

ANALISIS PENGARUH ANGIN DAN ARUS TERHADAP OLAH GERAK KAPAL MT. MEDELIN ATLAS PADA SAAT AKAN SANDAR DI PELABUHAN PERTAMINA BALIKPAPAN

Andi Arfan Saputra¹⁾ Bruce Rumangkang²⁾ Zainal Yahya Idris³⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172
Telp. (0411) 3616975; Fax (0411) 3628732
E-mail: pipmks@pipmakassar.com

ABSTRAK

ANDI ARFAN SAPUTRA, “Analisis Pengaruh Angin Dan Arus Terhadap olah gerak kapal MT. Medelin Atlas pada saat akan sandar di pelabuhan Pertamina Balikpapan”. Penting bagi setiap pelayaran untuk memperhatikan angin dan arus pada saat akan sandar dipelabuhan. 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 diatas kapal MT. MEDELIN ATLAS, milik PT. Waruna Nusa Sentana selama penulis melaksanakan praktek laut dari 30 mei 2017 sampai 31 mei 2018. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Pengumpulan data pada penelitian ini di peroleh 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, 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.

Kata kunci : *Angin, Arus dan Olah Gerak*

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemampuan Olah Gerak kapal akan dipengaruhi oleh factor dari luar. Faktor yang datangnya dari luar kapal, mencakup dua hal penting yaitu keadaan laut dan keadaan perairan. Karena factor pentingnya dan strategisnya jasa angkutan laut, perlu diselenggarakan tindakan untuk pencegahan dan pembelajaran terhadap kecelakaan kapal dan insiden kapal lainnya, hal ini bertujuan agar factor 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. Faktor angin dan arus yang sangat mempengaruhi olah gerak, terutama di tempat-tempat yang sempit dan sulit dalam keadaan kapal yang kosong, walaupun pada situasi tertentu angin dapat dipergunakan untuk mempercepat olah gerak kapal.

Pada umumnya teori mengolah gerak kapal dapat kita pelajari secara baik apabila kita mengerti faktor-faktor yang mempengaruhi pada olah gerak kapal. Pengalaman praktek dalam mengolah gerak kapal merupakan suatu kemampuan yang nilainya sangat tinggi dan bermanfaat dalam melakukan olah gerak kapal, dengan kombinasi antara teori dan pengalaman untuk pelaut merupakan nilai yang ideal dan keharusan. Banyak orang menguasai teori mengolah gerak kapal tetapi dengan kurangnya pengalaman praktek akan memberi kerugian yang besar, sebagai anjuran kepada calon pelaut atau pelaut tidak boleh melakukan olah gerak kapal dengan alasan-alasan atau perhitungan yang tidak tepat, tetapi setiap olah gerak harus dilakukan dengan perhitungan, perkiraan yang tepat, tanggung jawab yang tinggi dan memegang teguh kedisiplinan.

Contoh kasus pada saat kapal MT. Medelin Atlas akan sandar di pelabuhan Pertamina Balikpapan, kapal yang bertonase 27.985 GT bersenggolan dengan kapal MV. Samudera Bangsa pada hari Minggu (11/03/18).

Nakhoda kapal MT. Medelin Atlas, Capt. Sofyan, mengatakan kejadian ini terjadi karena kapal MT. Medelin Atlas yang bermuatan penuh dengan draft 10 meter yang sedang berolah gerak semakain terdorong angin dan arus yang berasal dari selat laut (Kalimantan Selatan) sehingga semakin mendekati kapal 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.

Menurut Capt. Sofyan, selain disebabkan oleh factor alam kejadian ini juga disebabkan oleh kelalaian perwira kapal dalam memperhatikan arah angin dan arus pada saat berolah gerak. 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. Agar keselamatan pelayaran dapat tercapai, maka perlu bagi para cadet yang akan melakukan praktek untuk melakukan penganalisaan yang berjudul “Analisis Pengaruh Angin dan Arus Terhadap Olah Gerak Kapal MT. Medelin Atlas pada saat akan Sandar di Pelabuhan Pertamina Balikpapan”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan penulis bahas yaitu bagaimana pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal MT. Medelin Atlas pada saat akan sandar di pelabuhan Pertamina Balikpapan?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

2. TINJAUAN PUSTAKA

Ada beberapa definisi-definisi yang diberikan mengenai tinjauan pustaka dalam penelitian ini.

Menurut Widarbowo, D. (2011:83) yang dimaksud dengan Angin adalah udara yang bergerak akibat adanya perbedaan tekanan udara dengan arah aliran dari tempat yang memiliki tekanan tinggi ke tempat yang bertekanan rendah atau dari daerah yang memiliki suhu/temperatur rendah ke wilayah bersuhu tinggi.

- a. Angin terjadi karena adanya perbedaan tekanan udara atau perbedaan suhu udara pada suatu daerah atau wilayah. Hal ini berkaitan dengan besarnya energi panas matahari yang diterima oleh permukaan bumi. Pada suatu wilayah, daerah yang menerima energi panas matahari lebih besar akan mempunyai suhu udara yang lebih panas dan tekanan udara yang cenderung lebih rendah. Perbedaan suhu dan tekanan udara akan terjadi antara daerah yang menerima energi panas lebih besar dengan daerah lain yang lebih sedikit menerima energi panas, yang berakibat akan terjadi aliran udara.

- b. Jenis angin

Angin di klasifikasikan menjadi 2 macam yaitu angin darat dan angin laut.

- 1) Angin laut

Angin ini terjadi di daerah pantai, angin laut terjadi pada siang hari daratan lebih cepat menerima panas dibandingkan dengan lautan. Angin bertiup dari laut ke darat.

- 2) Angin darat

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.

- c. Menurut Gross (1972), arus adalah pergerakan massa air laut yang menyebabkan perpindahan horizontal dan vertikal massa air laut tersebut yang terjadi secara terus. Sedangkan menurut Hutabarat dan Evans (1984), arus merupakan gerakan air yang terjadi pada seluruh lautan di dunia.

Menurut Gross (1990), 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.

- d. Kapal sandar di dermaga diartikan sebagai diikat dengan tali kapal (*mooring lines*) sedemikian rupa sehingga kapal tidak bergerak lagi. Yang dimaksud dengan dermaga disini 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 ke belakang. *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 ke depan disebut *spring* belakang. *Spring lines* ini berfungsi sebagai penahan, agar kapal tidak bergerak ke depan dan ke belakang, 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.

3. METODE PENELITIAN

a. Waktu dan Tempat

Waktu penelitian adalah pada saat penulis melakukan praktek laut selama 12 bulan 1 hari diatas kapal MT. Medelin Atlas sebagai kadet deck. Sign on pada tanggal 30 Mei 2017 dan sign off pada tanggal 31 Mei 2018. Dalam kurun waktu tersebut kegiatan yang dilakukan tidak hanya meneliti permasalahan yang diangkat dalam skripsi ini, melainkan juga harus mengerjakan tugas-tugas dari kampus PIP (Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar), maupun dari para mualim dalam memperlancar pengoprasian kapal yang mana membatasi waktu dalam pelaksanaan penelitian.

b. Metode Pengumpulan Data

1) Metode Lapangan (Field Research)

Yaitu dilakukan dengan cara peninjauan langsung pada obyek yang diteliti. Data dan informasi dikumpulkan melalui metode, sebagai berikut :

a) Observasi

Teknik observasi digunakan dengan maksud untuk mendapatkan atau mengumpulkan data secara langsung selama melaksanakan prala (praktek laut) diatas kapal MT. Medeli Atlas yang sesuai dengan penelitian akan permasalahan yang dilakukan diatas kapal.

b) Wawancara (Interview)

Yaitu dengan mengadakan tanya jawab secara langsung dengan Nahkoda atau dengan para perwira yang ada diatas kapal (Mualim I, Mualim II, Mualim III) ataupun dengan Bosun serta A/B

2) Metode Kepustakaan (Library Research)

Yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literature, buku-buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, serta teori-teori yang diperoleh selama mengikuti proses pembelajaran di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

c. Jenis dan Sumber Data

Data merupakan sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan. Dalam penelitian ini memerlukan data dan berbagai informasi yang dapat diuji. Untuk itu dibutuhkan teknik pengumpulan data agar dapat membantu pencapaian hasil penelitian dengan baik. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari responden atau objek penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti mengadakan tanya jawab langsung kepada pihak yang bersangkutan dan berkepentingan dengan topik yang dibahas dalam skripsi ini guna memperoleh informasi yang diperlukan.

2. Data Sekunder

Hasil kajian ini banyak dijumpai di jurnal ilmiah, buku-buku, dan lain-lain yang dapat dilihat di perpustakaan maupun internet yang berhubungan dengan judul penelitian, sehingga dapat menunjang dan melengkapi informasi mengenai penelitian ini.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. HASIL PENELITIAN

MT. Medelin Atlas adalah salah satu armada kapal dari sekian kapal milik PT. Waruna Nusa Sentana. Kapal ini dibangun pada tahun 1988 oleh perusahaan Daewoo Ship Building, Okpo Korea. Type kapal

jenis *Oil Tankers* dan berbendera kebangsaan Indonesia yang memiliki bobot mati (DWT) 46.248MT dengan panjang kapal 178 meter dan lebar 30,40 meter.

Adapun *Ship particular* dari MT. Medelin Atlas adalah sebagai berikut:

Tabel : SHIP'S PARTICULAR

SHIP NAME	: MT. Medelin Atlas
CALL SIGN	: P.N.C.O
FLAG	: INDONESIA
TYPE	: OIL TANKER
CLASSIFICATION	: BKI (BIRO KELASIFIKASI INDONESIA)
OFFICIAL NUMBER	: 1984303
P & I	: THE AMERICAN CLUB
PORT OF REGISTRY	: BELAWAN
I.M.O NUMBER	: 8717245
MMSI	: 525015581
INMARSAT-C	: 463669250
L.O.A	: 178 Mtrs
L.B.P	: 168 Mtrs
GROSS TONNAGE	: 27.985Ton
D.W.T	: 46.248 Ton
DISPLACEMENT	: 55.963,80 T
DRAFT	: 13,057 M
MAIN ENGINE	: HANGJUNG MAN/B&W DIESEL ENGINE 6L 60MC 6 CYLINDER

PROPELLER	: FIXED PITCH
BHP	: 11.700
OUTPUT	: 8.673 KW at 85 RPM
RUDDER	: SEMI BALANCED
FRESH WATER	: 265 T
OWNER	: PT. MULTI JAYA SAMUDRA
OPERATOR	: PT. WARUNA NUSA SENTANA

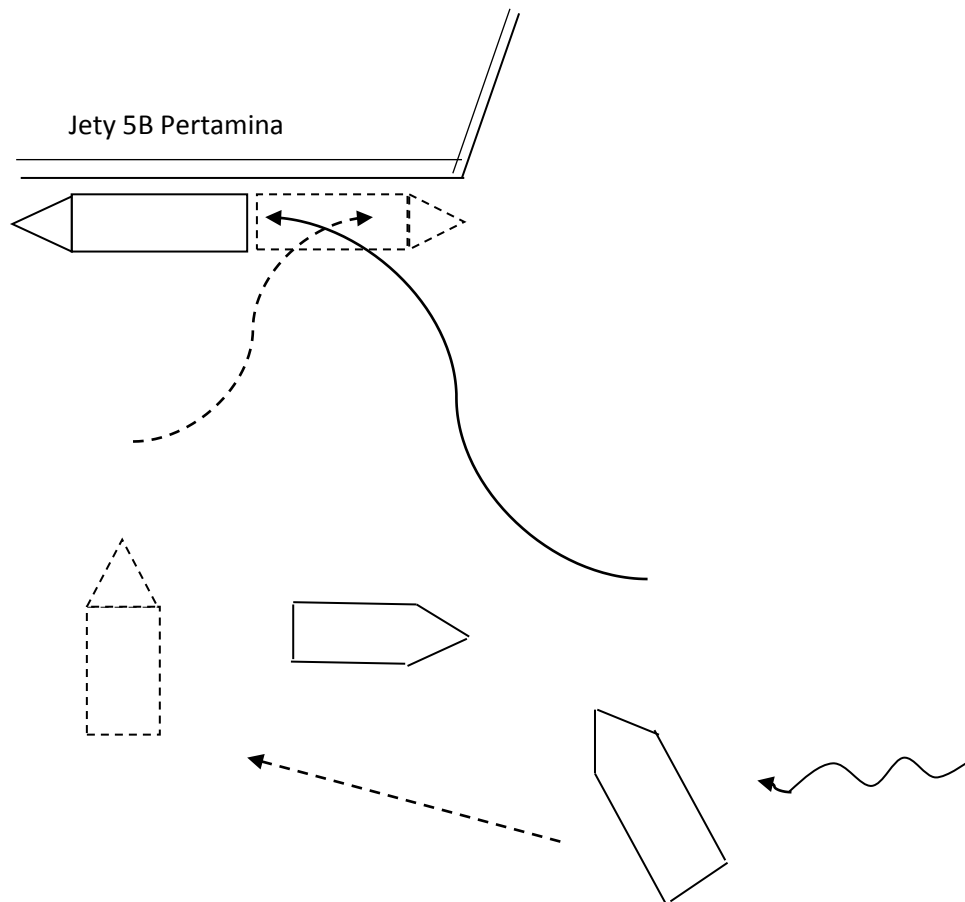
Sumber : Ship Particular MT. Medelin Atlasadalah

Selain data-data kapal diatas, penulis juga akan menambahkan daftar awak kapal (*Crew List*) yang berjumlah 30 (tiga puluh) orang termasuk Nakhoda. Awak kapal tersebut terdiri dari 4 (orang) orang *Officer*, 5(lima) orang *Engineer*, 1 (satu) orang *Boatswain*, 1 (satu) orang Pumpman, 1 (satu) orang kelasi, 3 (tiga) orang jurumudi, 1 (satu) orang Elect, 1 (satu) orang Mandor, 3 (tiga) orang *Oiler*, 1 (satu) orang Koki (*Chief Cook*), 2 (dua) orang pelayan (*Messboy*), dan 6 (enam) orang kadet yaitu kadet dek dan kadet mesin.

Berikut ini adalah data penelitian taruna pada saat kapal taruna akan sandar di pelabuhan Pertamina Balikpapan.

1. Adapun disini penulis menganalisa pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal pada saat akan sandar di pelabuhan Pertamina Balikpapan.

Gambar Proses sandar MT. Medelin atlas



Pada proses sandar ini, kapal taruna MT. Medelin Atlas ingin sandar kanan mengikuti arus melewati kapal MV. Samudra Bangsa yang sedang berlabuh jangkar. Kapal MT. Medelin Atlas yang sedang berolah gerak hanyut terbawa arus mendekati kapal MV. Samudera Bangsa

Kapal MT. Medelin Atlas yang bermuatan penuh dengan draft 10 meter yang sedang berolah gerak semakin terdorong arus yang berasal dari selat laut Kalimantan Selatan hingga jarak dari kapal MT. Medelin Atlas dengan kapal MV. Samudra bangsa yang sedang berlabuh jangkar semakin dekat hingga tersisa 3 meter.

Situasi di anjungan pada saat itu tegang, kapal tugboat yang

menunda pada haluan dan buritan tidak kuat mendorong kapal yang hanyut dan bermuatan penuh. Nakhoda meminta izin kepada pandu untuk mengambil alih pimpinan dari pandu. Nakhoda memerintahkan tug boat yang menunda di buritan agar segera berlindung di buritan kapal MT. Medelin Atlas dan nakhoda memerintahkan kepada mualim 4 untuk maju penuh dan setelah beberapa detik nakhoda memerintahkan kepada juru mudi untuk cikir kiri sehingga buritan membuka keluar. Nakhoda juga melakukan komunikasi dengan nakhoda kapal MV. Samudera Bangsa melalui radio VHF (*very high frequency*) untuk berjaga-jaga dengan mempersiapkan kemudi kapal tersebut untuk berolah gerak membelokkan kekanan mengikuti pergerakan kapal MT. Medelin Atlas agar lambung kiri kapal MT. Medelin Atlas terbebas dari kapal MV. Samudera Bangsa. Usaha yang dilakukan oleh nakhoda cukup berhasil karena dapat menghindarkan kapal MT. Medelin Atlas dari bahaya tubrukan yang fatal walaupun sempat menyebabkan terjadinya senggolan pada lambung dan railing sebelah kiri kapal yang membuat lambung dan railing tergores dan bengkok.

2. Adapun disini penulis menganalisa tentang arah arus dan angin yang tidak diperhatikan oleh perwira di kapal MT. Medelin Atlas yang menyebabkan kapal mengalami senggolan dengan kapal MV. Samudera Bangsa.

Berdasarkan pengamatan yang peneliti temukan salah satu faktor yang menyebabkan kapal bersenggolan dengan kapal lain adalah perwira kapal MT. Medelin Atlas tidak memperhatikan arah angin dan arus dengan benar.

Dikatakan tidak memperhatikan arah angin dan arus karena pada saat insiden terjadi angin bertiup dari arah barat laut menuju tenggara dan arus dari arah tenggara kearah barat laut. Sedangkan proses sandar yang baik adalah melawan arah arus agar tidak mudah hanyut. Seharusnya kapal MT. Medelin Atlas berolah gerak mengambil buritan

kapal MV.Samudra Bangsa dan melakukan sandar kiri. Selain itu perlu diketahui bahwa pada saat akan sandar di pelabuhan Pertamina Balikpapan arus dan angin sangat kencang karena letaknya berada di muara sungai selat laut (Kalimantan Selatan).

b. PEMBAHASAN MASALAH

Pada saat kapal akan memasuki alur pelayaran sempit dan dangkal ada beberapa hal yang perlu diperhatikan sesuai dengan referensi yang didapatkan melalui tinjauan pustaka yaitu :

1) Faktor Luar

Faktor yang datang dari luar kapal, mencakup 2 hal penting yaitu keadaan laut dan keadaan perairan. Mengingat keterbatasan kemampuan kapal dalam menghadapi cuaca maupun laut yang berbeda – beda, serta gerakan kapal di air juga memerlukan ruang gerak yang cukup besar. Faktor luar dibagi menjadi 2 yaitu keadaan laut dan keadaan perairan

a. Keadaan Laut

1) Angin

Kecepatan angin pada selat laut (Kalimantan Selatan) yaitu 0 – 30 knot. Angin sangat mempengaruhi olah gerak terutama di tempat – tempat sempit dan sulit dalam keadaan kapal kosong, walaupun pada situasi tertentu angin dapat pula di gunakan untuk mempercepat olah gerak kapal.

Angin menghayutkan kapal kesisi bawah angin sehingga sudut penyimpangan disebut drift, haluan yang dijalani kapal merupakan hasil resultan dari haluan yang dikemudikan dan arah angin

Angin juga berpengaruh pada waktu kapal mundur, maka buritan kapal akan mencari angin

2) Laut / ombak

Laut / ombak pada perairan selat laut (Kalimantan Selatan)

tidak terlalu besar pada Pelabuhan Pertamina Balikpapan = 1.25 – 2.50 (Meter)

Ombak dibedakan menjadi tiga, yaitu jika kapal mendapat ombak dari depan, belakang dan samping

a) Ombak dari depan

Kapal dengan ombak dari depan akan mengganggu lebih cepat dari periode mengoleng dan kecepatan berkurang dan kapal akan mempunyai kecepatan konstan

b) Ombak dari belakang

Kapal yang mendapatkan ombak dari belakang akan merewang dan sulit di kemudikan, kapal dengan kemudi otomatis, penyimpangan kemudi besar dan dapat merusak sistemnya dan kemudipun terancam rusak oleh hempasan ombak

c) Ombak dari samping

Apabila mendapat ombak dari samping, kapal akan mengalami rolling, olengan makin membesar bila terjadi synchronisme antara periode oleng kapal dengan periode gelombang semu

3) Arus

Arus adalah gerakan air dengan arah dan kecepatan tertentu, menuju kesuatu tempat tertentu pula. Dikenal arus tetap dan tidak tetap

Arus pada selat laut (Kalimantan Selatan) cukup kuat sehingga dapat mempengaruhi olah gerak kapal pada saat akan melakukan olah gerak pada saat ingin sandar dipelabuhan dan melambung dan berpapasan dengan kapal lain,

Arus pada selat laut (Kalimantan Selatan) sering membuat kapal kapal terjadi insiden seperti pada saat melambung kapal lain kapal sulit di olah gerak karena arus yang kuat sehingga

antara kapal saling bertabrakan.

2) Faktor Dalam

Faktor dari dalam yang mempengaruhi olah gerak kapal terbagi 2 yaitu : faktor dari dalam bersifat tetap dan faktor dari dalam bersifat tidak tetap

a. Faktor dalam yang bersifat tetap

1) Bentuk kapal

Pada kapal MT. Medelin Atlas bentuk kapal sangat panjang, dengan panjang 178 m membutuhkan lingkaran putar yang besar karena 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 dan letak anjungan di belakang atau di tengah akan mempengaruhi perkiraan dan perhitungan olah gerak kapal.

2) Macam dan Kekuatan mesin

Mesin kapal MT. Medelin Atlas yaitu Hangjung Man/B & W Diesel Engine 6 L 60MC 6 CYLINDER dengan hours power 11.700 HP (85 rpm) memiliki kekuatan yang cukup dalam melaksanakan olah gerak.

3) Jumlah, tempat dan macam baling – baling

Pada kapal MT. Medelin Atlas memiliki baling baling tunggal di mana pada baling tunggal menggunakan putar kanan, artinya jika mesin maju , maka baling – baling akan berputar searah putaran jarum jam, dan jika di lihat dari belakang pada waktu mesin mundur yang terjadi adalah sebaliknya.

b. Faktor dalam yang bersifat tidak tetap

1) Sarat Kapal

Sarat kapal sangat menentukan terutama pada kapal – kapal yang berukuran besar, kaitannya dengan keterbatasan gerakan kemudi, pada kapal MT. Medelin Atlas sarat kapal atau draft kapal pada saat akan sandar di pelabuhan Pertamina Balikpapan adalah 10 meter.

2) Trim dan list kapal

Trim yang baik dalam olah gerak adalah sedikit nonggak dan list nol sedangkan kapal dalam keadaan miring akan sulit sekali di kemudikan, bahkan berbahaya.

3) Keadaan pemuatan / stabilitas

Pemuatan yang dilakukan di MT. Medelin Atlas selalu menghasilkan GM positif (stabilitas positif) apabila Kapal dengan stabilitas negatif akan berbahaya bila berolah gerak pada saata akan sandar dipelabuhan.

4) Teritip

Teritip yang tebal menimbulkan gesekan dilambung dan mengurangi laju kapal pada saat olah gerak kapal ini salah satu sebab yang mengurangi kecepatan atau menghambat laju kapal MT. Medelin Atlas

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan uraian-uraian yang terdapat pada bab IV, tentang adanya pengaruh angin dan arus terhadap olah gerak kapal MT.Medelin Atlas pada saat akan sandar dipelabuhan, yang menyebabkan kapal mengalami senggolan dengan kapal MV.Samudera Bangsa, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa Dalam proses menyandarkan kapal yang perlu diperhatikan adalah kecepatan arah angin dan arus pada saat bernavigasi. Sehingga kapal dapat berolah gerak dengan aman dan terhindar dari ancaman kecelakaan kapal.

b. Saran

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan masalah pada bab IV penulis menyarankan :

Diharapkan dengan penelitian ini bisa menjadi tolak ukur kepada perwira kapal pada saat akan sandar di pelabuhan. Supaya lebih memahami dan memperhatikan dengan teliti kondisi angin dan arus sebagai persiapan yang penting sebelum sandar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dinas Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut.(2015). *Daftar arus pasang surut tidal stream table*. Jakarta
- [2]. Istopo. (2001). *Olah Gerak dan Pengendalian Kapal*. Jakarta : Koperasi Pegawai BP3IP Sejahtera.
- [3]. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.(2012). *Pedoman penulisan Skripsi*. Makassar : Polieteknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- [4]. Willem, D. R. (2007). *Olah gerak*. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
- [5]. Arif L., *Sarana Olah Gerak (Online)* <http://laksomonoarif.com.plp> diakses pada tanggal 16 September 2018
- [6]. Gross. (1972). *Pengertian Arus Laut (Online)* <http://www.pengertianilmu.com> diakses pada tanggal 16 September 2018
- [7]. Hutabarat dan Evans. (1984). *Pengertian Arus Laut (Online)* <http://www.pengertianilmu.com> diakses pada tanggal 16 September 2018
- [8]. Faktor–Faktor yang mempengaruhi olah gerak (online) <http://www.maritimeworld.web.id/2010/07/htmlM=> diakses pada tanggal 07 September 2018
- [9]. Tim FIP- IKIP Semarang. *Olah Gerak kapal*. Semarang : FIP- IKIP Semarang.
- [10]. Setiawan, Juli. (2014). *Olah gerak dan pengendalian kapal (online)*. <http://julisetiawan99.blogspot.com/2014/06/olah-gerak-danpengendalian-kapal.html>. Diakses pada 16 September 2018
- [11]. Widarbowo, D. (2011:83) *Pengertian Angin (Online)* <http://www.seputarilmu.com> diakses pada tanggal 16 September 2018