi terdapat daerah dengan tekanan udara maksimum. Dari daerah ini mengalir angin ke daerah minimum subpolar 60° LU/LS. Angin ini disebut angin Timur. Angin timur ini bersifat dingin karena berasal dari daerah kutub.

g. Angin Muson (*Monsoon*)

Muson juga disebut angin musim adalah angin periodik, terutama di Samudra Hindia dan sebelah selatan Asia. Kata ini juga digunakan untuk menyebut musim di saat angin ini bertiup dari arah barat daya di India dan wilayah-wilayah sekitarnya yang diperlihatkan melalui curah hujan yang besar, dan hujan yang dikaitkan dengan angin jenis ini.

a) Muson Musim Dingin Timur Laut (Angin Muson Barat)

Angin Muson Barat adalah angin yang bertiup pada periode Bulan Oktober – April (Indonesia). Angin ini bertiup saat matahari berada di belahan bumi selatan, yang menyebabkan benua Australiamusim panas, sehingga bertekanan minimum dan benua Asia lebih dingin, sehingga tekanannya maksimum. Menurut hukum Buys Ballot, angin akan bertiup dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum,

sehingga angin bertiup dari benua Asia menuju benua Australia, dan karena menuju Selatan Khatulistiwa/Equator, maka angin akan dibelokkan ke arah kiri. Pada periode ini, Indonesia akan mengalami musim hujan akibat adanya massa uap air yang dibawa oleh angin ini, saat melalui lautan luas di bagian utara Samudra Pasifik dan Laut Cina Selatan.

b) Muson Musim Panas Barat Daya (Angin Muson Timur)

Angin Muson Timur adalah angin yang bertiup pada periode Bulan April – Oktober (Indonesia). Angin ini bertiup saat matahari berada di belahan bumi utara, sehingga menyebabkan benua Australia musim dingin, sehingga bertekanan maksimum dan benua Asia lebih panas, sehingga tekanannya minimum. Menurut hukum Buys Ballot, angin akan bertiup dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum, sehingga angin bertiup dari benua Australia menuju benua Asia, dan karena menuju Utara Khatulistiwa/Equator, maka angin akan dibelokkan ke arah kanan. Pada periode ini, Indonesia akan mengalami musim kemarau akibat angin tersebut melalui gurun pasir di bagian Utara Australia yang kering dan hanya melalui lautan sempit.

c) Pengamatan Angin

Pengamatan arah dan kecepatan angin di atas kapal dapat dilakukan dengan alat maupun tanpa alat. Pengamatan angin tanpa alat yaitu: untuk menentukan kecepatan angin dengan membandingkan keadaan laut yang diamati pada saat itu dengan tabel skala Beaufort, sedangkan arah angin dapat dilihat dari mana datangnya ombak yang disebabkan oleh angin setempat. Sedangkan pengamatan angin yang menggunakan alat ialah dengan mempergunakan alat *windvane* dan *anemometer* atau *anemograf*. Pada saat kapal berlayar hasil pembacaan arah dan kecepatan angin tersebut adalah relatif,

yaitu masih dipengaruhi oleh kecepatan dan haluan kapal. Untuk mendapatkan arah dan kecepatan angin harus melalui koreksi terlebih dahulu. Menurut Prabowo et al. (2020) Angin memiliki pengaruh lebih dominan dibandingkan dengan arus terhadap olah gerak kapal di pintu masuk dermaga.

5. Pengertian Arus

Menurut Kusumastuti et al (2017) Arus laut juga diartikan sebagai pergerakan mengalir suatu massa air yang dikarenakan tiupan angin, beda densitas atau pergerakan gelombang yang panjang. Sementara menurut Wijayanto et al. (2018), gaya *coriolis* dan *topografi* dasar laut turut memengaruhi arah arus dan sirkulasi laut global.

a. Faktor Penyebab Terjadinya Arus

Terjadinya arus lautan disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti perbedaan densitas air laut, gradien tekanan mendatar dan gesekan lapisan air. Sedangkan faktor eksternal seperti gaya tarik matahari dan bulan yang dipengaruhi oleh tahanan dasar laut dan gaya coriolis, perbedaan tekanan udara, gaya gravitasi, gaya tektonik dan angin. Arus laut di permukaan sebagian besar disebabkan oleh hembusan angin dan Arus laut adalah pergerakan massa air laut yang kontinu dan berarah, dipengaruhi oleh angin, rotasi bumi, dan Menurut Sari et al (2019) Arus laut adalah pergerakan massa air laut yang kontinu dan berarah, dipengaruhi oleh angin, rotasi bumi, dan perbedaan densitas air.

b. Jenis - Jenis Arus

Berdasarkan penyebabnya, terbagi atas:

1). Gerakan dorongan angin (Arus Ekman)

Angin adalah faktor yang membangkitkan arus, arus yang ditimbulkan oleh angin mempunyai kecepatan yang berbeda menurut kedalaman. Kecepatan arus yang dibangkitkan oleh angin memiliki perubahan yang kecil seiring pertambahan

kedalaman hingga tidak berpengaruh sama sekali.

2). Gerakan perubahan densitas dan grafitasi (*Termohalin*)

Perubahan densitas timbul karena adanya perubahan suhu dan salinitas anantara dua massa air yang densitasnya tinggi akan tenggelam dan menyebar dibawah permukaan air sebagai arus dalam dan sirkulasinya disebut arus termohalin (*thermohaline circulation*).

3). Menurut letaknya arus dibagi dua yaitu:

a) arus atas: arus yang bergerak di permukaan laut, bergerak dengan arah horizontal dan dipengaruhi oleh pola sebaran angin.

b) arus bawah : arus bawah (*Deep-water Circulation*) adalah arus yang bergerak dibawah permukaan laut arah pergerakannya tidak dipengaruhi oleh pola sebaran angin dan mambawa massa air dari daerah kutub ke daerah ekuator. Faktor utama yang mengendalikan gerakan massa air laut di kedalaman samudera adalah densitas air laut. Perbedaan densitas diantara dua massa air laut yang berdampingan menyebabkan gerakan vertikal air laut dan menciptakan gerakan massa air laut-dalam (*deep-water masses*) yangbergerak melintasi samudera secara perlahan. Gerakan massa air laut- dalam tersebut kadang mempengaruhi sirkulasi permukaan.

c) Menurut suhunya kita mengenal adanya : arus panas dan arus dingin. Arus panas adalah arus yang bila suhunya lebih panas dari daerah yang dilalui.

c. Arus Samudera

1) Arus Permukaan Laut di Samudera (*Surface Circulation*)

Penyebab utama arus permukaan laut di samudera adalah tiupan angin yang bertiup melintasi permukaan Bumi melintasi zona- zona lintang yang berbeda. Ketika angin melintasi

permukaan samudera, maka massa air laut tertekan sesuai dengan arah angin. Pola umum arus permukaan samudera dimodifikasi oleh faktor- faktor fisik dan berbagai variabel seperti friksi, gravitasi, gerak rotasi Bumi, konfigurasi benua, topografi dasar laut, dan angin lokal. Interaksi berbagai variable itu menghasilkan arus permukaan samudera yang rumit. Arus di samudera bergerak secara konstan. Arus tersebut bergerak melintasi samudera yang luas dan membentuk aliran yang berputar searah gerak jarum jam di Belahan Bumi Utara (*Northern Hemisphere*), dan berlawanan arah gerak jarum jam di Belahan Bumi Selatan (*Southern Hemisphere*). Karena gerakannya yang terus menerus itu, massa air laut mempengaruhi massa udara yang ditemuinya dan merubah cuaca dan iklim di seluruh dunia.

2) Arus di Kedalaman Samudera (*Deep-water Circulation*)

Faktor utama yang mengendalikan gerakan massa air laut di kedalaman samudera adalah densitas air laut. Perbedaan densitas di antara dua massa air laut yang berdampingan menyebabkan gerakan vertikal air laut dan menciptakan gerakan massa air laut dalam (*deep-water masses*) yang bergerak melintasi samudera secara perlahan. Gerakan massa air laut dalam tersebut kadang mempengaruhi sirkulasi permukaan. Perbedaan densitas massa air laut terutama disebabkan oleh perbedaan temperatur dan *salinitas* air laut. Oleh karena itu gerakan massa air laut dalam tersebut disebut juga sebagai sirkulasi termohalin (*thermohaline circulation*).

d. Arus Perairan Pesisir

1) Arus Pasang Surut (*Tidal Current*)

Arus pasang surut terjadi terutama karena gerakan pasang surut air laut. Arus ini terlihat jelas di perairan estuari atau muara sungai. Bila air laut bergerak menuju pasang, maka terlihat

gerakan arus laut yang masuk ke dalam estuari atau alur sungai sebaliknya ketika air laut bergerak menuju surut, maka terlihat gerakan arus laut mengalir keluar. Pasang surut laut adalah gerakan berirama dan dapat diramalkan melalui gaya gravitasi bulan dan matahari. Rentang pasang surut dapat bervariasi secara dramatis, bergantung pada bentuk morfologi perairannya. Di beberapa tempat, beda antara pasang tertinggi dan surut terendah rentang pasang surut bisa mencapai puluhan meter.

2) Arus Sepanjang Pantai (*longshore current*) dan Arus Rip (*rip current*)

Kedua macam arus ini terjadi di perairan pesisir dekat pantai, dan terjadi karena gelombang mendekat dan memukul ke pantai dengan arah yang miring atau tegak lurus garis pantai. Arus sepanjang pantai bergerak menyusuri pantai, sedang arus rip bergerak menjauhi pantai dengan arah tegak lurus atau miring terhadap garis pantai.

e. Bentuk Arus Permukaan

Menurut Wijayanto et al (2018) Arus laut merupakan aliran horizontal dan vertikal dari massa air yang terjadi akibat interaksi antara angin, suhu, dan salinitas. Terdapat tiga macam bentuk arus permukaan. Perlu di jelaskan bahwa sebenarnya di laut masih terdapat banyak arus-arus lain yang lebih kecil yang terdapat di daerah-daerah tertentu. Tiga macam arus tersebut adalah:

- 1) Arus yang mengelilingi daerah kutub selatan (*Antartic Circumpolar Current*) yang terdapat pada telak lintang 60° Selatan.
- 2) Aliran air di daerah ekuator yang mengalir dari arah barat ke timur, tetapi dibatasi oleh arus-arus sejajar yang mengalir dari timur ke barat, baik di belahan bumi utara maupun di belahan bumi selatan.
- 3) Daerah subtropical ditandai oleh adanya arus-arus berputar

yang dikenal sebagai *gyre*. Aliran air yang terdapat di belahan bumi utara mengalir searah jarum jam, sedangkan yang terdapat di belahan bumi selatan mengalir berlawanan dengan arah jarum jam. Arus *gyre* disebabkan oleh adanya gaya *coriolis* yaitu gaya yang membelokkan arah arus akibat dari rotasi bumi.

f. Gaya Coriolis Dan Arus Ekman

Ketika angin berhembus di laut, energi yang ditransfer dari angin ke batas permukaan, sebagian energi ini digunakan dalam pembentukan gelombang gravitasi permukaan, yang memberikan pergerakan air dari yang kecil ke arah perambatan gelombang sehingga terbentuklah arus dilaut. Semakin cepat kecepatan angin, semakin besar gaya gesekan yang bekerja pada permukaan laut, dan semakin besar arus permukaan. Dalam proses gesekan antara angin dengan permukaan laut dapat menghasilkan gerakan air yaitu pergerakan air laminar dan pergerakan air turbulen. Gaya Coriolis mempengaruhi aliran massa air, dimana gaya ini akan membelokkan arah arus dari arah yang lurus. Gaya coriolis juga yang menyebabkan timbulnya perubahan-perubahan arah arus yang kompleks susunannya yang terjadi sesuai dengan makin dalamnya kedalaman suatu perairan. Pada umumnya tenaga angin yang diberikan pada lapisan permukaan air dapat membangkitkan timbulnya arus permukaan yang mempunyai kecepatan sekitar 2% dari kecepatan angin itu sendiri. Kecepatan arus ini akan berkurang cepat sesuai dengan makin bertambahnya kedalaman perairan dan akhirnya angin tidak berpengaruh sama sekali terhadap kecepatan arus pada kedalaman 200 meter. Pada saat kecepatan arus berkurang, maka tingkat perubahan arah arus yang disebabkan oleh gaya *coriolis* akan meningkat.

Hasilnya akan dihasilkan sedikit pembelokan dari arah arus yang relatif cepat dilapisan permukaan dan arah pembelokannya menjadi lebih besar pada aliran arus yang kecepatannya makin lambat dan

mempunyai kedalaman makin bertambah besar. Akibatnya akan timbul suatu aliran arus dimana makin dalam suatu perairan maka arus yang terjadi pada lapisan-lapisan perairan akan makin dibelokkan arahnya. Hubungan ini dikenal sebagai Spiral Ekman, menunjukkan arah arus dan kecepatannya yang berubah-ubah sesuai dengan makin dalamnya kedalaman perairan. Di BBU, penyimpangan arah tersebut berlangsung kekanan, sedang di BBS menyimpang ke kiri terhadap arah gaya pendorongnya. Di daerah sedang, maka penyimpangan arah permukaan laut adalah sebesar $\pm 45^\circ$. Angin Pasat Timur Laut menyeret air permukaan laut untuk turut bergerak, akan tetapi gerakan air permukaan laut tersebut menyimpang ke kanan sebesar $\pm 45^\circ$, sehingga terjadilah arus *Equatorial* Utara yang merupakan arus laut ke Barat.

Lapisan air permukaan laut tersebut menyeret pula lapisan air laut yang terletak di bawahnya, dan disinipun bekerja gaya Coriolis, sehingga lapisan air laut ini mengalir dalam arah yang menyimpang lebih jauh lagi ke kanan (BBU). Dengan demikian, maka lebih jauh ke bawah permukaan laut sudut penyimpangan arus laut menjadi makin besar, sehingga akhirnya pada suatu tingkat di bawah permukaan laut akan terdapat arus laut yang arahnya berlawanan dengan arah arus permukaan laut. Kecepatannya tinggal 4% dari kecepatan arus permukaan laut. Tingkatan dimana arus laut sudah berlawanan dengan arah arus permukaan laut tersebut dinamakan lapisan Gesekan. di daerah sedang tingkat ini terdapat pada jarak ± 90 meter di bawah permukaan laut.

Gaya desakan angin dapat menyebabkan terjadinya daerah *Konvergensi* dan daerah *Divergensi* di permukaan laut. Daerah *Konvergensi* adalah daerah permukaan laut dimana air permukaan laut mengalir keluar. Pada pusatnya maka air laut bergerak ke bawah. Sedangkan pada pusat daerah *Divergensi*, maka air laut dari lapisan bawah timbul ke permukaan laut. Maka di daerah

Konvergensi terjadi arus tenggelam dan di daerah *Divergensi* terjadi arus timbul. Menurut Saputra et al. (n.d.) arah dan kecepatan angin dan arus berpengaruh terhadap olah gerak kapal pada saat akan sandar, yang dapat menyebabkan kapal dapat hanyut pada saat berolah gerak dan membahayakan kapal-kapal lain disekitarnya. Maka disarankan sebaiknya pada saat kapal akan sandar agar melakukan proses sandar melawan arah arus agar tidak mudah hanyut.

6. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Olah Gerak Kapal

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi olah gerak kapal antara lain:

a. Faktor dari luar

Faktor dari luar adalah faktor yang datangnya dari luar kapal, mencakup dua hal penting yaitu keadaan laut dan keadaan perairan. Hal ini perlu dipahami, mengingat keterbatasan kemampuan kapal dalam menghadapi cuaca maupun laut yang berbeda-beda, serta gerakan kapal di air juga memerlukan ruang gerak yang cukup besar.

b. Keadaan laut

Dibedakan menjadi tiga, yaitu jika kapal mendapat ombak dari depan, belakang, dan samping.

c. Ombak dari depan

Karena stabilitas memanjang kapal menghasilkan GML yang cukup besar, maka pada waktu mengganggu, umumnya kapal cenderung mengganggu lebih cepat dari pada periode mengoleng. Bila ombak dari depan dan kapal mempunyai kecepatan berkurang.

d. Ombak dari belakang

Kapal menjadi sulit dikemudikan, haluan merewang bagi kapal yang dilengkapi dengan kemudi otomatis, penyimpangan kemudi yang besar dapat merusak sistemnya, dan kemudian terancam rusak oleh hempasan ombak.

e. Ombak dari samping.

Kapal akan mengoleng, pada kemiringan yang besar dapat membahayakan stabilitas kapal. Olengan ini makin membesar, jika terjadi sinkronisasi antara periode oleng kapal dengan periode gelombang semu, kemungkinan kapal terbalik dan tenggelam.

f. Pengaruh angin

Angin sangat mempengaruhi olah gerak, terutama di tempat yang sempit dan sulit dalam keadaan kapal kosong, walaupun pada situasi tertentu angin dapat pula digunakan untuk mempercepat olah gerak kapal. Pada saat kapal akan melakukan putaran, pengaruh angin dapat mempengaruhi olah gerak dari berbagai titik tumpu resultan dan titik tumpu resultan samping.

1. Kapal berlayar tapi diam, titik P berada di sekitar titik G, pada umumnya berkeinginan untuk jatuh dibawah angin, sehingga angin akan datang dari arah belakang.
2. Kapal berlayar dan melaju dengan sarat yang cukup, titik P berada di depan titik G atau sekitar $1/3$ panjang kapal. Akibatnya haluan akan cenderung mencari angin sebab bila salah satu sisi, maka kapal akan miring kearah datangnya angin. Haluan cenderung mengarah kearah mana datangnya angin.
3. Kapal berlayar dan bergerak mundur, titik P berada di belakang titik G. Akibatnya buritan akan mencari angin, hal ini harus diperhatikan khususnya pada waktu mengolah gerak berlabuh jangkar.

g. Pengaruh arus

Arus adalah gerakan air dengan arah dan kecepatan tertentu, menuju ke suatu tempat tertentu pula. Diperairan bebas pada umumnya arus akan menghayutkan kapal, sedangkan diperairan sempit atau di tempat tertentu arus dapat memutar kapal. Pengaruh arus terhadap olah gerak kapal, sama dengan pengaruh angin.

Arus adalah proses pergerakan massa air menuju

kesetimbangan yang menyebabkan perpindahan horizontal dan vertikal massa air. Gerakan tersebut merupakan resultan dari beberapa gaya yang bekerja dan beberapa faktor yang mempengaruhinya. Arus laut (*sea current*) adalah gerakan massa air laut dari satu tempat ke tempat lain baik secara vertikal (gerak ke atas) maupun secara horizontal (gerakan ke samping).

h. Faktor dalam

a. Pengaruh dalam yang bersifat tetap

1) Bentuk kapal

Perbandingan antara panjang dan lebar kapal mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap gerakan kapal pada waktu merubah haluan. Kapal yang pendek akan lebih mudah membelok dari pada kapal yang panjang. Bentuk Kapal juga dapat mempengaruhi saat akan melakukan olah gerak.

2) Macam dan kekuatan mesin

Mesin uap torak merupakan salah satu jenis mesin yang mempunyai kelebihan. Keuntungannya adalah gerakan maju ke mundur cepat dengan menggunakan pengaturan kopling. Tenaga yang dihasilkan juga besar jika dibandingkan dengan motor. Kekuatan mundurnya 80% dari kekuatan majunya. jika salah satu silindernya mati masih dapat berjalan terus. Kerugiannya, persiapan terlalu lama dan tidak ekonomis karena memakan waktu yang lama. Sedangkan mesin diesel persiapannya lebih cepat dan kekuatan mundurnya 70% - 80% dari kekuatan majunya. Startnya cepat tetapi kadang-kadang kurang dapat dipercaya hasilnya. Untuk start diperlukan angin dari kompresor yang persediaannya terbatas, yang akan sangat menyulitkan pelaksanaan olah gerak, terutama pada waktu olah gerak di tempat yang sulit. Mesin Turbin,

mempergunakan turbin maju dan turbin mundur tersendiri secara terpisah, kekuatan mundur kecil dari pada kekuatan majunya.

i. Pengaruh dalam yang bersifat tidak tetap

a. Sarat Kapal

Pada sarat kapal besar berarti kapal mempunyai berat benaman yang besar, maka massa kapal juga besar. Kapal dengan sarat kecil, bangunan atasnya banyak di pengaruhi oleh angin dan ombak sehingga menyulitkan olah gerak. Di perairan sempit dan dangkal, besar kecilnya sarat sangat menentukan, terutama pada kapal-kapal berukuran besar. Kapal bermuatan penuh dan mencapai sarat maksimumnya, reaksi terhadap gerakan kemudi terasa berat atau lambat, akan tetapi jika sudah berputar, maka reaksi kembali memerlukan waktu yang cukup lama. Sebaliknya pada kapal kosong, putaran kapal melayang, dan sangat dipengaruhi oleh adanya angin dan ombak.

b. Trim dan list kapal

Trim adalah perbedaan sarat depan dan belakang, disebut nonggak atau nungging. Trim yang ideal adalah sedikit kebelakang dan dijaga jangan sampai mengakibatkan pandangan anjungan tertutup karenanya. Dalam keadaan tertentu dikehendaki trim nol, misalnya pada waktu kapal naik dok, masuk sungai, melayari kanal dan lain sebagainya.

c. Alur Pelayaran

Alur pelayaran adalah perairan yang dari segi kedalaman, lebar, dan bebas hambatan pelayaran lainnya dianggap aman dan selamat untuk dilayari oleh kapal di laut, sungai atau danau. Alur pelayaran mempunyai fungsi untuk memberi jalan kepada kapal untuk memasuki suatu wilayah dengan aman dan mudah. Fungsi lain dari alur pelayaran adalah menghilangkan kesulitan yang akan timbul karena gerakan kapal kearah atas

(*minimum ships manoeuvre activity*) dan gangguan alam, maka perlu bagi perencanaan untuk memperhatikan keadaan alur pelayaran (*ship channel*) dan mulut pelabuhan (*port entrance*). Alur pelayaran harus memperhatikan besar kapal yang akan dilayani (panjang, lebar, berat, dan kecepatan kapal), jumlah jalur lalu lintas, bentuk lengkung alur yang berkaitan dengan besar jari-jari alur tersebut.

j. Lingkaran putaran kapal

Lingkaran putar kapal adalah Lintasan yang dibuat dari titik putar *pivoting point* kapal pada waktu berputar 360° atau lebih. Pada kapal biasa maka haluan kapal yang berada didalam lingkaran dan buritannya diluar lingkaran. Titik putar *pivoting point* adalah sebuah titik dimana kapal berputar, titik ini letaknya sedikit kedepan dari titik berat kapal G, atau berada tidak jauh dari *compass platform* kapal dengan anjungan ditengah.

7. Olah Gerak Menyandarkan Kapal Pada Dermaga

Kapal sandar di dermaga diartikan sebagai kapal yang diikat dengan tali kapal (*mooring lines*) sedemikian rupa sehingga kapal tidak bergerak lagi. Dan, yang dimaksud dengan dermaga di sini adalah tempat sandar kapal. Untuk membuat kapal tidak bergerak maju dan mundur selama kapal didermaga maka dipasang *head / bow line* dan *stern line*. *Head line* atau tali depan adalah tali yang dipasang di haluan kapal, mengarah kedepan. *Stern line* (tali belakang) adalah tali yang dipasang di buritan kapal, mengarah kebelakang. *Breast line* (tali melintang) adalah tali yang digunakan untuk menjaga agar kapal tidak bergerak menjauhi dermaga. *Spring line* (tali *spring*) adalah tali yang dipasang di haluan mengarah kedepan disebut *spring* belakang. *Spring lines* ini berfungsi sebagai penahan, agar kapal tidak bergerak kedepan dan kebelakang, fungsinya sama dengan *head* dan *stern lines* tapi *spring* lebih efisien. *Breast* dan *spring lines* ini dipasang di beberapa tempat dikapal tergantung dari besarnya kapal, misalnya

di pasang di *bow* (haluan), *waist* (tengah-tengah kapal), dan diberi nama sesuai dengan itu. Keterangan gambar:

- 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*

8. Pengaruh Pelaksanaan Olah Gerak Kapal Pada Saat Di Dermaga berikut beberapa pelaksanaan pada saat olah gerak di dermaga antara lain:

- a. Sandar di dermaga dengan adanya pengaruh angin dari darat

Dengan adanya angin yang datang dari darat ini, maka untuk merapatkan kapal didermaga akan memerlukan banyak tenaga. Pada kapal-kapal kecil hal ini dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut. 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 Dermaga didekati dengan sudut yang mendekati 90 derajat, Kecepatan secukupnya untuk mengolah gerak, agar angin tidak begitu besar pengaruhnya posisi satu. Sebelumnya tros muka dan belakang sudah dipersiapkan, dengan cara ujung tros belakang di bawa keanjungan, untuk bersama–sama dikirimkan kedarat. Pada posisi dua, kapal dalam keadaan berhenti, apabila telah memungkinkan untuk melemparkan tali buangan (*heaving line*) untuk

mengirimkan tros ke mooring boat. Apabila tros depan dan belakang telah dikirimkan secara bersama-sama dari depan, maka *hibob* tros muka. Belakang secara bergantian, untuk mempertahankan kapal seperti tampak pada posisi tiga.

b. Sandar di dermaga dengan angin dari laut

Olah gerak ini dapat dilakukan dengan mempergunakan pelampung kepil yang ada di tengah perairan, atau dibantu dengan jangkar apabila pelampung kepil semacam itu tidak tersedia.

1) Dengan Pertolongan Pelampung kepil.

Pelampung kepil didekati dengan hati hati, kecepatan secukupnya untuk olah gerak. Sudut antara haluan dengan dermaga cukup besar, serta pelampung berada pada lambung kanan kapal (posisi 1). Kirim tros depan ke pelampung satu dan di ikat. Setelah itu jika memungkinkan kirim tros belakang ke pelampung II Apabila masih terlalu jauh jaraknya, dibantu dengan mesin mundur, area tros depan untuk mendekatkan buritan ke pelampung II. Oleh karena pengaruh angin, maka kapal akan bergeser ke arah dermaga. Area tros muka dan belakang pelan secara bersama-sama sampai kapal sandar di dermaga dengan baik.

2) Tanpa Pelampung Kepil

Olah gerak ini dapat dilakukan dengan mempergunakan dermaga didekati dengan kecepatan secukupnya, dan membuat sudut besar dengan dermaga itu, pada jarak yang tidak terlalu jauh dengan dermaga, kira-kira dua kali panjang kapal. *Letgo* jangkar yang di atas angin posisi 1, dan secepatnya kirim *spring* depan untuk diikat didarat, hingga kapal sampai pada posisi 2 dan 3. Posisi 3, tahan rantai jangkar dan *spring* depan, kemudi kiri, mesin maju pelan, maka kapal akan merapat ke dermaga dengan kecepatan yang tidak terlalu

besar.

c. Sandar di dermaga dengan arus dari depan

Olah gerak ini dilakukan dengan cara kapal digeserkan pelan-pelan ke kiri, serta mempergunakan arus untuk membantu proses pendekatan kapal ke dermaga. Seperti biasa, jangkar pun disiapkan, dalam hal ini adalah jangkar kanan sewaktu-waktu, bila di perlukan dapat di pergunakan dengan segera. Kapal mendekati dermaga dengan posisi sejajar, kecepatan di atur agar kapal masih dapat bergerak terhadap arus. Kapal sejajar dermaga, mesin maju pelan untuk melawan arus secukupnya agar kapal dapat diam di tempat itu, kemudi kiri sedikit ke arah dermaga, begitu ada gerakan haluan kekiri, kemudi tengah-tengah, sedemikian sehingga kapal akan bergerak mendekati dermaga ke arah posisi 2, dalam keadaan miring terhadap dermaga, hal ini diakibatkan karena ada arus yang menekan kapal sebelah kanan depan. Tiba pada posisi 3 segera kemudi kanan dan di atur agar kapal sejajar dengan dermaga dan kembali ke posisi 4. Kirimkan tros depan, tahan tros tersebut dan stop mesin, dengan sendirinya kapal akan merapat ke dermaga, kemudian kirimkan tros dan spring ke darat, terlebih dulu spring belakang guna membantu tros depan menahan terus.

d. Sandar di dermaga dengan arus dari belakang

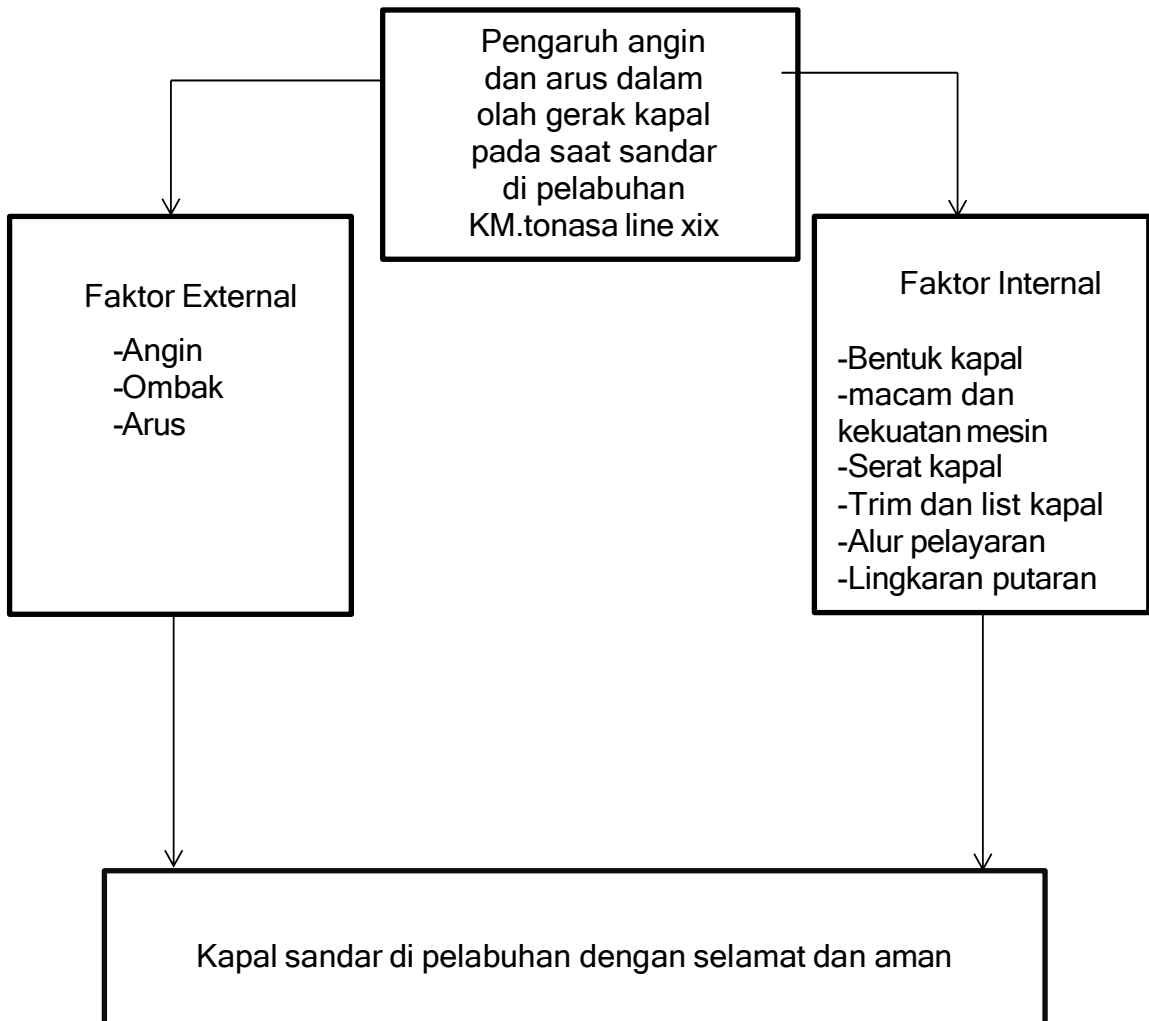
Karena suatu alasan tertentu olah gerak ini biasanya hanya dilakukan dalam keadaan terpaksa, harus hati-hati dan cepat. Posisi 1, kapal dibiarkan hanyut oleh arus sejajar dermaga, hingga kapal mencapai tempat sandar, tros belakang segera dikirim ke darat jika sudah memungkinkan, tros area tahan, jangan sampai slack. Posisi 2, Mesin mundur, kemudi kanan, maksudnya untuk mengimbangi kekuatan arus, jangan sampai tros belakang putus karenanya didiamkan demikian hingga kapal merapat seperti pada posisi 3, kemudi tengah-tengah. Terlebih dulu

kiripkan spring depan, tahan kencang untuk membantu tros belakang, jika sudah cukup aman mesin stop dan kapal di rapatkan di dermaga.

B. Kerangka Fikir

Faktor-faktor yang mempengaruhi olah gerak kapal saat sandar dapat meliputi kondisi cuaca angin, ombak, dan arus yang ada di perairan sekitar pelabuhan yang akan mempengaruhi gerakan kapal saat sandar dan pengaruh angin, ombak, arus sangat berpengaruh untuk proses pada saat sandar contoh salah satunya dorongan dan gaya angin dapat memberikan dorongan pada sisi permukaan kapal yang terpapar angin.dan dorongan ini pada sisi permukaan kapal terdorong menjauh dari dermaga atau ke arah tertentu.

Gambar 2.1. Kerangka Fikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *deskriptif* dengan pendekatan *kualitatif*. Penelitian *deskriptif* bertujuan untuk menggambarkan kondisi yang sebenarnya terjadi di lapangan tanpa memberikan perlakuan atau manipulasi terhadap variabel yang diteliti (Sugiyono, 2019). Pendekatan *kualitatif* digunakan karena data yang dikumpulkan berbentuk uraian deskriptif mengenai pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal selama proses sandar di pelabuhan. Melalui pendekatan ini, peneliti berupaya memperoleh pemahaman yang mendalam dan menyeluruh mengenai kondisi nyata yang memengaruhi olah gerak kapal KM. Tonasa Line XIX berdasarkan hasil observasi dan wawancara di lapangan.

B. Definisi Konsep

1. Angin

Angin adalah pergerakan massa udara dari daerah bertekanan tinggi menuju daerah bertekanan rendah yang dipengaruhi oleh rotasi bumi, topografi, dan perbedaan suhu antara laut dan darat. Dalam konteks pelayaran, arah dan kecepatan angin sangat berpengaruh terhadap kemampuan kapal dalam mempertahankan posisi saat olah gerak. Menurut Prabowo, Saputra, dan Wijayanto (2022), angin yang berhembus tegak lurus terhadap badan kapal dapat menimbulkan gaya lateral yang mengubah haluan dan kestabilan kapal ketika sandar.

2. Arus

Arus laut merupakan gerakan horizontal maupun vertikal air laut yang disebabkan oleh angin, perbedaan densitas air, serta gaya

Coriolis akibat rotasi bumi. Arus memiliki peran penting dalam menentukan kestabilan dan arah gerak kapal, terutama di pelabuhan atau perairan sempit. Kusumastuti dan Prabowo (2021) menjelaskan bahwa arus yang kuat dapat memengaruhi kemampuan kapal bermanuver karena menimbulkan gaya dorong terhadap lambung kapal, sehingga perwira jaga harus mampu memperhitungkannya secara tepat sebelum sandar.

3. Olah Gerak Kapal

Olah gerak kapal adalah kemampuan kapal untuk melakukan manuver dengan mengubah arah, posisi, atau kecepatan secara terkendali sesuai dengan perintah kemudi dan kondisi lingkungan sekitar. Menurut Suradi, Firmansyah, dan Hartono (2023), olah gerak kapal dipengaruhi oleh karakteristik desain kapal, tenaga penggerak, kondisi stabilitas, serta faktor eksternal seperti angin dan arus. Keberhasilan olah gerak ditentukan oleh koordinasi antara nakhoda, muallim jaga, dan juru mudi dalam menyesuaikan reaksi kapal terhadap gaya luar tersebut.

C. Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian adalah satuan tertentu yang diperhitungkan sebagai subjek penelitian dalam pengertian yang lain, unit analisis diartikan sebagai sesuatu yang berkaitan dengan focus atau komponene yang diteliti. Maka yang menjadi unit analisis dari penelitian ini adalah Nahkoda, Muallim 1, Muallim 2 dan Jurumudi kapal.

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini merupakan Pelabuhan-pelabuhan yang akan di singgahi oleh kapal taruna pada saat melakukan praktek laut.

2. Sampel

Sampel merupakan presentasi dari populasi yang dapat menjadi sumber informasi sebagai data yang akan di butuhkan dalam

penelitian, dan yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini ialah beberapa Pelabuhan yang akan di singgahi.

D. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumentasi Penelitian

1. Metode Observasi (pengamatan langsung)

Metode Observasi adalah pengamatan langsung pada suatu obyek yang diteliti. Melalui pengamatan langsung pada objek, melakukan penelitian yaitu teknik pengumpulan data dengan lebih mendekatkan pada masalah yang ada, karena dengan metode observasi penyusun bisa langsung mengadakan kegiatan di lapangan. Selain itu observasi merupakan alat pengumpulan data secara langsung dan sangat penting dalam penelitian secara deskriptif.

2. Tinjauan Kepustakaan

Penelitian yang dilakukan dengan cara mempelajari dan melengkapi buku-buku referensi yang terkait dengan masalah yang dibahas, dengan tujuan untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam masalah yang akan menjadi obyek penelitian pembahasan.

3. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi, mengabadikan kegiatan yang sedang berlangsung dan juga teknik pengumpulan data yakni bersifat sebagai bukti bahwa suatu kegiatan benar-benar terjadi. Maka studi dokumentasi dalam suatu penelitian sangat penting untuk memperkuat landasan pendapat penulis.

E. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini peneliti menganalisis data yang berupa kata-kata, kalimat yang diperoleh melalui observasi dan wawancara serta dokumen yang dapat mendukung penelitian serta tulisan yang berisikan tentang paparan uraian yang didapatkan dari studi kepustakaan dan hasil pengamatan.

Setelah seluruh data diperoleh dari hasil wawancara dan pengamatan

lalu dipelajari, setelah itu mengadakan reduksi data yaitu suatu usaha untuk membuat rangkuman dan memilih hal-hal yang penting dari hasil wawancara, Observasi atau pemagamatan tersebut. Langkah selanjutnya dengan membuat penyajian data. Penyajian data adalah penyampaian informasi berdasarkan data yang dimiliki dan disusun secara baik sehingga mudah dalam membuat kesimpulan