

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**METODE PENGHITUNGAN PASANG SURUT UNTUK
OPTIMALISASI PEMANDUAN DI SUNGAI MUSI PALEMBANG**

**Diajukan Guna Memenuhi Peryaratan
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut - I**

Oleh :

BAYU ARDEN MAHARDHIKA
NIS. 03197 / N-1

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT
JAKARTA
2024**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : BAYU ARDEN MAHARDHIKA
No. Induk Siwa : 03197 / N-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT – I
Jurusan : NAUTIKA
Judul : METODE PENGHITUNGAN PASANG SURUT
UNTUK OPTIMALISASI PEMANDUAN DI SUNGAI
MUSI PALEMBANG

Jakarta, Mei 2024

Pembimbing I

Capt. Tri Kismantoro, MM, M.Mar.
Penata Tk.I (III/d)
19751012 199808 1 001

Pembimbing II

Ronald Simanjuntak, M.T.
Pembina (IV/a)
19750616 200604 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Nautika

Dr. Meilinasari Nurhasanah Hutagaol.S.Si.T.,M.M.Tr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19810503 200212 2 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : BAYU ARDEN MAHARDHIKA
No. Induk Siwa : 03197 / N-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT – I
Jurusan : NAUTIKA
Judul : METODE PENGHITUNGAN PASANG SURUT
UNTUK OPTIMALISASI PEMANDUAN DI
SUNGAI MUSI PALEMBANG

Penguji I

Dr. Capt. Erwin FM, M.MTr
Pembina / (IVb)

NIP. 19730708 200502 1 001

Penguji II

Adi Casmudi
Penata / (IIIc)

NIP. 19960316 200232 1 1011

Penguji III

Dedek Tri Sumardianta, M.Pd
Penata Muda Tk.I (III/b)

NIP. 19960316 202321 1 011

Mengetahui
Ketua Jurusan Nautika

Dr. Meilinasari Nurhasanah Hutagaol, S.Si.T., M.M.Tr
Penata Tk I (III/d)

NIP. 19810503 200212 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T. yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dengan judul:

METODE PENGHITUNGAN PASANG SURUT UNTUK OPTIMALISASI PEMANDUAN DI SUNGAI MUSI PALEMBANG

Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan rasa terimakasih yang sangat dalam atas bantuan dan dukungan yang telah disumbangkan, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak. Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar, Selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Ibu. Capt. Suhartini MM, MTr. Selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Ibu. Dr. Meilinasari Nurhasanah Hutagaol, S.Si.T., M.M.Tr, Selaku Ketua Jurusan Nautika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak. Capt. Tri Kismantoro, MM., M.Mar. Selaku Pembimbing I.
5. Bapak. Ronald Simanjuntak, M.T. Selaku Pembimbing II.
6. Seluruh Dosen dan Staff pengajar di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
7. Istri tercinta Inovatha, ananda. Billa, Deeana, Masfathir
8. Perwira Siswa (Pasis) ANT-1 LXX atas masukan dan saran selama penulis menjalani pendidikan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
9. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penulisan makalah.

Akhirnya penulis berharap semoga makalah ini bermanfaat sebagai sumbangan pemikiran dalam optimalisasi pelayanan pemanduan dan penundaan kapal guna mendukung kelancaran operasional di Pelabuhan Palembang yang lebih berkualitas sampai tercapainya "*Zero Waiting Time and Zero Accident*".

Jakarta, Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH.....	ii
TANDA PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
D. Metode Penelitian.....	7
E. Waktu dan Tempat Penelitian	7
F. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	10
B. Kerangka Pemikiran.....	18
BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	20
B. Analisis Data	23
C. Pemecahan Masalah	30
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran - saran	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Fenomena alam di lautan merupakan bagian dari kuasa Allah SWT. Salah satu contoh fenomena alam di laut adalah adanya pasang surut air laut. Pasang surut laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan hasil dari gaya gravitasi dan efek sentrifugal. Efek sentrifugal adalah dorongan ke arah luar pusat rotasi (bumi). Meskipun ukuran bulan lebih kecil dari Matahari, tetapi gaya gravitasi bulan dua kali lebih besar daripada gaya tarik Matahari dalam membangkitkan pasang surut laut karena jarak bulan lebih dekat daripada jarak Matahari ke bumi. Gaya gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan Matahari dan menghasilkan dua tonjolan pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari tonjolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan Matahari.¹ Pasang surut laut adalah gelombang yang dibangkitkan oleh adanya interaksi antara bumi, matahari dan bulan. Puncak gelombang disebut pasang tinggi dan lembah gelombang disebut pasang rendah. Perbedaan vertikal antara pasang tinggi dan pasang rendah disebut rentang pasang surut (*tidal range*). Periode pasang surut adalah waktu antara puncak atau lembah gelombang ke puncak atau lembah gelombang berikutnya. Harga periode pasang surut bervariasi antara 12 jam 25 menit hingga 24 jam 50 menit.²

Pelabuhan Palembang memegang peranan penting bagi perekonomian serta pembangunan Kota Palembang. Pelabuhan Palembang terletak pada 02°-58'- 48" LS dan 104°-46'-36" BT. Pelabuhan Palembang menjadi pintu utama kegiatan ekspor dan import. Pada tahun 2022, ekspor yang dikirim dari Sumsel, meliputi karet sebanyak 1.108 ton senilai Rp21,68 miliar ke Jepang dan Finlandia, buah kelapa bulat sebanyak 500 ton senilai Rp1,33 miliar ke Cina dan kopi sebanyak 210 ton dengan senilai Rp4,22 miliar ke Inggris. Sehingga total nilai ekspor mencapai

¹ https://id.wikipedia.org/wiki/Pasang_laut , 03 Agustus 2019.

² <http://maalikghaisan.blogspot.com/2017/11/pasang-surut-air-laut-beserta-ayat.html>; 28/06/2019.

Rp27,24 miliar.³ Selain itu banyak kapal kapal domestik yang mengangkut muatan dalam negeri, misalnya tug boat / tongkang batu bara, kapal kapal tanker Pertamina, kapal kapal curah muatan pupuk Sriwijaya, dll. Sehingga semua pihak harus menjaga keselamatan pelayaran di alur sungai Musi Palembang. Pelabuhan Palembang ditetapkan sebagai Perairan Wajib Pandu Kelas – I, ⁴ alur pelayarannya di sepanjang Sungai Musi, dengan panjang alur sekitar 55 NM atau sekitar lebih dari 101 Km, lebar alur pelayaran minimal 80 meter di Selat Jaran dan maksimal 300 meter di wilayah Upang.⁵

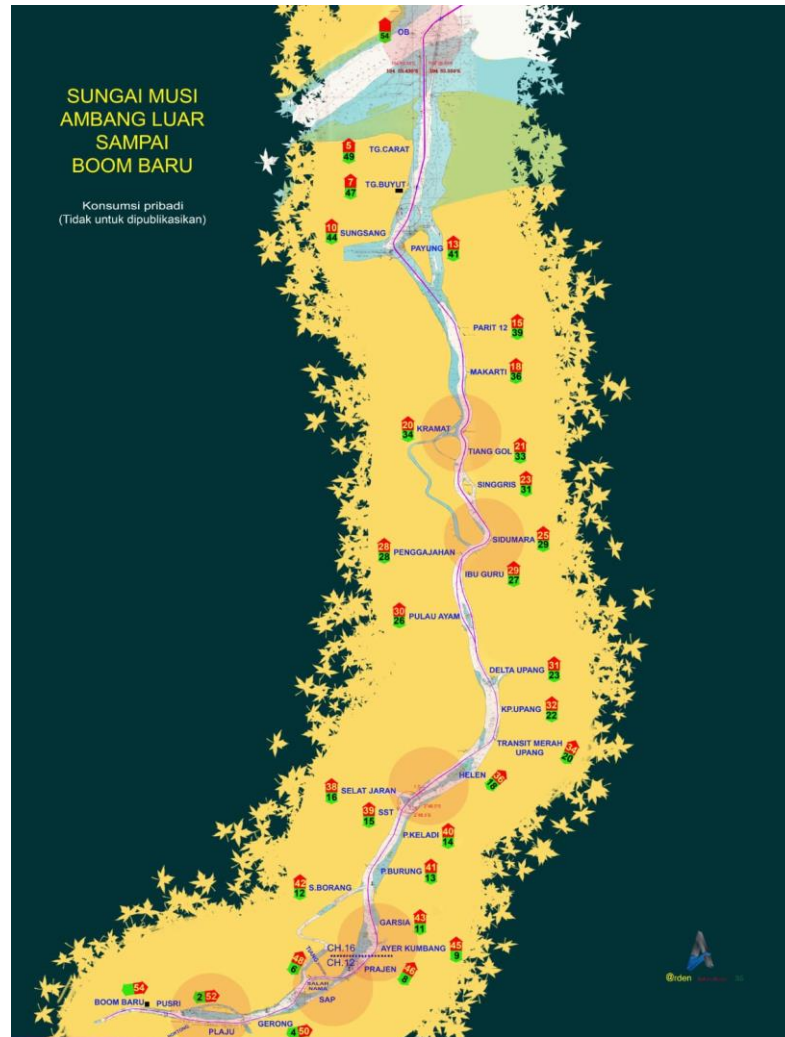
Karakteristik pasang surut di sungai Musi harus diketahui dengan baik sehingga dapat berlayar dengan selamat dan aman, maka Nahkoda juga harus mengetahui cara menghitung ketinggian air di Sungai Musi. Agen Pelayaran di Palembang harus bisa menghitung ketinggian air pasang di sungai Musi, hal ini berkaitan dengan jam permintaan pandu, yang disesuaikan juga dengan draft kapal yang akan dilayaninya, dan beberapa *local agent* yang belum menguasai betul tentang hal itu terkadang mereka akan berdiskusi dengan pihak Syahbandar untuk menentukan waktu penetapan dan permintaan pelayanan pemanduan.

Pasang surut merupakan salah satu faktor alam yang mempengaruhi keselamatan pelayaran. Keselamatan pelayaran adalah hal yang utama. Pemanduan kapal pada hakekatnya merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan keselamatan pelayaran khususnya dalam membantu Nahkoda pada waktu mengolah gerak kapalnya di daerah perairan wajib pandu. Akan tetapi pemanduan bukanlah jaminan mutlak akan keselamatan kapal. Hal ini dikarenakan faktor yang mempengaruhi keselamatan kapal bisa berasal dari dalam kapal dan dari luar kapal. Faktor dari dalam kapal misalnya konstruksi kapal, stabilitas kapal, alat-alat navigasi kapal, kondisi crew, dll. Faktor dari luar kapal misalnya kepadatan lalu lintas di alur, kedalaman alur, panjang dan lebar alur, banyaknya tikungan, kondisi arus, pasang surut, cuaca, dll.

³ <https://sumatra.bisnis.com/read/20181123/534/862644/pelabuhan-boom-baru-palembang-masuki-era-digital>, 12/08/2022.

⁴ KEPMENHUB No. KP 583 Tahun 2018 Tentang Penetapan Perairan Wajib Pandu Kelas I, Pada Pelabuhan Palembang Propinsi Sumatera Selatan.

⁵ KEPMENHUB No. KP 482 Tahun 2016 Tentang Penetapan Alur Pelayaran , Sistem Rute, Tata Cara Berlalu Lintas dan Daerah Labuh Kapal Sesuai dengan Kepentingannya di Pelabuhan Palembang.



Gambar 1.1, Alur Sungai Musi Palembang

Pasang surut Pelabuhan Palembang memiliki perbedaan tersendiri, dikarenakan panjang alur sungai Musi dari Muara sampai dengan Pelabuhan Boom Baru Palembang banyak tikungan, dangkal, dengan panjang alur adalah ± 55 NM seperti pada gambar 1, sementara daftar pasang surut yang diterbitkan oleh Dishidros TNI Angkatan Laut Indonesia, untuk wilayah perairan Palembang, perairan yang menjadi titik pengukurannya terdapat di Muara Musi, yaitu sekitar posisi $02^{\circ} 19' 42.44''$ LS - $104^{\circ} 54' 48.3''$ BT, posisi ini kalau diplot terletak di sekitar Tanjung Buyut Pilot Station. Di sepanjang alur sungai Musi Palembang, ada beberapa titik yang memerlukan perhatian/waspada berkaitan dengan draft kapal dan perhitungan pasang surut, contohnya perairan daerah Sungai Lais, Selat Jaran, dan di *outer buoy*. Kejadian kapal kandas di alur Sungai Musi kerap terjadi di ketiga daerah tersebut dan sering juga alur menjadi tertutup karena kapal yang kandas, sehingga beberapa kali

pemerintah setempat melakukan tindakan evakuasi terhadap kapal yang kandas dan menutup alur. Sementara untuk mengetahui ketinggian air di daerah dangkal tersebut, kita harus menghitung sendiri. Bagaimana rumus dan menghitungnya, hal itulah yang melatar belakangi penulis untuk pembuatam makalah dengan judul **“METODE PENGHITUNGAN PASANG SURUT UNTUK OPTIMALISASI PEMANDUAN DI SUNGAI MUSI PALEMBANG”**.

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Beberapa rintangan bernavigasi memang ada bagi kapal kapal yang berlayar keluar atau memasuki Alur Sungai Musi Palembang diantaranya:

- a. Kurang tepat dalam memperhitungkan waktu untuk kapal bertolak dari Pelabuhan Palembang menuju ambang luar
- b. Kurang tepat dalam menentukan waktu bagi kapal kapal memasuki alur dari ambang luar menuju Pelabuhan Palembang
- c. Kurang akurat dalam menghitung kedalaman air di daerah dangkal
- d. Jarak yang cukup jauh dari ambang luar menuju ke Pelabuhan Palembang
- e. Panjang dan lebar alur serta banyaknya tikungan
- f. Kondisi pergerakan arus

2. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka penulis akan membatasi pembahasan dalam membuat Makalah ini agar tidak melebar dan hanya terfokus pada beberapa masalah saja

Ruang lingkup Makalah ini hanya di perairan Sungai Musi, Palembang. Adapun masalah yang akan dibahas adalah :

- a. Kurang tepat dalam memperhitungkan waktu untuk kapal bertolak dari Pelabuhan Palembang menuju ambang luar
- b. Kurang tepat dalam menentukan waktu bagi kapal kapal memasuki alur dari ambang luar menuju Pelabuhan Palembang
- c. Kurang akurat dalam menghitung kedalaman air di daerah dangkal

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dapat dirumuskan yakni adakah pengaruh dari cara perhitungan pasang surut di tempat tempat dangkal bagi kapal kapal yang berlayar di Alur Sungai Musi Palembang terhadap keselamatan pelayaran serta efektifitas operasional Pelabuhan Palembang

- a. Bagaimana cara memperhitungkan waktu untuk kapal bertolak dari Pelabuhan Palembang menuju ambang luar?
- b. Bagaimana cara menentukan waktu bagi kapal kapal memasuki alur dari ambang luar menuju Pelabuhan Palembang?
- c. Bagaimana cara perhitungan kedalaman air di daerah dangkal?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

Pentingnya menentukan waktu untuk kapal kapal yang akan memasuki alur pelayaran Sungai Musi menuju ke Pelabuhan Palembang dan atau sebaliknya menentukan waktu kapal kapal berangkat dari Pelabuhan Palembang menuju Ambang Luar Sungai Musi merupakan hal yang wajib diketahui bagi setiap Pandu yang bertugas di Pelabuhan Palembang, metode yang digunakan oleh para Pandu adalah berdasarkan pengalaman senior seniornya terdahulu yang memberikan

informasi dan pengalamannya dalam menentukan waktu untuk kapal kapal yang akan dilayaninya

Hal ini terkadang banyak dikalangan para Nakhoda kapal yang mengabaikan bagaimana metode cara menghitung waktu terbaik untuk kapalnya bergerak, sehingga terkadang banyak juga Pandu yang dalam bekerja melayani kapal salah dalam memberikan saran untuk mentukan waktu yang tepat untuk pelayanan, beberapa hal yang terjadi biasanya disebabkan oleh factor pandu yang kelelahan atau terkadang pandu yang tergesa gesa dikarenakan ada kapal berikutnya yang akan dilayani sehingga mengabaikan factor keselamatan kapal

Hal ini menjadi penting bagi kapal kapal dan khususnya Nakhoda kapal atau para pelaut yang berlayar ke Pelabuhan Palembang, dikarenakan Nakhoda kapal adalah pemegang tanggung jawab penuh diatas kapal sehingga factor keselamatan adalah prioritas yang utama, oleh sebab itu para Pelaut atau Nakhoda Kapal dirasa perlu untuk mengetahui hal hal yang menjadi pertimbanganya untuk menentukan keputusan apakah dengan waktu yang disarankan oleh Pandu yang akan melayaninya cukup dan tepat untuk kapalnya bergerak masuk ataupun keluar alur, sebab Nakhoda kapal lebih memahami karakter kemampuan oleh gerak kapal baik kekuatan mesin, kecepatan bahkan kemampuan kemudi kapal dalam memberikan respon dalam berolahgerak, dikarenakan cara atau perhitungan Pandu di Pelabuhan Palembang tidaklah banyak diketahui oleh banyak pelaut, atau bisa dikatakan bahwa metode tersebut hanya dikonsumsi oleh kalangan Pandu Palembang saja, sehingga dengan kemampuan Nakhoda dalam memperhitungkan waktu yang tepat menjadi dasar sebagai Nakhoda kapal mempertanyakan alasan Pandu jika memberikan saran yang berbeda dengan perhitungan Nakhoda dan dapat di diskusikan guna mendapatkan kesepakatan dan informasi yang tepat untuk Nakhoda dalam mengambil keputusan

2. Manfaat Penelitian

Dengan demikian tujuan penulisan Makalah ini dapat tercapai yaitu agar dapat memberikan ilmu yang bermanfaat kepada setiap Pelaut khususnya para Nakhoda Kapal dan dapat digunakan dalam menentukan waktu yang tepat untuk kapalnya dalam berlayar kelaui atau masuk Alur Sungai Musi Palembang

Sehingga dengan tercapainya tujuan ini dapat menciptakan kondisi kapal kapal berlayar keluar ataupun masuk Alur Sungai Musi Palembang dengan aman dan selamat

D. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah menggunakan metode primer dan metode sekunder. Metode primer diperoleh dari pengalaman penulis selama kurang lebih 5 tahun melaksanakan tugas pemanduan di Pelabuhan Palembang (studi lapangan). Selain itu, penulis juga menanyakan secara lisan (wawancara) kepada pandu pandu senior yang telah lebih dahulu di Palembang. Metode sekunder diperoleh dari pengumpulan data dari buku Tabel Pasang Surut Indonesia 2023, yang diterbitkan oleh Dishidros TNI AL, dan dari beberapa buku buku yang berkaitan dengan pasang surut (studi kepustakaan).

Pemaparan Makalah ini bersifat eksposisi, yaitu memaparkan pengetahuan atau informasi dengan tujuan agar pembaca mendapatkan pengetahuan dan informasi yang jelas dengan dikemukakan data data dan fakta fakta untuk memperjelasnya.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Sesuai dengan pengalaman penulis sebagai Pelaut dan beberapa kali berlayar menuju pelabuhan Palembang di kapal kontener dan General Cargo pada kisaran tahun 2004 sampai tahun 2009 Penulis sempat beberapa kali berdiskusi dengan Pandu Pandu di Palembang dan membahas tentang Alur Sungai Musi Palembang dan pengalaman tersebut menjadi dasar awal Penulis ingin membahas lebih dalam mengenai permasalahan yang ada di Alur Sungai Musi Palembang, serta sesuai pengalaman Penulis sebagai Pandu Palembang yang sudah bertugas dari tahun 2019 sampai sekarang maka Alur Sungai Musi Palembang adalah tempat yang penulis gunakan untuk menyelesaikan Makalah ini dengan memanfaatkan waktu bekerja dan saat penulis sedang masa libur dalam penulis mencari data, dukungan dan referensi

yang penulis dapatkan tersebut yang penulis jadikan bahan dalam menunjang terselesaikannya penulisan Makalah ini

Sedangkan penulis memulai melakukan penelitian dan pengumpulan data dalam membuat Makalah ini dimulai sejak bulan Februari 2023 hingga terselesaikannya Makalah ini.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan adalah rangkaian sistematis yang perlu penulis ikuti dalam melakukan sebuah penelitian, tujuannya adalah agar mempermudah dalam memahami permasalahan, mencari titik terang dalam permasalahan, hingga menyimpulkan hasil penelitian lebih lanjut, sistematika penulisan makalah ini dirumuskan dalam beberapa bagian yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian ini merupakan langkah awal dalam sebuah penelitian yang berisikan tentang uraian permasalahan melalui latar belakang masalah, rumusan masalah, identifikasi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan hingga sistematika penulisan, tujuannya agar peneliti dan pembaca dapat memahami dasar dasar permasalahan yang diangkat sehingga pembahasan tidak melebar dari batasan yang ditentukan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian ini merupakan tinjauan pustaka yang dilakukan penulis guna memberikan pemahaman dasar sebelum masuk pada pembahasan, tujuannya agar penulis dan pembaca dapat memahami tahap awal serta seluk beluk permasalahan yang akan diteliti, adapun pada penelitian ini landasan teori akan cenderung tertuju pada metode perhitungan pergerakan air pasang surut di alur Sungai Musi Palembang

BAB III : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bagian ini adalah inti dari sebuah penelitian, adapun bagian ini berisikan hasil hasil serta pembahasan dari objek yang diteliti, tujuannya untuk menguraikan hal hal yang diteliti secara sistematis, jelas dan tidak ambigu dengan dilengkapi berbagai contoh perhitungan sehingga mudah dipahami.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini merupakan penutup dari sebuah penelitian makalah yang berisi tentang uraian hasil yang didapati dari pembahasan yang telah dijabarkan, sementara saran merupakan masukan yang penulis rumuskan guna meningkatkan factor keselamatan pelayaran serta mengurangi resiko kecelakaan pelayaran yang terjadi.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan latar belakang, batasan masalah, identifikasi dan rumusan masalah sebagaimana telah diuraikan pada BAB I, maka tinjauan pustaka sebagai bagian dari landasan teori yang menjadi dasar kerangka pemikiran adalah hal-hal yang berkaitan dengan aspek keterlambatan pelayanan kapal, aspek keselamatan pemanduan yang bersumber dari peraturan perundangan dan literatur atau tulisan-tulisan ilmiah.

1. Optimalisasi

Optimalisasi dimulai dari pengertian optimalisasi secara umum, pengertian optimalisasi menurut beberapa ahli yang akan dibahas secara rinci adalah sebagai berikut:

Pengertian optimalisasi menurut Poerdwadarminta (Ali, 2014) adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan.

Menurut Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008 : 986), optimalisasi merupakan proses, cara atau perbuatan mengoptimalkan. Mengoptimalkan berarti menjadikan paling baik, paling tinggi atau paling menguntungkan. Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan - kegiatan yang dilaksanakan.

Sedangkan dalam *Kamus Oxford* (2008 : 358), “*Optimization is the process of finding the best solution to so oblem where “best” accords to prestated criteria*”. Jadi, Optimalisasi adalah sebuah proses, cara dan perbuatan (aktivitas / kegiatan) untuk mencari solusi terbaik dalam beberapa masalah, dimana yang

terbaik sesuai dengan kriteria tertentu, Penjelasan di atas diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat diwujudkan apabila dalam pewujudannya secara efektif dan efisien. Senantiasa tujuan diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal.

2. Pemanduan

Pertimbangan utama dilakukannya pemanduan kapal adalah untuk kepentingan keselamatan dan keamanan berlayar pada perairan yang oleh pemerintah telah ditetapkan sebagai perairan wajib pandu yang salah satunya adalah perairan pelabuhan, Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran bahwa : Untuk kepentingan keselamatan dan keamanan berlayar, serta kelancaran berlalu lintas di perairan dan pelabuhan, Pemerintah menetapkan perairan tertentu sebagai perairan wajib pandu dan perairan pandu luar biasa (pasal 198), selanjutnya pasal 198 menegaskan bahwa, "Setiap kapal yang berlayar di perairan wajib pandu dan perairan pandu luar biasa wajib menggunakan jasa pemanduan".

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan PM 57 Tahun 2015 tentang Pemanduan, pasal 28 ayat (1) bahwa, pada perairan yang ditetapkan sebagai perairan wajib pandu, kapal berukuran tonase kotor paling rendah GT 500 (Lima ratus *Gross tonnage*) atau lebih wajib menggunakan pelayanan jasa pemanduan kapal, sedangkan apa yang dimaksud dengan pemanduan, PM.57 Tahun 2015 merumuskan pengertian, sebagai berikut: Pemanduan adalah kegiatan Pandu dalam membantu, memberikan saran dan informasi kepada nahkoda tentang keadaan perairan setempat yang penting agar navigasi pelayaran dapat dilaksanakan dengan selamat, tertib dan lancar demi keselamatan kapal dan lingkungan (pasal 1 ayat 1). Syarat-syarat dan kewajiban petugas padu sebagaimana diatur dalam Undang-undang Nomor 17 tahun 2008 pasal 119 adalah, bahwa "Petugas Pandu wajib memenuhi persyaratan kesehatan, keterampilan, serta pendidikan dan pelatihan yang dibuktikan dengan sertifikat" (ayat 1) "Petugas Pandu wajib melaksanakan tugasnya berdasarkan pada standard keselamatan dan keamanan pelayaran" (ayat 2).

BJ. Thomas dkk, dalam modul pelatihan *Improving Port Performance Management of General Cargo Handling* : London, United Nations 1982 sebagai mana telah disajikan untuk Modul Pelatihan *Conventional Terminal Operation*, menyatakan, bahwa "Tidak ada pelabuhan-pelabuhan yang persis sama, bukan hanya berbeda pada desainnya, tata letak dan geografinya, melainkan juga segi organisasinya" (Mulyadi Musa *Conventional Terminal Operation* p 94).

3. Pelayanan

Pengertian Pelayanan (*customer service*) secara umum adalah setiap kegiatan yang diperuntukkan atau ditujukan untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan, melalui pelayanan ini keinginan dan kebutuhan pelanggan dapat terpenuhi, dalam Kamus Bahasa Indonesia dijelaskan bahwa pelayanan adalah sebagai usaha melayani kebutuhan orang lain, sedangkan melayani yaitu membantu menyiapkan (membantu apa yang diperlukan seseorang). pada hakekatnya pelayanan adalah serangkaian kegiatan yang merupakan proses. Sebagai proses pelayanan berlangsung secara rutin dan berkesinambungan meliputi seluruh kehidupan orang dalam masyarakat, proses pemenuhan kebutuhan melalui aktivitas orang lain.

Menurut R.A Supriyono pelayanan adalah kegiatan yang diselenggarakan organisasi menyangkut kebutuhan pihak konsumen dan akan menimbulkan kesan tersendiri, dengan adanya pelayanan yang baik maka konsumen akan merasa puas, dengan demikian pelayanan merupakan hal yang sangat penting dalam upaya menarik konsumen untuk menggunakan produk atau jasa yang ditawarkan. Sedangkan definisi yang lain menyatakan bahwa pelayanan atau service adalah setiap kegiatan atau manfaat yang diberikan suatu pihak kepada pihak lainnya yang pada dasarnya tidak berwujud tidak pula berakibat pemilikan sesuatu dan produksinya dapat atau tidak dapat dikaitkan dengan suatu produk fisik. Selanjutnya Munir juga mengatakan pelayanan umum adalah kegiatan yang oleh seseorang (sekelompok orang) dengan landasan faktor material melalui sistem, prosedur dan metode dalam rangka usaha memenuhi kepentingan orang lainya sesuai dengan haknya. Munir mengemukakan bahwa pelaksanaan pelayanan dapat

diukur, oleh karena itu dapat ditetapkan standar baik dalam waktu yang diperlukan maupun hasilnya. Dengan adanya standar manajemen dapat merencanakan, melaksanakan, mengawasi dan mengevaluasi kegiatan pelayanan agar hasil akhir memuaskan kepada pihak-pihak yang mendapatkan pelayanan.

Bentuk-bentuk Pelayanan dapat dikategorikan dalam tiga bentuk yaitu: layanan dengan lisan, layanan dengan tulisan, layanan dengan perbuatan.

a. Layanan Dengan Lisan

Layanan dengan lisan dilakukan oleh petugas-petugas dibidang hubungan masyarakat (humas), bidang layanan informasi dan bidang- bidang lain yang tugasnya memberikan penjelasan atau keterangan kepada siapapun yang memerlukan.

b. Layanan Dengan Tulisan

Layanan dengan tulisan merupakan bentuk layanan yang paling menonjol dalam pelaksanaan tugas. Tidak hanya dari segi jumlah tetapi juga dari segi peranannya. Pada dasarnya pelayanan melalui tulisan cukup efisien terutama layanan jarak jauh karena faktor biaya. Agar layanan dalam bentuk tulisan dapat memuaskan pihak yang dilayani, satu hal yang dapat diperhatikan adalah faktor kecepatan, baik dalam pengolahan masalah maupun proses penyelesaiannya, (pengetikannya, penandatanganannya, dan pengiriman kepada yang bersangkutan).

c. Layanan Dengan Perbuatan

Dilakukan oleh sebagian besar kalangan menengah dan bawah. Karena itu faktor keahlian dan keterampilan petugas tersebut sangat menentukan hasil perbuatan atau pekerjaan. Ketepatan waktu pelayanan pemanduan atau *zero waiting time* dapat diartikan: Pertama, pandu harus sudah berada di atas kapal yang akan dipandunya dan siap untuk melaksanakan tugas pemanduan tepat sesuai waktu yang telah ditetapkan sebagai waktu dimulainya pelayanan pemanduan.

4. Keselamatan

Keselamatan pelayaran di perairan pelabuhan amatlah penting karena dampak dari suatu kecelakaan kapal di perairan pelabuhan tidak hanya dapat menimbulkan resiko kerugian harta benda (*property*), cedera atau korban jiwa serta kerusakan lingkungan. Tetapi juga dapat menimbulkan gangguan terhadap lalu-lintas kapal dan arus barang dari dan ke pelabuhan tersebut. Resiko kerugian yang lebih jauh lagi adalah gangguan terhadap perekonomian, karena pelabuhan berfungsi sebagai pintu gerbang perekonomian (*gateway*) suatu negara atau daerah dimana pelabuhan itu berada, serta *image* dan reputasi pelabuhan itu sendiri dimata dunia kemaritiman Internasional.

Karena itulah maka personil yang melaksanakan tugas pemanduan haruslah seseorang yang memenuhi kualifikasi atau persyaratan tertentu yang dibutuhkan sesuai tugas dan fungsinya membantu nakhoda kapal dalam rangka memberikan jaminan terhadap keselamatan pelayaran di perairan wajib pandu. Pada bagian ini tinjauan pustaka di arahkan untuk mengemukakan ketentuan-ketentuan serta pendapat-pendapat ahli yang terkait dengan fungsi pandu, persyaratan keahliannya dan sifat-sifat pekerjaan pemanduan kapal. Faktor-faktor yang mempengaruhi keselamatan berlayar dan penyebab terjadinya kecelakaan kapal sebagai kriteria dalam penetapan perairan wajib pandu PM 57 Tahun 2015 merujuk dua faktor yang mempengaruhi keselamatan berlayar. Pertama, faktor di luar kapal yang meliputi antara lain: panjang alur perairan, banyaknya tikungan, lebar alur perairan, rintangan/ bahaya navigasi di alur perairan, kecepatan arus, kecepatan angin, tinggi ombak, ketebalan/ kepekatan kabut, jenis tambatan kapal dan keadaan sarana bantu navigasi. Kedua, faktor kapal yang meliputi: ukuran kapal (tonase kotor, panjang dan sarat kapal), jenis kapal dan jenis muatan kapal (pasal-2). Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya suatu kecelakaan kapal dalam pelaksanaan pemanduan, antara lain dapat dilihat dari sisi petugas pandu, nakhoda atau perwira kapal seperti pendapat berikut ini dari sisi pandu antara lain disebutkan bahwa kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi antara lain kelalaian, kekurangan pengetahuan tentang perairan setempat, penguasaan teknis navigasi, tidak menghiraukan peringatan atau petunjuk nakhoda dan sebagainya" (Lase. 1988 : 8) dari sisi nakhoda atau crew kapal.

Di sisi lain pula bahwa, suatu kecelakaan selama kapal berada dalam pemanduan dapat disebabkan oleh gagalnya sarana bantu pemanduan (kapal tunda) dalam membantu proses olah gerak kapal keluar ataupun masuk pelabuhan, seperti engine failure saat sedang proses mendorong atau menarik kapal untuk sandar ke dermaga, tali-tali yang sudah kondisi tidak prima sehingga tidak maksimal untuk menahan kapal dari benturan, kecelakaan kapal dapat juga terjadi karena kelalaian pemilik kapal, misalnya dalam hal pengawakan yang tidak memenuhi persyaratan yang berlaku dan atau kapal tidak memenuhi persyaratan laik (*seaworthiness*), bahkan oleh sebab diluar kendali seperti cuaca buruk.

Menurut teori yang lebih umum yang dikenal dengan "*Domino Squen Theory*" menyatakan, bahwa "Logika terjadinya kecelakaan: setiap kejadian kecelakaan ada hubungan mata rantai sebab-akibat (*domino squen*), karenanya dapat dicegah "(*Accident investigating and reporting Training modul*; Sucofindo, Jakarta 2007). Berdasarkan teori tersebut terdapat tiga penyebab dasar terjadinya kecelakaan kerja yang dikenal dengan "*Three Basic Causes*", yaitu lemahnya pengendalian/ manajemen, faktor manusia dan factor lingkungan sedangkan penyebab langsung timbulnya kecelakaan kerja (*immediat cause*) adalah perbuatan tidak aman (*unsafe action*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). Pencegahan dan penanggulangan kecelakaan kerja haruslah ditujukan untuk mengenal dan menemukan sebab-sebabnya. Salah satu penyebab terjadinya kecelakaan adalah, "kelelahan dan kelesuan (*fatigue and baredom*)". Dari sudut kepentingan perusahaan, adanya kondisi kerja yang kondusif seperti pengaturan beban kerja dan tugas pandu yang sedemikian rupa juga mempunyai arti penting, dikatakan bahwa apabila perusahaan tidak dapat mengatasi rasa kelelahan dan kebosanan, maka produktivitas turun dan kerusakan akan meningkat, karena kelelahan yang mempunyai hubungan yang erat dengan banyaknya kecelakan dalam melaksanakan tugas. Kelelahan merupakan proses menurunnya efisiensi pelaksanaan kerja dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh manusia untuk melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan. (Soedirman dan Suma'mur P.K.,2014), Operasional pelabuhan selama 24 jam dengan traffic kapal yang padat, perairan yang sempit serta adanya kesibukan cargo handling menyebabkan pelaksanaan tugas pemanduan di pelabuhan membutuhkan konsentrasi yang tinggi, penguasaan perairan dan tingkat keterampilan bernavigasi yang sempurna.

Dalam kondisi tertentu seperti beban kerja yang berlebihan, keadaan perairan, cuaca, rasa kantuk dan lelah bukan tidak mungkin seorang pandu dapat mengalami tekanan psikologis (*Stress*).

Dalam keadaan stres siapapun apalagi pandu dengan fungsi dan tanggung jawabnya itu cenderung sulit melaksanakan tugas dengan baik, dikatakan bahwa Stres menurut Hans Selye dalam Sary (2015) menyatakan bahwa stres adalah respon tubuh yang sifatnya nonspesifik terhadap setiap tuntutan beban atasnya. Bila seseorang telah mengalami stres mengalami gangguan pada satu atau lebih organ tubuh sehingga yang bersangkutan tidak lagi dapat menjalankan fungsi pekerjaannya dengan baik, maka ia disebut mengalami distress, selanjutnya disebutkan pula bahwa Kelebihan kerja secara kuantitatif, dimana seseorang diberikan terlalu banyak pekerjaan atau tanggung jawab dapat menyebabkan stress (Panji Anogoro dan Ninik).

5. Pelabuhan

Pengertian Pelabuhan Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, BAB 1, yang dimaksud dengan pelabuhan (*port*) adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintah dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turunnya penumpang, dan atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi. Sesuai Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 Pasal 68 pelabuhan memiliki peran sebagai berikut:

- a. Simpul dalam jaringan transportasi sesuai dengan hirarkinya.
- b. Pintu gerbang kegiatan perekonomian.
- c. Tempat kegiatan alih moda transportasi.
- d. Penunjang kegiatan industri dan atau perdagangan.
- e. Tempat distribusi, produksi, dan konsolidasi muatan atau barang.
- f. Mewujudkan wawasan nusantara dan kedaulatan negara.

Pelabuhan memiliki fungsi sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan perusahaan, dan pada Pasal 70 disebutkan jenis pelabuhan terdiri atas:

- 1) Pelabuhan laut,

2) Pelabuhan sungai dan danau.

Pelabuhan laut sebagaimana disebutkan pada pasal 70 ayat1 mempunyai hierarki terdiri atas:

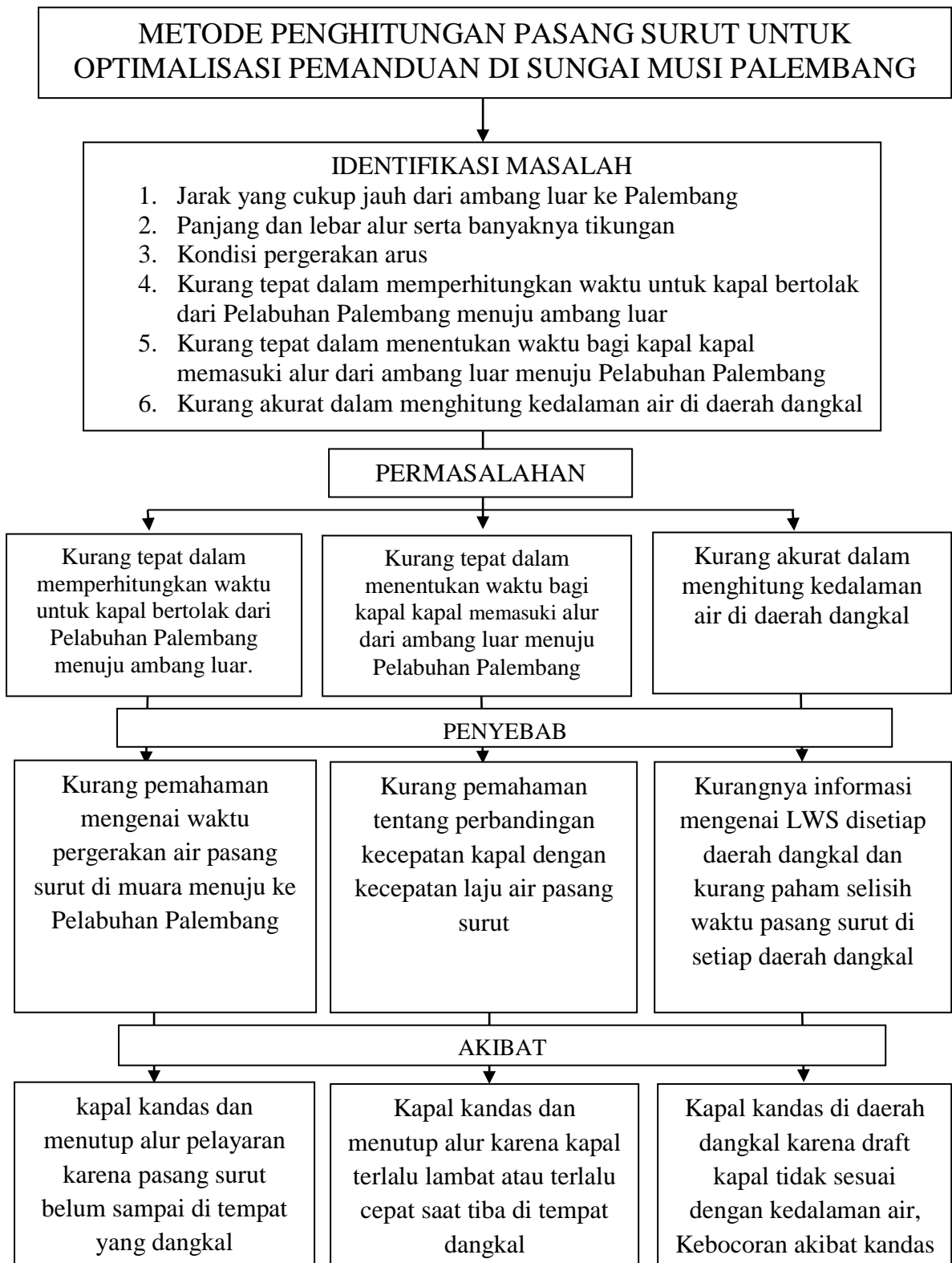
- 1) Pelabuhan utama
- 2) Pelabuhan pengumpul
- 3) Pelabuhan pengumpan

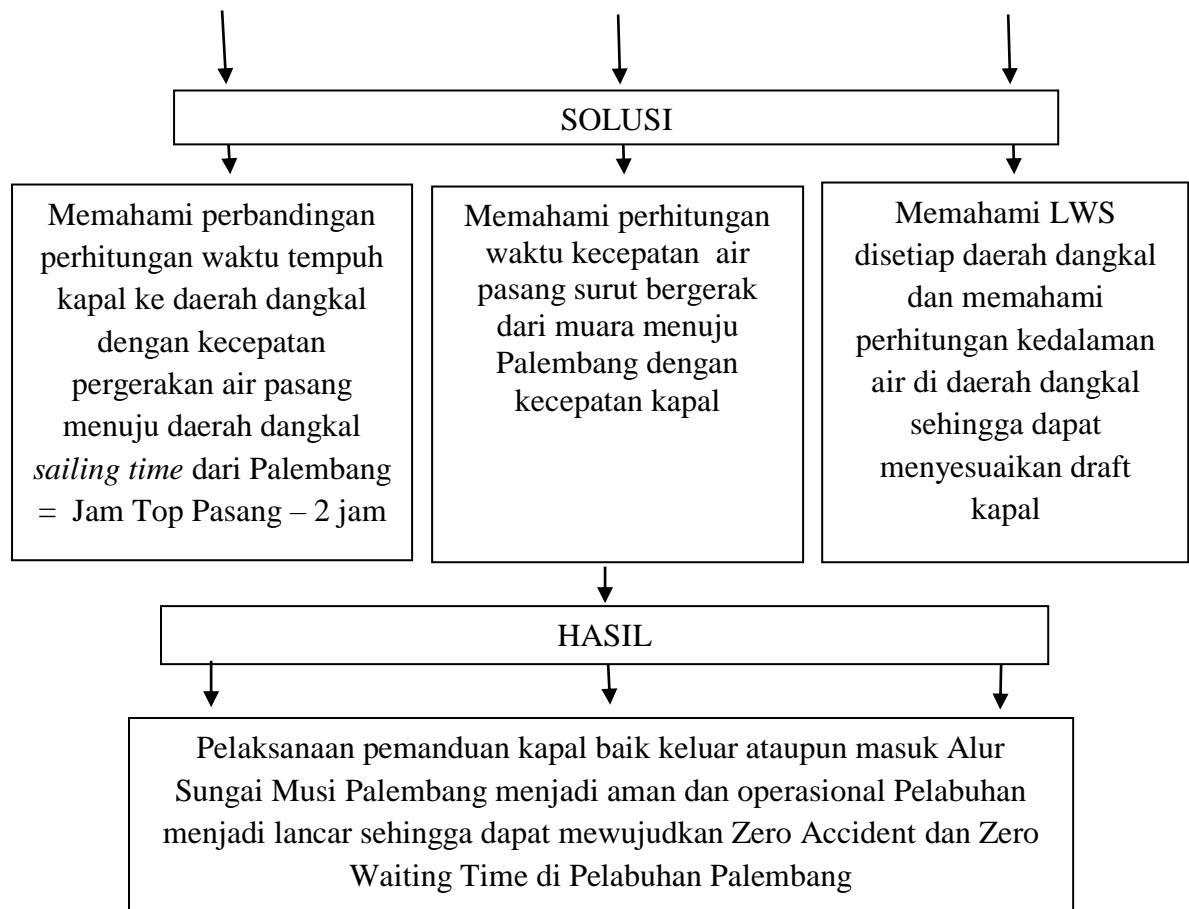
Pelabuhan Utama adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional, alih muat angkutan laut dalam negeri dan internasional dalam jumlah besar, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antarprovinsi.

Pelabuhan Pengumpul adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah menengah, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antarprovinsi.

Pelabuhan Pengumpan adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah terbatas, merupakan pengumpan bagi pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpul, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan dalam provinsi.

B. KERANGKA PEMIKIRAN





BAB III

ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

1. Kurang Tepat Dalam Memperhitungkan Waktu Untuk Kapal Bertolak Dari Pelabuhan Palembang Menuju Ambang Luar.

Pihak kapal kurang mengerti menentukan perhitungan waktu keberangkatan terkait dengan kedalaman air di alur pelayaran Sungai Musi Palembang sehubungan dengan daftar pasang surut, contoh kasus yang dialami KM. Pusri Indonesia dimana saat muat di Pelabuhan Pusri Palembang Muallim I tidak berkordinasi dengan Nahkoda tentang keadaan pasang surut saat itu (16 Januari 2022), setelah kapal selesai muat saat tolak. Draft kapal melebihi *sailing draft* saat itu, setelah berlayar di sungai Musi terjadilah kapal kandas di Selat Jaran yang disebabkan oleh dua hal yaitu yang pertama salah menentukan waktu untuk kapal bergerak keluar, dan yang kedua Draft kapal tidak sesuai dengan *sailing draft* pada hari itu, sedangkan dimana saat itu *sailing draft* yang disarankan adalah 7.0 meter dan waktu yang tepat yang disarankan adalah pukul 06,00 WIB, namun KM. Pusri Indonesia saat itu memiliki draft berangkat 7,4 meter kemudian kapal berangkat dari pelabuhan saat itu pukul 13,00 WIB

2. Kurang Tepat Dalam Menentukan Waktu Bagi Kapal Kapal Memasuki Alur Dari Ambang Luar Menuju Pelabuhan Palembang

Pihak kapal perhitungannya kurang tepat dalam menentukan waktu untuk masuk ke alur Sungai Musi Palembang sebagai contoh yang dialami KM. Johan Fortune pada saat itu KM. Johan Fortune yang masuk 2 jam sebelum air pasang tinggi (01 Februari 2021), karena kurang tepat penentuan waktu masuk/keluar dari Sungai Musi maka terjadi kandas di Selat Jaran Sungai Musi Palembang, bersamaan waktu itu ada kapal jukung lokal lewat di Selat Jaran menuju keluar,

sehingga keduanya saling menghindar saat berpapasan di perairan dangkal dan kemudian KM. Johan Fortune mengalami kandas di Selat Jaran.

3. Kurang Akurat Dalam Menghitung Kedalaman Air Di Daerah Dangkal

Pihak kapal kurang memanfaatkan dan memahami olah gerak dalam pemanfaatan alat-alat navigasi secara efektif, dalam hal ini dicontohkan KM. Mandiri 18 saat memasuki sungai Musi dengan kondisi draft kapal yang tidak terlalu dalam yaitu hanya 4,2 meter, namun saat itu pandu dan nakhoda mengabaikan factor draft kapal dan dan kedalaman air karena berfikir dengan draft yang dimilikinya akan berhasil melewati daerah dangkal, saat kapal bergerak memasuki alur Sungai Musi pada tanggal 02 april 2020 pukul 09.00, dimana saat itu kondisi air sedang bergerak surut, sehingga kecepatan kapal berkurang, kemudian KM.Mandiri 18 kandas saat tiba di Selat Jaran pukul 14.30.

Kedalaman alur Sungai Musi terdapat tiga titik yang sangat rawan terjadi kapal kandas. Adapun daerah rawan tersebut adalah :

- a. Sungai Lais dengan LWS 5 meter
- b. Selat Jaran dengan LWS 3,7 meter
- c. Outer buoy no.1 sampai no.4 dengan LWS 4,7 meter

Pada tiap tiap daerah dangkal tersebut secara rutin pandu selalu mengambil data kedalaman air dari lunas kapal sampai dasar laut (UKC) sehingga bisa didapat update LWS jika terjadi perubahan atau pendangkalan, informasi tersebut selalu disebarkan di kalangan pandu Palembang untuk keperluan keselamatan dalam memandu kapal di Sungai Musi Palembang.

Daftar pasang surut yang diterbitkan oleh Dishidros TNI Angkatan Laut Indonesia, untuk wilayah perairan Palembang, hanya terdapat di Muara Musi, yaitu terletak di sekitar Tanjung Buyut. di sepanjang alur sungai Musi Palembang, ada beberapa titik yang berkaitan dengan draft kapal dan perhitungan pasang surut, contohnya perairan daerah Sungai Lais, Selat Jaran, dan di *outer buoy*. Jarak dari

Muara Musi (posisi yang terdapat tabel pasang surut dari Dishidros), dengan daerah dangkal masih jauh. Sehingga kita harus menghitung sendiri ketinggian air di daerah dangkal tersebut, dengan data dari tabel pasang surut muara Musi kemudian kita koreksi sesuai dengan jarak masing masing jarak daerah dangkal ke muara Musi.

4. Dasar Hukum Yang Berkaitan Dengan Makalah Ini Adalah Sebagai Berikut:

- a. Undang-Undang Republik Indonesia, Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran
- b. Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2010 Tentang Kenavigasian
- c. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 93 tahun 2014 Tentang Sarana Bantu dan Prasarana Pemanduan Kapal
- d. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 57 tahun 2015 Tentang Pemanduan dan Penundaan Kapal
- e. Keputusan Menteri Perhubungan, Nomor KP 482 Tahun 2016 Tentang Penetapan Alur Pelayaran , Sistem Rute, Tata Cara Berlalu Lintas dan Daerah Labuh Kapal Sesuai dengan Kepentingannya di Pelabuhan Palembang.
- f. Keputusan Menteri Perhubungan, Nomor KP 583 Tahun 2018 Tentang Penetapan Perairan Wajib Pandu Kelas I, Pada Pelabuhan Palembang Propinsi Sumatera Selatan.
- g. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut, Nomor HK.103/3/9/DJPL-15 Tahun 2015, Tentang Tata Cara Pemberian Surat Persetujuan Penggunaan Sarana Bantu dan Prasarana Pemanduan Kapal.
- h. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut, Nomor HK.103/1/16/DJPL-17 Tahun 2017, Tentang Silabus dan Sertifikasi Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Manusia Pemanduan Kapal

B. ANALISIS DATA

Untuk mencegah terjadinya kapal kandas di alur pelayaran Sungai Musi Palembang khususnya di Selat Jaran ada beberapa hal yang perlu diperhatikan di antaranya :

1. Kurang Tepat Dalam Memperhitungkan Waktu Untuk Kapal Bertolak Dari Pelabuhan Palembang Menuju Ambang Luar.

a. Untuk kapal yang akan berangkat dari Palembang.

Memperhitungkan jumlah maksimal muatan yang dapat di angkut sehubungan dengan draft yang aman saat melewati alur pelayaran Sungai Musi Palembang. Seperti contoh pada tabel pasang surut tanggal 06 November 2023, kedalaman alur untuk kapal keluar bahwa draft maksimal yang aman (*safety sailing draft*) terjadi pada jam 12.00 sebesar 6,5 meter. Artinya Nahkoda ataupun Mualim dapat memperhitungkan jumlah muatan yang dapat diangkut sampai draft maksimal. Draft yang disarankan tidak melebihi 6,5 meter dan kapal harus berangkat jam 12.00 sesuai dengan kondisi kedalaman saat itu dan kondisi harus disampaikan ke perusahaan untuk dijadikan referensi, dalam hal ini bisa diuraikan dalam beberapa tahapan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Langkah pertama Mualim 1 harus berkordinasi dengan Nahkoda kapal tentang perencanaan muat.
- 2) Langkah kedua setelah dapat perencanaan muat Mualim 1 harus membuat *stowage plan*, memperhitungkan perkiraan selesai muat, perkiraan perhitungan Draft akhir misalkan kapal diperkirakan selesai muat pada tanggal 06 November 2023.
- 3) Langkah ke tiga Mualim 1 laporan Nahkoda perkiraan selesai muat dan perkiraan Draft akhir.

- 4) Langkah ke empat Nahkoda berkoordinasi dengan agen untuk menanyakan Draft maksimal pada tanggal 06 November 2023 yang dikeluarkan oleh Syahbandar Palembang.
- 5) Dari *sailing draft* yang didapat dari agen yang dikeluarkan oleh Syahbandar setempat maka Nahkoda memberitahu Mualim 1 dan Nahkoda melaporkan perencanaan muat perusahaan dengan penjelasan perusahaan bahwa kapal tidak dapat memuat secara maksimal dengan alasan keselamatan pelayaran saat melewati selat Jaran alur pelayaran Sungai Musi Palembang.



Gambar 3.1, Radar kapal saat kapal keluar melintasi Selat Jaran

Persiapan kapal keluar dari Rede Palembang menuju Selat Jaran.

- 1) Saat melintang Pulau Keladi atau SST, radar standby di VRM 0,38 nm kedaratan sebelah kanan dan standby di VRM 0,95 nm untuk tanjung pertama di Selat Jaran haluan kapal 010 derajat.
- 2) Saat VRM 0,95 nm sudah menyentuh tanjung pertama di Selat Jaran, kapal harus segera merubah haluan dari 010 derajat menjadi haluan 025 derajat, maka saat itu VRM 0,38 akan menyentuh daratan sebelah kanan.

- 3) VRM 0,95 nm segera dirubah ke VRM 0,10. setelah kapal berada tepat ditenga-tengah Selat Jaran maka haluan segera dirubah dari 025 derajat menjadi haluan 035 derajat samapai tanjung pertama dan VRM 0,10 sudah menyentuh daratan sebelah kiri.
- 4) *Echo Sonder* tetap standby apabila UKC kurang dari 1 meter kecepatan kapal harus segera dikurangi untuk mengurangi squat kapal.
- 5) Setelah tanjung kedua di Selat Jaran haluan kapal segera dirubah menjadi 040 derajat, diarahkan ke transit merah Upang, dengan hal ini kapal bisa dikatakan sudah terbebas dari bahaya kapal kandas dan sudah berhasil melalui daerah dangkal di Selat Jaran.

- b. Penentuan waktu keluar dari Rede Palembang menuju Selat Jaran tindakan/langkah yang perlu dilakukan oleh Nahkoda sebagai berikut :

Meminta *sailing draft* pada hari itu ke agen dan membanding dengan pasang surut yang ada diatas kapal. Contoh, kapal akan bergerak pada tanggal 06 November 2023, air pasang tertinggi di ambang luar sungai Musi jam 12.00 sampai dengan 14.00, berarti air pasang tertinggi di Selat Jaran terjadi pada jam 15.00 sampai dengan jam 17.00 tanggal 06 November 2023. Jarak antara Rede Palembang menuju Selat Jaran sekitar 16,5 NM. Dengan kecepatan kapal yang rata-rata 8 knot maka kapal berangkat dari Palembang jam 14.00 dan akan tiba di Selat Jaran jam 16.00, saat itu di Selat Jaran sudah terjadi pasang tertinggi.

2. Kurang Tepat Dalam Menentukan Waktu Bagi Kapal Kapal Memasuki Alur Dari Ambang Luar Menuju Pelabuhan Palembang

Penentuan waktu saat kapal masuk dari ambang luar sungai Musi Palembang menuju Selat jaran, dimana Nahkoda melakukan beberapa hal antara lain ialah:

- a. Berkoordinasi dengan kepanduan Tanjung Buyut untuk berolah gerak dari ambang luar untuk memasuki alur Sungai Musi.

- b. Meminta info pada pihak kepanduan untuk masuk di ambang luar Sungai Musi pada waktu yang tepat.
- c. Menanyakan *sailing draft* yang dikeluarkan oleh Syahbandar setempat saat itu, contohnya kita akan masuk pada tanggal 06 November 2023, dengan Draft kapal 6.5 Meter, ditabel *sailing draft* yang diterbitkan oleh Syahbandar pada hari itu kapal disarankan masuk jam 12.00 sampai dengan jam 14.00.
- d. Nahkoda disarankan melihat di pasang surut sungai Musi Palembang pada tanggal 06 November 2023, sebagai perbandingan dengan *sailing draft* yang dikeluarkan oleh Syahbandar setempat.
- e. Membaca kecepatan rata-rata kapal saat dilaut, biasanya kecepatan rata-rata saat dilaut tidak sama dengan kecepatan saat masuk alur Sungai Musi, misalkan kapal dengan kecepatan rata-rata di laut 12 knot, maka kecepatan rata-rata masuk alur Sungai Musi untuk kapal yang memiliki Draft cukup dalam mengalami penurunan hingga 10 persen hal ini disebabkan oleh tendangan arus balik baling baling terhadap UKC yang lebih kecil karena kapal sedang berlayar di Sungai, sehingga biasanya Pandu akan mengambil perkiraan kecepatan kapal adalah 10 knot.

Berikut adalah suatu contoh langkah-langkah yang ditempuh kapal yang berencana memasuki alur pada tanggal 06 November 2023, dan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Nahkoda berkordinasi dengan pihak kantor tentang pelabuhan tujuan yaitu Palembang, jumlah yang akan dimuat dan *sailing draft* diambang luar sungai Musi serta Selat Jaran pada tanggal 06 November 2023.
- 2) Nahkoda dapat memerintahkan Mualim 1 untuk merencanakan jumlah muatan dari pelabuhan asal sesuai Draft yang diinginkan dengan perkiraan tiba di ambang luar Sungai Musi Palembang pada tanggal 06 November 2023.
- 3) Setelah selesai muat, kapal berlayar dan tiba di ambang luar Sungai Musi, Nahkoda berkordinasi dengan pihak kepanduan Tanjung Buyut untuk

kapal yang akan masuk ke Boom Baru dan Sunsang kepanduan untuk kapal yang akan memasuki Pertamina Palembang, menanyakan apakah kapal siap memasuki alur atau harus menunggu kondisi pasang sesuai dengan sailing *draft* yang ada, biasanya Pandu akan menanyakan kecepatan kapal saat berlayar di laut dan kemudian akan memperhitungkan waktu yang tepat untuk menentukan waktu untuk kapal memasuki alur Sungai Musi menuju ke Pelabuhan Palembang.



Gambar 3.2, Radar kapal saat masuk melintasi Selat Jaran

Persiapan kapal saat akan memasuki Selat Jaran:

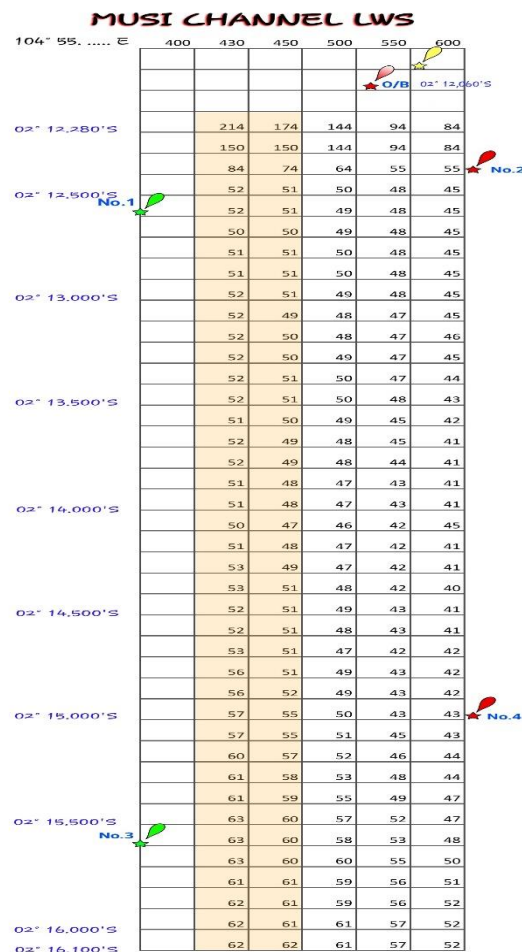
- 1) Radar di Selat Jaran menggunakan VRM 0.38 NM dan VRM 0,1 NM. VRM 0,38 untuk target ke sebelah kiri dan VRM 0,1 untuk target ke sebelah kanan.
- 2) Dari Pulau Helen menuju tanjung pertama Selat Jaran haluan yang di pakai 200 derajat sampai dengan 205 derajat dengan mempertahankan VRM 0,1 ke daratan sebelah kanan.
- 3) Setelah melintang tanjung pertama haluan dibawah kekiri berlahan dari haluan 200 derajat sampai 190 derajat, saat itu VRM 0,38 akan menyentuh

kedaratan sebelah kiri, *Echo Sonder* selalu diperhatikan apabila UKC kurang dari 1 meter kecepatan harus dikurangi.

- 4) Setelah diperkirakan sudah berada di tengah-tengah Selat Jaran haluan dibawah kekiri dari 190 derajat menuju haluan 180 derajat.
- 5) Sampai melintang Pulau SST haluan diarahkan ke kanan dari 180 derajat menjadi haluan 190 derajat, sehingga kapal bisa dikatakan sudah bebas dari bahaya kapal kandas di Selat Jaran.

3. Kurang Akurat Dalam Menghitung Kedalaman Air Di Daerah Dangkal

Berdasarkan hasil sounding oleh kapal-kapal yang lewat di Sungai Musi Palembang. Kedalaman alur Sugai Musi terdapat tiga titik yang sangat rawan terjadi kapal kandas. Adapun daerah rawan tersebut adalah Daerah Sungai Lais dengan LWS 5,0 meter. Selat Jaran dimana LWS 3,7 meter dan daerah Ambang Luar dimana LWS 4,7 meter.



Gambar 3.3
LWS ambang luar,
Buoy 1 sampai 4

Daftar pasang surut yang diterbitkan oleh Dishidros TNI Angkatan Laut Indonesia, untuk wilayah perairan Palembang, hanya terdapat di Muara Musi. Jarak dari Muara Musi (Posisi yang terdapat tabel pasang surut dari Dishidros), dengan daerah dangkal masih jauh. Sehingga kita harus menghitung sendiri ketinggian air di daerah dangkal tersebut, dengan data dari tabel pasang surut muara Musi kemudian kita koreksi sesuai dengan jarak masing masing daerah dangkal ke muara Musi.

Boom Baru

1,5	Bagus Kuning													
3,5	2	Sei Gerong												
7	5,5	3,5	Salah Nama											
9	7,5	5,5	2	Ayer Kumbang										
12	10,5	8,5	5	3	Sei Borang									
16,5	15	13	9,5	7,5	4,5	Selat Jaran								
22,5	21	19	15,5	13,5	10,5	6	Delta Upang							
29,5	28	26	22,5	20,5	17,5	13	7	Sidumara						
34,5	33	31	27,5	25,5	22,5	18	12	5	Kramat					
40,5	39	37	33,5	31,5	28,5	24	18	11	6	Parit 12				
43,5	42	40	36,5	34,5	31,5	27	21	14	9	3	Sungsang			
46,5	45	43	39,5	37,5	34,5	30	24	17	12	6	3	Stasiun Tg. BUYUT		
54,5	53	51	47,5	45,5	42,5	38	32	25	20	14	11	8	Ambang Luar	

DAFTAR JARAK ALUR SUNGAI MUSI
 Dari Pelabuhan Boom Baru - Ambang Luar PALEMBANG
 (dalam satuan mill laut)

Gambar 3.4, Daftar jarak Alur Sungai Musi

Dikarenakan adanya selisih jarak dari Muara Musi ke daerah dangkal, maka ada keterlambatan atau percepatan pasang surutnya.

Berdasarkan penelitian dari Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya Indonesia⁶, yang diterbitkan dalam Maspari Journal, 2012, 4(1), 110-115, pola perambatan pasang surut antara ambang luar (stasiun Tanjung Buyut) dengan ambang dalam (stasiun Boom baru) memiliki rata-rata perbedaan pasang dan surut terlama, yaitu sekitar 4 jam 30 menit untuk kondisi pasang dan 5 jam 20 menit untuk kondisi surut.

⁶ Journal Maspari, *Karakteristik Pasang Surut di Alur Pelayaran Sungai Musi Menggunakan Metode Admiralty*, Nanda Nurisman, Fauziyah dan Heron Surbakti, 2012, 4(1), 110-115.

Semua stasiun pasang surut di sungai Musi memiliki tipe pasang surut tunggal (*diurnal tide*), artinya dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut. Periode pasang surut rata rata adalah 24 jam 50 menit. Jenis harian tunggal misalnya terdapat di perairan sekitar selat Karimata, antara Sumatra dan Kalimantan.

Adapun selisih waktu pasang surut dari Muara Musi (Tanjung Buyut) ke

- a. Sungai Lais adalah 5 jam lebih lambat dari Muara Musi
- b. Selat Jaran adalah 3 jam lebih lambat dari Muara Musi
- c. Outer Buoy adalah 1 jam lebih cepat dari Muara Musi

Adapun selisih waktu tempuh kapal keluar (*out bound vessel*) dari Palembang ke Outer Bouy, dengan asumsi kecepatan kapal 8 knot, adalah sbb:

- a. Sungai Lais adalah ± 1 jam
- b. Selat Jaran adalah ± 2 jam
- c. Outer Buoy adalah ± 6 jam

Dalam hal perbedaan waktu tempuh kapal yang berlayar dengan kecepatan rata rata di sungai Musi dalam hal ini diambil contoh rata rata pada kecepatan 8 Knot dengan selisih waktu pergerakan pasang surut dari Muara Musi sampai ke Sungai Lais atau pelabuhan Palembang terdapat selisih kecepatan dalam pergerakan, sehingga perhitungan yang tepat dan teliti sangat dibutuhkan saat menentukan *sailing time* atau *sailing draft*.

C. PEMECAHAN MASALAH

1. Alternatif Pemecahan Masalah

- a. **Kurang Tepat Dalam Memperhitungkan Waktu Untuk Kapal Bertolak Dari Pelabuhan Palembang Menuju Ambang Luar.**

Sailing time adalah waktu berangkat kapal keluar, dari Palembang menuju ambang luar, yang telah diperhitungkan kesesuaian draft dan ketinggian air, agar dapat melalui daerah dangkal dengan selamat dan aman. *sailing time* diperlukan bagi Kapal-kapal yang mempunyai draft lebih dari 5,5

meter. *Sailing time* diitung dengan asumsi perkiraan waktu tempuh (*approaching time*) 6-8 jam.

Rumus *sailing time* adalah :

$$\textit{sailing time dari Palembang} = \text{Jam Top Pasang} - 2 \text{ jam}$$

Rumus *Maximum Draft* adalah

$$\textit{Maximum Draft} = (\text{Air Top Pasang} + \text{LWS } 3,7 \text{ meter}) - \text{UKC } 10\%$$

Km. A memperkirakan selesai pemuatan pada tanggal 06 Desember 2023, pertanyaannya :

Berapa maksimum draft pada saat tersebut...? dan,

Jam berapa Km.A dapat berangkat ...?

Jawab

Dilihat tabel pasang surut tanggal 06 Desember 2023, Ketinggian air paling top adalah 3,2 meter pada jam 14.00.

Max draft pada tanggal 06 Desember 2023 adalah 3,2 meter + 3,7 meter = 6,9 meter

Maximum *sailing draft* nya adalah 6,9 meter – UKC 10% = 6,2 meter.

sailing time nya adalah = jam 14.00 – 2 jam = jam 12.00.

Jadi, pada tanggal 06 Desember 2023, Max *sailing draft* nya adalah 6,2 meter, dan berangkat dari Palembang pada jam 12.00.

Contoh 2:

Km. B memperkirakan selesai pemuatan pada tanggal 04 Desember 2023, pertanyaannya :

Berapa maksimum draft pada saat tersebut...? dan,

Jam berapa Km.B dapat berangkat ...?

Jawab

Dilihat tabel pasang surut tanggal 04 Desember 2023, Ketinggian air paling top adalah 3,7 meter pada jam 12.00.

Max draft pada tanggal 04 Desember 2023 adalah $3,7 \text{ meter} + 3,7 \text{ meter} = 7,4 \text{ meter}$

Maximum *sailing draft* nya adalah $7,4 \text{ meter} - \text{UKC } 10\% = 6,6 \text{ meter}$.

sailing time nya adalah $= \text{jam } 12.00 - 2 \text{ jam} = \text{jam } 10.00$.

Jadi, pada tanggal 04 Desember 2023, *Max sailing draft* nya adalah 6,6 meter, dan berangkat dari Palembang pada jam 10.00.

Contoh 3:

Km. C memperkirakan selesai pemuatan pada tanggal 11 Desember 2023, dengan maximum draft 5,4 meter, pertanyaannya, jam berapa Km. C dapat secepatnya berangkat ...?

Jawab:

Draft kapal $5,4 \text{ meter} + \text{UKC } 10\% = 6,1 \text{ meter}$

Ketinggian air yang diperlukan $= 6,1 \text{ meter} - \text{LWS } 3,7 \text{ meter} = 2,4 \text{ meter}$

Dilihat tabel pasang surut tanggal 11 Desember 2023, ketinggian air pada 2,4 meter pada jam 04.00 wib,

sehingga diperkirakan sampai di selat jaran pada jam $04.00 + 3 \text{ jam} = 07.00$ wib.

Ketinggian air di Selat Jaran pada jam $07.00 - 2 \text{ jam} = \text{jam } 05.00$ yaitu 2,4 meter

Jadi, pada tanggal 11 Desember 2023, dengan draft 5,4 meter dapat berangkat dari Palembang paling awal pada jam 05.00 wib.

Contoh 4:

Km. D memperkirakan selesai pemuatan pada tanggal 15 Desember 2023, pertanyaannya:

Berapa maximum draft pada saat tersebut...? dan,

Jam berapa Km. D dapat berangkat ...?

Jawab

Dilihat tabel pasang surut tanggal 15 Desember 2023, Ketinggian air paling top adalah 4,0 meter pada jam 09.00.

Max draft pada tanggal 15 Desember 2023 adalah 4,0 meter + 3,7 meter = 7,7 meter

Maximum sailing draft nya adalah 7,7 meter – UKC 10% = 6,9 meter.

sailing time nya adalah = jam 09.00 – 2 jam = jam 07.00.

Jadi, pada tanggal 15 Desember 2023, *Max sailing draft* nya adalah 6,9 meter, dan berangkat dari Palembang pada jam 07.00.

b. Kurang Tepat Dalam Menentukan Waktu Bagi Kapal Kapal Memasuki Alur Dari Ambang Luar Menuju Pelabuhan Palembang

Penghitungan pasang surut bagi kapal-kapal yang akan memasuki sungai Musi, lebih mudah dibandingkan dengan kapal yang akan keluar. Karena untuk kapal yang akan masuk tinggal melihat daftar pasang surut yang sudah ada di tabel. Posisi pasang surut yang ada di tabel pasang surut adalah di Muara Musi (Tanjung Buyut). Sehingga tidak begitu kesulitan untuk memperkirakan ketinggian air nya. LWS di sekitar outer buoy No.1-4 adalah 5,0 Meter.

Penghitungan pasang surut bagi kapal-kapal yang akan memasuki Sungai Musi, dengan draft antara 5,0 - 6,0 meter disarankan memasuki pada saat air pasang dengan ketinggian 2,0 meter di Muara Musi. Bagi kapal-kapal yang akan memasuki sungai Musi, dengan draft > 6,0 meter disarankan memasuki pada saat air pasang dengan ketinggian 2,2 meter di Muara Musi, disesuaikan dengan sailing draft pada saat tersebut. Dengan begitu diharapkan kapal tersebut dapat terdorong arus masuk sehingga lebih laju. Disamping itu, kapal tersebut mengikuti tingginya air pasang, sehingga ketika melewati di selat Jaran, masih ada air tinggi yang safety untuk dilalui.

Penghitungan pasang surut bagi kapal-kapal yang akan memasuki sungai Musi, dengan draft antara < 5,0 meter akan tetapi *speed* nya < 5 knot, disarankan memasuki pada saat air menuju pasang dengan ketinggian 1,5 atau

1,8 meter di Muara Musi. Dengan begitu diharapkan kapal tersebut dapat terdorong arus dan menambah kecepatan kapal.

Contoh :

Km. P, ETA ob Palembang tanggal 17 Desember 2023 jam 06.00, dengan draft 6,5 meter, pertanyaannya: Jam berapa Km.P dapat mulai bergerak masuk dari outer buoy ...? dan Berapa ketinggian air di Selat Jaran dan Sungai Lais, dan jam berapa perkiraan tiba di daerah tersebut..?

Jawab

Dilihat tabel pasang surut tanggal 17 Desember 2023, Ketinggian air paling top adalah 3,9 meter pada jam 11.00.

Kapal dapat bergerak masuk pada jam 08.00 wib dengan perkiraan ketinggian air di *Outer Buoy* jam 08.00, ketinggian airnya 3,3 meter + LWS 4,7 meter = 8,0 meter

Perkiraan kapal tiba di Selat Jaran jam 12.00

ketinggian air di Selat Jaran = $12.00 - 3 = 09.00$

ketinggian air di Pasang surut jam 09.00 = 3,7 meter

kedalaman Selat Jaran = $3,7 \text{ meter} + \text{LWS } 3,7 \text{ meter} = 7,4 \text{ meter}$

Perkiraan tiba di Sungai Lais jam 14.00

ketinggian air di Sungai Lais = $14.00 - 5 = 09.00$

ketinggian Pasang Surut di Sungai Lais jam 09.00 = 3,7 meter

kedalaman air di Sungai Lais = $3,7 \text{ meter} + \text{LWS } 4,7 \text{ meter} = 8,4 \text{ meter}$

c. Kurang Akurat Dalam Menghitung Kedalaman Air Di Daerah Dangkal

Daftar pasang surut yang diterbitkan oleh Dishidros TNI Angkatan Laut Indonesia, untuk wilayah perairan Palembang, hanya terdapat di Muara Musi. Jarak dari Muara Musi (Posisi yang terdapat tabel pasang surut dari

Dishidros), dengan daerah dangkal masih jauh. Sehingga kita harus menghitung sendiri ketinggian air di daerah dangkal tersebut, dengan data dari tabel pasang surut muara Musi kemudian kita koreksi sesuai dengan jarak masing masing jarak daerah dangkal ke muara Musi.

Dikarenakan adanya selisih jarak dari Muara Musi ke daerah dangkal, maka ada keterlambatan atau percepatan pasang surutnya.

1) Daerah Perairan Sekitar Sungai Lais

Jarak dari Boom Baru ke Sungai Lais (Pulau Salah Nama) adalah 8,0 NM. Jarak dari Muara Musi (Tanjung Buyut) ke Sungai Lais adalah 39,5 NM. Di perairan sekitar Sungai Lais, LWS adalah 5 meter. Cara untuk melewati perairan tersebut harus memperhatikan jarak dengan daratan sisi buoy hijau, jaraknya adalah 0.3 NM, dengan *safe speed*.

Adapun selisih waktu pasang surut dari Muara Musi (Tanjung Buyut) ke Sungai Lais adalah 5 jam lebih lambat dari Muara Musi.

Rumus untuk perhitungan pasang surut di daerah Sungai Lais adalah

$$\text{Ketinggian Air di Sungai Lais} = Y - 5 \text{ jam}$$

Keterangan :

Y adalah perkiraan jam tiba kapal di Sungai Lais.

Contoh 1.

Kapal G akan bergerak keluar dari Boom Baru tanggal 18 Desember 2023 jam 05.00, kecepatan rata rata 7 knot. Pertanyaannya jam berapa tiba di Sungai Lais dan berapa ketinggian pasang surutnya..?

Jawab :

Jam Berangkat dari Boom Baru Pelabuhan Palembang adalah tanggal 18 Desember 2023 jam 05.00

Perkiraan tiba di Sungai Lais adalah jam 05.00 + 1 jam adalah jam 06.00

Ketinggian air pasang surut di tabel jam 06.00 – 5 jam adalah jam 01.00.

Kemudian dilihat lagi di tabel jam 01.00 adalah 0,2 meter.

Jadi, Ketinggian air pasang surut di Sungai Lais jam 01.00 adalah 0,2 meter.

Contoh 2.

Kapal H akan bergerak masuk dari Muara Musi tanggal 20 Desember 2023 jam 13.00, kecepatan rata rata 7 knot. Pertanyaannya jam berapa tiba di Sungai Lais dan berapa ketinggian pasang surutnya..?

Jawab :

Jam masuk dari outer buoy adalah tanggal 20 Desember 2023 jam 13.00

Perkiraan tiba di Sungai Lais adalah jam 13.00 + 6 jam adalah jam 19.00

Ketinggian air pasang surut di tabel jam 19.00 – 5 jam adalah jam 14.00.

Kemudian dilihat lagi di tabel jam 14.00 adalah 3,2 meter.

Jadi, Ketinggian air pasang surut di Sungai Lais jam 14.00 adalah 3,2 meter.

2) Daerah Perairan Sekitar Selat Jaran

Jarak dari Boom Baru Ke Selat Jaran adalah 16,5 NM. Jarak dari Muara Musi (Tanjung Buyut) ke Selat Jaran adalah 30 NM. Di perairan sekitar Sungai Selat Jaran, LWS adalah 3,7 meter. Cara untuk melewati perairan tersebut harus memperhatikan jarak dengan ketiga daratan, jaraknya adalah 0.3 NM, dengan *safe speed*. Ketika di tanjung kedua Selat Jaran maka jaraknya maksimal adalah 0.1 NM. Adapun selisih waktu pasang surut dari Muara Musi (Tanjung Buyut) ke Selat Jaran adalah 3 jam lebih lambat dari Muara Musi.

Rumus untuk perhitungan pasang surut kapal yang akan keluar adalah

$$\text{Ketinggian Air Selat Jaran} = Y - 3 \text{ jam}$$

Keterangan :

Y adalah perkiraan jam tiba kapal di Selat Jaran.

Contoh 1.

Kapal J akan bergerak keluar dari Boom Baru tanggal 22 Desember 2023 jam 10.00, kecepatan rata rata 9,0 knot. Pertanyaannya jam berapa tiba di Selat Jaran dan berapa ketinggian pasang surutnya..?

Jawab :

Jam Berangkat dari Boom Baru adalah tanggal 20 Agustus 2019 jam 10.00

Perkiraan tiba di Selat Jaran adalah jam 10.00 + 2 jam adalah jam 12.00

Ketinggian air pasang surut di tabel jam 12.00 – 3 jam adalah jam 09.00.

Kemudian dilihat lagi ditabel jam 09.00 adalah 2.5 meter.

Jadi, Ketinggian air pasang surut di Selat Jaran jam 12.00 adalah 2,5 meter.

Contoh 2.

Kapal K akan bergerak masuk dari Muara Musi tanggal 22 Desember 2023 jam 17.00, kecepatan rata rata 6,0 knot. Pertanyaannya jam berapa tiba di Selat Jaran dan berapa ketinggian pasang surutnya..?

Jawab :

Jam masuk dari *outer buoy* adalah tanggal 22 Desember 2023 jam 17.00

Perkiraan tiba di Selat Jaran adalah jam 17.00 + 4 jam adalah jam 21.00

Ketinggian air pasang surut di tabel jam 21.00 – 3 jam adalah jam 18.00.

Kemudian dilihat lagi ditable jam 18.00 adalah 1,9 meter.

Jadi, Ketinggian air pasang surut di Selat Jaran jam 21.00 adalah 1,9 meter.

3) Daerah Perairan Sekitar Outer Buoy (Buoy 1 Sampai 4)

Jarak dari Boom Baru ke *outer bouy* adalah 54,5 NM. Jarak dari Muara Musi (Tanjung Buyut) ke *outer bouy* adalah 8 NM. Di perairan sekitar buoy terluar, antara buoy No.4 dan no.1, LWSnya adalah 5 meter. Cara untuk melewati perairan tersebut harus memperhatikan posisi bujur nya, yaitu pada $104^{\circ} 55,400'$ BT. Haluan ketika kapal masuk (*inbound vessel*) sekitar 180° dan haluan untuk kapal keluar (*outbound vessel*) adalah 000° . Adapun selisih waktu pasang surut dari Muara Musi (Tanjung Buyut) ke Outer Buoy adalah 1 jam lebih cepat dari Muara Musi.

Rumus untuk perhitungan pasang surut kapal yang akan keluar adalah

$$\text{Ketinggian Air di Outer Bar} = Y \pm 1 \text{ jam}$$

Keterangan :

Y adalah perkiraan jam tiba kapal di Ambang Luar (*Outer Buoy*).

Contoh 1.

Kapal L akan bergerak keluar dari Boom Baru tanggal 21 Desember 2023 jam 20.00, kecepatan rata rata 8 knot. Pertanyaannya jam berapa tiba di *outer bouy* dan berapa ketinggian pasang surutnya..?

Jawab :

Jam Berangkat dari Boom Baru adalah tanggal 21 Desember 2023 jam 20.00

Perkiraan tiba di *outer bouy* adalah jam 20.00 + 7 jam adalah jam 03.00 / 22 Desember 2023

Ketinggian air pasang surut di tabel jam 03.00 – 1 jam adalah jam 02.00.

Kemudian dilihat lagi di tabel jam 02.00 tanggal 22 Desember 2023 adalah 1,5 meter.

Jadi, Ketinggian air pasang surut di *outer bouy* jam 03.00 adalah 1,5 meter.

Contoh 2

Kapal M akan bergerak keluar dari Boom Baru tanggal 25 Desember 2023 jam 12.00, kecepatan rata rata 8 knot. Pertanyaannya jam berapa tiba di *outer buoy* dan berapa ketinggian pasang surutnya..?

Jawab :

Jam Berangkat dari Boom Baru adalah tanggal 25 Desember 2023 jam 12.00

Perkiraan tiba di *outer bouy* adalah jam 12.00 + 7 jam adalah jam 19.00

Ketinggian air pasang surut di tabel jam 19.00 - 1 jam adalah jam 18.00.

Kemudian dilihat lagi di tabel jam 18.00 tanggal 25 Desember 2023 adalah 1,3 meter.

Jadi, Ketinggian air pasang surut di *outer bouy* jam 19.00 adalah 1,3 meter.

Contoh 3 :

Perkiraan ketinggian pasang surut di Palembang untuk kapal masuk dari *Outer Bouy*. Kapal N akan bergerak masuk dari Muara Musi tanggal 20 Desember 2023 jam 17.00, kecepatan rata rata 8 knot. Pertanyaannya jam berapa tiba di Palembang dan berapa ketinggian pasang surutnya..?

Jawab :

Jam masuk dari *Outer Buoy* adalah tanggal 20 Desember 2023 jam 17.00

Perkiraan tiba di Palembang adalah jam $17.00 + 7$ jam adalah jam 24.00

Ketinggian air pasang surut di tabel jam 24.00 – 5 jam adalah jam 19.00.

Kemudian dilihat lagi di tabel jam 19.00 adalah 1,7 meter.

Jadi, Ketinggian air pasang surut di Palembang jam tanggal 20 Desember 2023 jam 24.00 adalah 1,7 meter.

Jadi jika kapal P memiliki Draft 6,5 meter di tanggal 17 Desember 2023 maka di jam 08.00 kapal P sudah dapat bergerak masuk dengan pertimbangan hasil perhitungan berdasarkan pasang surut hari itu dan kemungkinan tercepat bisa masuk tanpa harus mengabaikan factor keselamatan.

2. Evaluasi Pemecahan Alternative Masalah

a. Kurang Tepat Dalam Memperhitungkan Waktu Untuk Kapal Bertolak Dari Pelabuhan Palembang Menuju Ambang Luar

Memperhitungkan waktu dalam merencanakan keberangkatan memerlukan informasi yang lengkap tentang pasang surut, *sailing time dan sailing draft*, juga perhitungan kecepatan kapal, serta ketelitian dalam perhitungan, jika hal ini sudah kita lakukan sesuai dengan diuraikan pada alternatif pemecahan masalah maka terdapat keuntungan dan kerugiannya yaitu:

Keuntungan:

- 1) Kapal berlayar di alur dengan waktu yang sesuai dengan pergerakan air pasang menuju tempat dangkal
- 2) Kapal tidak kandas
- 3) Alur Sungai Musi tetap aman dan lancar untuk dilalui
- 4) Kapal berlayar dengan UKC yang aman

- 5) Kapal lebih mudah dikendalikan agar selalu berada dalam alur yang dalam
- 6) Dengan waktu bertolak yang tepat kapal dapat langsung keluar sampai ke ambang luar sebelum air bergerak surut
- 7) Operasional kapal tetap lancar dan terjaga

Kerugian:

- 1) Meskipun sudah selesai pemuatan, kapal masih harus menunggu waktu keberangkatan yang tepat di dermaga atau berlabuh di rede
- 2) Saat tiba di daerah dangkal sering kali bertemu dengan kapal yang menuju masuk ke Palembang sehingga harus bergantian

b. Kurang Tepat Dalam Menentukan Waktu Bagi Kapal Kapal Memasuki Alur Dari Ambang Luar Menuju Pelabuhan Palembang

Memperhitungkan waktu yang tepat untuk kapal memasuki alur Sungai Musi dari ambang luar menuju Palembang juga membutuhkan informasi yang lengkap mengenai pasang surut, sailing draft juga kecepatan kapal seperti yang telah diuraikan dalam alternative pemecahan masalah, meskipun telah melakukan perhitungan yang tepat selain keuntungan juga masih terdapat kerugian, berikut keuntungan dan kerugiannya:

Keuntungan:

- 1) Kapal berlayar dengan kedalaman air yang sesuai dan aman terhadap draft kapal
- 2) Kemungkinan kapal kandas akibat kesalahan menentukan waktu bergerak masuk sangat kecil
- 3) Kapal bisa langsung berlayar sampai ke Palembang tanpa harus menunggu air pasang berikutnya saat akan melewati daerah dangkal

4) Alur Sungai Musi aman dan lancar untuk dilalui

Kerugian:

- 1) Apabila kapal tiba di ambang luar namun waktu bergerak masuk Alur masih lama maka harus berlabuh dahulu di area labuh di ambang luar untuk menunggu
- 2) Seiring pergerakan air pasang biasanya sering bertemu dengan kapal kapal yang keluar dari Palembang menuju ambang luar di daerah dangkal, sehingga harus bergantian untuk melalui daerah dangkal

c. Kurang Akurat Dalam Menghitung Kedalaman Air Di Daerah Dangkal

Menghitung kedalaman air pada tiga daerah dangkal di Sungai Musi menjadi bagian terpenting dalam kegiatan pemanduan kapal, dalam perhitungan kedalaman air ini juga memerlukan informasi yang lengkap untuk menyesuaikan draft kapal yang bisa melintas di tiap daerah tersebut

1) Daerah Perairan Sekitar Sungai Lais

Memperhitungkan kedalaman air di daerah perairan Sungai Lais bisa dibilang sangat penting dan dibutuhkan ketelitian, dikarenakan posisinya yang berada dibalik Pulau Salah Nama dan alurnya berbentuk tikungan yang hanya ditandai dengan patokan buoy merah no. 4, dan tidak jauh dari daerah itu terdapat lokasi zona labuh rede, keuntungan yang di dapat apabila kita melakukan penghitungan sesuai dengan alternative pemecahan masalah adalah: kapal dengan draft yang sesuai dengan kedalaman air di daerah Sungai Lais dapat melintas dan tidak kandas, serta alur tetap aman dan lancar untuk dilalui

2) Daerah Perairan Sekitar Selat Jaran

Kedalaman air di daerah perairan Selat Jaran sangat harus diperhatikan dengan serius, jika kita menggunakan metode perhitungan kedalaman air sesuai dengan yang tertuang pada alternative pemecahan masalah, kita dapat mengetahui kemungkinan draft kapal kita bisa melintas di kedalaman air saat itu atau tidak, sehingga kemungkinan kapal kandas di daerah perairan Selat Jaran tidak pernah terjadi, karena di daerah ini sering terjadi kapal kandas dan alur menjadi tertutup sehari-hari, bahkan demi kelancaran alur, kapal yang kandas harus di Tarik dengan tunda bantuan bahkan ada yang sampai dibongkar muatannya menggunakan tongkang, sehingga akan timbul banyak biaya dan keterlambatan operasional

3) Daerah Perairan Sekitar Outer buoy (Buoy 1 Sampai 4)

Daerah ini merupakan pintu gerbang memasuki Alur Sungai Musi, sehingga setiap pandu dan kapal yang akan melintas masuk alur harus betul-betul memperhitungkan kedalaman air di daerah perairan sekitar outer buoy (buoy 1 sampai 4).

Keuntungan memperhitungkan kedalaman air menggunakan metode perhitungan sesuai dalam alternative pemecahan masalah menyebabkan kelancaran alur kapal keluar dan masuk tetap terjaga lancar dan aman, terhindarnya pencemaran laut akibat kebocoran kapal yang kandas, sedangkan kerugiannya jika kapal tidak memperhitungkan kedalaman air sangatlah berbahaya, selain kapal yang kandas di alur sehingga menyulitkan kapal kapal lain untuk melintas juga kemungkinan kapal bocor akibat kandas dapat menyebabkan kebocoran dan pencemaran laut karena dasar laut adalah pasir dan batu.

3. Pemecahan Masalah Yang Dipilih

- a. Kurang tepat dalam memperhitungkan waktu untuk kapal bertolak dari Pelabuhan Palembang menuju ambang luar.

- b. Kurang tepat dalam menentukan waktu bagi kapal kapal memasuki alur dari ambang luar menuju Pelabuhan Palembang
- c. Kurang akurat dalam menghitung kedalaman air di daerah dangkal.
 - 1. Daerah perairan sekitar Sungai Lais
 - 2. Dareah perairan sekitar Selat Jaran
 - 3. Daerah perairan sekitar outhur (buoy 1 sampai 4)

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan pemecahan masalah di atas, kesimpulannya adalah :

1. Cara menentukan jam keberangkatan (*sailing time*) untuk kapal keluar (*outbound vessel*), dari Palembang menuju *outer bouy* yaitu dengan mengurangi 2 jam dari jam top pasang pada hari itu.

Cara menentukan maximum draft yang diijinkan adalah ketinggian top pasang pada table pasang surut saat itu di tambah 3,7 meter, kemudian hasilnya dikurangi dengan 10% nya

2. Cara menentukan jam mulai kapal masuk dari *outer bouy* menuju Palembang, (*inbound vessel*) adalah mulai masuk pada saat air pasang dengan ketinggian 2,0 meter di Muara Musi. Bagi kapal-kapal yang akan memasuki sungai Musi, dengan draft > 6,0 meter disarankan memasuki pada saat air pasang dengan ketinggian 2,2 meter di Muara Musi. Dengan begitu diharapkan kapal tersebut mengikuti tingginya air pasang, sehingga ketika melewati di selat Jaran, masih ada air tinggi yang safety. Kapal tersebut juga terdorong arus masuk sehingga menambah kecepatan.

3. Cara menentukan ketinggian air pasang surut di perairan sekitar Sungai Lais, bagi kapal-kapal yang bergerak keluar (*outbound vessel*) adalah jam top air pasang 5 jam. Hasilnya adalah perkiraan jam kapal melewati di Sungai Lais. Kemudian dilihat di tabel pasang surut ketinggian air pasang surut pada jam tersebut.

Cara menentukan ketinggian air pasang surut di perairan sekitar Selat Jaran, bagi kapal-kapal yang bergerak keluar (*outbound vessel*) adalah Jam top air

pasang dikurangi 3 jam. Kemudian hasilnya dilihat di tabel pasang surut pada jam tersebut.

Cara menentukan ketinggian air pasang surut di perairan sekitar *outer bouy*, bagi kapal-kapal yang bergerak keluar (*outbound vessel*) adalah perkiraan jam tiba di *Outer Bouy*. Kemudian hasilnya dilihat di tabel pasang surut, pada jam tersebut ± 1 jam.

B. SARAN-SARAN

1. Kapal-kapal yang draft dalam, bergerak keluar/masuk harus mengikuti jam keberangkatan (*sailing time*) dan batas maximum draft pada saat tersebut.
2. Semua pihak yang terkait dalam keselamatan pelayaran di Sungai Musi harus memahami dan mengerti cara penghitungan waktu dan penghitungan pasang surut di Alur Sungai Musi Palembang.
3. Seiring perkembangan teknologi, banyak aplikasi pasang surut yang ada di *play store* ataupun di App Store yang bisa di *download*, sehingga memudahkan para navigator untuk mengetahui pasang surut di suatu tempat dan yang *real time*.

DAFTAR PUSTAKA

BJ. Thomas dkk, dalam modul pelatihan *Improving Port Performace Management of General Cargo Handling*: London, United Nations 1982

Dishidros TNI AL : *Buku Tabel Pasang Surut Indonesia 2023*

Hans Selye dalam *Sary* (2015)

https://id.wikipedia.org/wiki/Pasang_laut , 03 Agustus 2019.

<http://maalikghaisan.blogspot.com/2017/11/pasang-surut-air-laut-beserta-ayat.html>;
28/06/2019.

<https://sumatra.bisnis.com/read/20181123/534/862644/pelabuhan-boom-baru-palembang-masuki-era-digital>, 12/08/2022.

Journal Maspari, *Karakteristik Pasang Surut di Alur Pelayaran Sungai Musi Menggunakan Metode Admiralty*, Nanda Nurisman, Fauziyah dan Heron Surbakti, 2012, 4(1), 110-115.

Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008 : 986) *tentang Optimalisasi*

Kamus Oxford (2008 : 358), “*Optimization is the process of finding the best solution to some problem where “best” accords to prestated criteria*”.

KEPMENHUB No. KP 583 Tahun 2018 *Tentang Penetapan Perairan Wajib Pandu Kelas I, Pada Pelabuhan Palembang Propinsi Sumatera Selatan.*

KEPMENHUB No. KP 482 Tahun 2016 *Tentang Penetapan Alur Pelayaran , Sistem Rute, Tata Cara Berlalu Lintas dan Daerah Labuh Kapal Sesuai dengan Kepentingannya di Pelabuhan Palembang*

Sucofindo, *Accident investigating and reporting Training modul* ; Jakarta 2007

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Alur Sungai Musi Palembang.....	2
Gambar 3.1 Radar kapal saat kapal keluar melintasi Selat Jaran.....	24
Gambar 3.2 Radar kapal saat masuk melintasi Selat Jaran	27
Gambar 3.3 LWS ambang luar, Buoy 1 samapai 4.....	28
Gambar 3.4 Daftar jarak Alur Sungai Musi	29

DAFTAR SINGKATAN

LS	Lintang Selatan
BT	Bujur Timur
NM	<i>Nautical Mill</i>
UKC	<i>Under Clear Clearence</i>
KM	Kapal Motor
LWS	<i>Low Water Spring</i>
VRM	<i>Variable Range Manual</i>
ETA	<i>Estimate Time Arrivel</i>
KT	<i>Knot</i>
GT	<i>Gross tonnage</i>



PT. PELABUHAN INDONESIA (PERSERO)
REGIONAL II CABANG PALEMBANG



TABLE OF ESTIMATED DEPARTURE TIME AND SAILING DRAFT

IN MUSI RIVER - PORT OF PALEMBANG

MONTH OF OKTOBER 2023

DATE	FROM PALEMBANG		PASSING AT SEI LAIS			PASSING AT SELAT JARAN			AT OUTERBAR		
	T D	MAX DRAFT	T A	HIGHT WATER	DEPTH	T A	HIGHT WATER	DEPTH	T A	HIGHT WATER	DEPTH
1	18:00	56	19:00	15	65	20:00	22	59	2:00	17	64
2	7:00	55	8:00	15	65	9:00	23	60	13:00	17	64
3	7:00	58	8:00	14	64	9:00	23	60	13:00	21	68
4	8:00	60	9:00	15	65	10:00	26	63	14:00	24	71
5	9:00	62	10:00	16	66	11:00	28	65	15:00	26	73
6	10:00	63	11:00	18	68	12:00	29	66	16:00	27	74
7	12:00	64	13:00	23	73	14:00	32	69	18:00	26	73
8	13:00	64	14:00	23	73	15:00	33	70	19:00	26	73
9	14:00	64	15:00	24	74	16:00	33	70	20:00	25	72
10	15:00	64	16:00	23	73	17:00	32	69	21:00	24	71
11	15:00	63	16:00	20	70	17:00	29	66	21:00	25	72
12	16:00	62	17:00	19	69	18:00	28	65	22:00	22	69
13	17:00	59	18:00	19	69	19:00	27	64	23:00	19	66
14	17:00	56	18:00	17	67	19:00	24	61	23:00	18	65
15	6:00	54	7:00	15	65	8:00	21	58	12:00	17	64
16	6:00	56	7:00	15	65	8:00	23	60	12:00	20	67
17	7:00	60	8:00	16	66	9:00	26	63	13:00	21	68
18	8:00	62	9:00	18	68	10:00	29	66	14:00	23	70
19	8:00	63	9:00	16	66	10:00	29	66	14:00	27	74
20	9:00	64	10:00	17	67	11:00	30	67	15:00	28	75
21	10:00	65	11:00	18	68	12:00	31	68	16:00	29	76
22	11:00	65	12:00	19	69	13:00	32	69	17:00	29	76
23	12:00	65	13:00	20	70	14:00	31	68	18:00	28	75
24	13:00	64	14:00	20	70	15:00	31	68	19:00	27	74
25	14:00	63	15:00	20	70	16:00	29	66	20:00	25	72
26	15:00	62	16:00	19	69	17:00	28	65	21:00	22	69
27	16:00	59	17:00	19	69	18:00	26	63	22:00	18	65
28	16:00	56	17:00	17	67	18:00	23	60	22:00	17	64
29	5:00	55	6:00	13	63	7:00	21	58	11:00	19	66
30	6:00	59	7:00	15	65	8:00	25	62	12:00	21	68
31	7:00	62	8:00	17	67	9:00	29	66	13:00	22	69
I. Measurement unit in decimeter						UKC of minimal 10%					
II. Max. draft is obtained by references			a. Outerbar	47	dm	-MAXIMUM AIR DRAFT FOR PASSING AMPERA BRIDGE IS 8.5 METERS					
of LWS and sufficient water of sei-			b. Sei Lais	50	dm	- Mengikuti hasil sounding dan koordinasi yang dilaksana- oleh kapal - kapal milik PT.PUSRI.					
Lais, Selat Jaran and Outer Bar.			c. Sel Jaran	37	dm						
III. Permitted max. LOA of			Difference of tide time of tide tabel for:								
Ships	181	meters	a. S. Jaran	3		hours					
Barges	91.44	meters	b. Sei Lais	5		hours					



REGIONAL II CABANG PALEMBANG



TABLE OF ESTIMATED DEPARTURE TIME AND SAILING DRAFT

IN MUSI RIVER - PORT OF PALEMBANG

MONTH OF NOVEMBER 2023

DATE	FROM PALEMBANG		PASSING AT SEI LAIS			PASSING AT SELAT JARAN			AT OUTERBAR		
	T D	MAX DRAFT	T A	HIGHT WATER	DEPTH	T A	HIGHT WATER	DEPTH	T A	HIGHT WATER	DEPTH
1	7:00	63	8:00	15	65	9:00	29	66	13:00	26	73
2	8:00	65	9:00	17	67	10:00	31	68	14:00	27	74
3	9:00	66	10:00	19	69	11:00	33	70	15:00	28	75
4	10:00	66	11:00	21	71	12:00	34	71	16:00	28	75
5	11:00	66	12:00	22	72	13:00	34	71	17:00	28	75
6	12:00	65	13:00	23	73	14:00	33	70	18:00	27	74
7	13:00	64	14:00	23	73	15:00	32	69	19:00	25	72
8	14:00	63	15:00	23	73	16:00	30	67	20:00	22	69
9	14:00	60	15:00	20	70	16:00	27	64	20:00	22	69
10	15:00	57	16:00	20	70	17:00	25	62	21:00	19	66
11	15:00	54	16:00	19	69	17:00	22	59	21:00	17	64
12	5:00	55	6:00	14	64	7:00	22	59	11:00	20	67
13	6:00	59	7:00	17	67	8:00	26	63	12:00	21	68
14	6:00	63	7:00	15	65	8:00	28	65	12:00	22	69
15	7:00	65	8:00	18	68	9:00	32	69	13:00	25	72
16	8:00	66	9:00	20	70	10:00	35	72	14:00	26	73
17	8:00	68	9:00	17	67	10:00	33	70	14:00	29	76
18	9:00	68	10:00	29	79	11:00	35	72	15:00	29	76
19	10:00	68	11:00	21	71	12:00	35	72	16:00	28	75
20	11:00	66	12:00	22	72	13:00	34	71	17:00	27	74
21	12:00	65	13:00	23	73	14:00	33	70	18:00	25	72
22	12:00	63	13:00	20	70	14:00	29	66	18:00	25	72
23	13:00	61	14:00	20	70	15:00	27	64	19:00	22	69
24	14:00	57	15:00	20	70	16:00	25	62	20:00	18	65
25	14:00	54	15:00	19	69	16:00	22	59	20:00	17	64
26	5:00	57	6:00	15	65	7:00	24	61	11:00	21	68
27	5:00	61	6:00	14	64	7:00	26	63	11:00	24	71
28	6:00	64	7:00	16	66	8:00	30	67	12:00	25	72
29	7:00	66	8:00	19	69	9:00	34	71	13:00	25	72
30	7:00	68	8:00	18	68	9:00	33	70	13:00	29	76
I. Measurement unit in decimeter						UKC of minimal 10%					
II. Max. draft is obtained by references			a. Outerbar	47	dm	-MAXIMUM AIR DRAFT FOR PASSING AMPERA BRIDGE IS 8.5 METERS					
of LWS and sufficient water of sei-			b. Sei Lais	50	dm	- Mengikuti hasil sounding dan koordinasi yang dilaksana-					
Lais, Selat Jaran and Outer Bar.			c. Sel Jaran	37	dm	oleh kapal - kapal milik PT.PUSRI.					
III. Permitted max. LOA of			Difference of tide time of tide tabel for:								
Ships	181	meters	a. S. Jaran	3	hours						
Barges	91.44	meters	b. Sei Lais	5	hours						

PT. PELABUHAN INDONESIA II CABANG PALEMBANG			DAFTAR RENCANA GERAKAN HARIAN KAPAL MASUK, PINDAH, KE LUAR						Nomor : FM.03/02/14 Revisi : 01 Tanggal : 31 Maret 2003 Halaman : 1 dari 1	
HARI / TANGGAL			SENIN, 30 JANUARI 2023						LHA-2	
RENCANA KEDATANGAN KAPAL / ETA										
NO	NAMA KAPAL	TGL	JAM	DARI	KE	DRF	LOA	AGEN	RENCANA PANDU	KETERANGAN
1	TB WIDAYA TRANS 28/ WIDAYA TRANS 228	31	2,00	AL	RD PS	25	87	LSS		
2	KM TRIFOSA	31	6,00	AL	RD PS	42	89	MSAL		
3	TB PPKR 9/ PPKR 9A	31	6,00	AL	RD PS	26	62	JBM		PHINNISI
4	KM ISA CLARITY	31	8,00	AL	RD PS	40	96	SPS		
5	MT PATHCARAWADEE 11	31	10,00	AL	PS	44	75	RJS		PHINNISI
6	KM JOHAN FORTUNE	1	3,00	AL	RD PS	58	99	JFL		PHINNISI
7	KM.SAHABAT SEJATI 8	1	4,00	AL	RD PS	40	89	MSAL		
8	KM PRIMA SAMUDRA	1	4,00	AL	ZONA E	35	73	HSL		
9	KM JML ABADI	1	4,00	AL	RD PS	47	98	JBML		PHINNISI
10	KM BENGAWAN MAS	1	4,00	AL	RD PS	45	86	TEMAS		PHINNISI
11	MV QUANG MINH 6	1	6,00	AL	SAP	40	90	USDA		PHINNISI
12	KM PUSRI INDONESIA	1	10,00	AL	RD PS	45	115	SWM		
13	TB.CECILIA 1/TK.CECILIA II	1	12,00	AL	RD PS	26	61	JBM		PHINNISI
14	TB.CLEMENT 1/TK.PPKR 89A	2	21,00	AL	RD PS	26	81	JBM		PHINNISI
NO	NAMA KAPAL	TGL	JAM	DARI	KE	DRF	LOA	AGEN	RENCANA PANDU	KETERANGAN
1	MV BERJAYA II	30	19,00	ZONA E	AL	40	66	HSL	UCOK	
2	TB SINARAN PUTERA / SINARAN PUTERI	30	19,00	RD PS	AL	44	91	PMI	SONY	
3	MT GRIYA BUGIS	31	6,00	ZONA D	AL	40	92	BMB	AVID	
4	MV UNGGUL	31	10,00	ICT	AL	34	82	SI	AZIZ	PHINNISI
5	TB MARINA 1621/MP 3057	30	12,00	RD PS	ZONA 1	45	91	BBS	AULIAH	
6	TB LP 2203/LM 3003	30	15,00	ZONA F	ZONA 1	45	91	TIM	ADITYA	
7	TB MAIEDEN CENDANA/SENTANA ABADI	30	16,00	RD PS	ZONA 1	45	87	BEN	UCOK	
8	TB AMURANG/MANNA LINE 820	30	17,00	RD PS	AL	45	91	WIM	SONY	
9	TB GONAYA XXI/INTAN 7505	31	6,00	BSS	AL	45	91	LJM	AZIZ	
RENCANA GERAKAN BANDAR / SHIFTING										
NO	NAMA KAPAL	TGL	JAM	DARI	KE	DRF	LOA	AGEN	RENCANA PANDU	KETERANGAN
1	TB.MITRA 28/TK.MITRA 01	30	6,00	MIS	RD GDS	20	91	WIM	INDRI	
2	TB KP 2228/PS 8612	30	6,00	RD PS	RD GDS	25	91	KPS	CITRA	
3	TB KP 2223/PS 8609	30	6,00	RD PS	RD GDS	25	91	KPS	ARI	
4	TB KP 1302/TK.SEAGATE 2701	30	6,00	RD PS	RD GDS	25	82	KPS	INDRI	
5	TB.TITAN 53/TK.TITAN 54	30	6,00	RD GDS	RD PS	45	91	DJS	CITRA	
6	TB KP 2233/PS 8703	30	6,00	RD PS	RD GDS	25	91	KPS	ARI	
7	TB KP 2208/PS 8001	30	6,00	RD PS	RD GDS	25	91	KPS	INDRI	
8	TB.SRIWIJAYA 02/TK.MUSI 02	30	6,00	RDPS	RDGDS	10	91	WIM	CITRA	
9	TB JOHAN JAYA 158/KAPUAS JAYA 3003	30	13,00	RD GDS	RD PS	45	91	SWM	ARI	
10	TB VARIA USAHA 18/LINTAS SEGARA 10	30	14,00	RD GDS	ZONA F	45	91	GUN	CITRA	
11	TB.AMAN JAYA/TK.NOVOTEL	30	15,00	SAP	ZONA F	26	87	USJ	INDRI	PHINNISI
12	TB SURYA RATNA 20/MUSI SENTOSA 33	30	15,00	RD GDS	ZONA F	45	87	WSA	ARI	
13	TB KP 2237/PS 8701	30	15,00	RD GDS	ZONA F	45	91	KPS	CITRA	
14	SPOB.SEROJA XXI	30	16,00	ZONA F	SAP	25	99	USDA	INDRI	PHINNISI
15	TB ENDEAVOR 1/PACIFIC SUN 1	30	17,00	RD PS	CC	25	79	LJM	INDRI	
16	TB GONAYA XXI/INTAN 7505	31	6,00	BSS	AL	45	91	LJM	ARI	
17	TB SINARAN WARNA/SINARAN WARNI	31	6,00	RD PS	BSS	25	87	PMI	LUKITO	
18	TB TRANS POWER 243/GOLD TRANS 3006	31	6,00	RD PS	BSS	25	91	LJM	CITRA	
19	TB KP 2209/PS 8002	31	6,00	RD GDS	ZONA F	45	91	KPS	ARI	
20	TB AQUARIUS 2407/ISM 3023	31	6,00	RD GDS	RD PS	45	87	SWM	LUKITO	
21	TB JOHAN JAYA 122/KAPUAS JAYA 271	31	6,00	RD PS	RD GDS	25	82	LSM	CITRA	
22	TB NOAH IV/MEGANTA 3006	31	7,00	GMP	RD GDS	30	91	SWM	CITRA	
23	TB ENDEAVOR 1/PACIFIC SUN 1	31	7,00	CC	AL	40	79	LJM	ARI	
24	TB ONI XI/ILIR JAYA IX	31	8,00	ZONA D	LONSUM 1	33	65	ONI	CITRA	
25	TB WIDAYA TRANS 28/WIDAYA TRANS 228	31	9,00	AL	RD PS	25	87	LSS	LUKITO	
NB DRIVER ON DUTY MR YOYOK										
PALEMBANG, 30 JANUARI 2023 MANAGER PELAYANAN KAPAL										
Capt. HERRY TRI WALLUJO, M.Mar M.Sj NIPP. 273127071										

P. PELABUHAN INDONESIA II CABANG PALEMBANG		DAFTAR RENCANA GERAKAN HARIAN KAPAL MASUK, PINDAH, KE LUAR							Nomor : FM.03/02/14 Revisi : 01 Tanggal : 31 Maret 2003 Halaman : 1 dari 1	
HARI / TANGGAL		SELASA, 31 JANUARI 2023								
RENCANA KEDATANGAN KAPAL / ETA									LHA-2	
NO	NAMA KAPAL	TGL	JAM	DARI	KE	DRF	LOA	AGEN	RENCANA PANDU	KETERANGAN
1	KM ISA CLARITY	31	8,00	AL	RD PS	40	96	SPS		
2	KM JOHAN FORTUNE	1	3,00	AL	CC	58	99	JFL		PHINNISI
3	KM JML A BAD1	1	3,00	AL	RD PS	47	98	JBML		PHINNISI
4	MV XING PING	1	3,00	AL	CC	59	117	SI		PHINNISI
5	KM.SAHABAT SEJATI 8	1	4,00	AL	RD PS	40	89	MSAL		
6	KM PRIMA SAMUDRA	1	4,00	AL	ZONA E	35	73	HSL		
7	TB.CECILIA 1 /TK.CECILIA II	1	5,00	AL	RD PS	26	61	JBM		PHINNISI
8	KM BENGAWAN MAS	1	6,00	AL	RD PS	45	86	TEMAS		PHINNISI
9	KM HARMONI MAS	1	7,00	AL	RD PS	43	85	LJM		
10	KM PUSRI INDONESIA	1	10,00	AL	RD PS	45	115	SWM		
11	MV LINTAS BRANTAS	2	4,00	AL	RD PS	59	112	LJM		
12	MV QUANG MINH 6	2	11,00	AL	SAP	40	90	USDA		PHINNISI
13	TB.CLEMENT 1/TK.PPKR 89A	2	21,00	AL	RD PS	26	81	JBM		PHINNISI
14	MV TIEN THANH 26	3	13,00	AL	ZONA F	35	79	RMA		
NO	NAMA KAPAL	TGL	JAM	DARI	KE	DRF	LOA	AGEN	RENCANA PANDU	KETERANGAN
1	TB SINARAN LANGIT / SINARAN PELANGI	31	17,00	RD PS	AL	44	87	PMI	MARE ALCO	
2	TB WIJAYA TRANS 28 / WIJAYA TRANS 228	31	17,00	RD PS	AL	25	87	LSS	MUSA	
3	SPOB SEROJA XXI	1	7,00	ZONA F	AL	48	99	USDA	IRFAN	PHINNISI
4	MT PATHCARA WADEE 11	1	13,00	PS	AL	50	75	RJS	ENDYK	PHINNISI
5	TB DEWI 1 / DEWI II	1	15,00	KD AH	AL	40	73	JBM	BAGINDA	PHINNISI
6	TB KP 2217/PS 8008	31	14,00	ZONA F	ZONA 1	45	91	KPS	DANIEL	
7	TB MARINA 2235/MP 3076	31	17,00	RD PS	ZONA 1	45	91	BBS	DODY'S	RENCANA PESISIR 6 ORANG PANDU
8	TB BINTANG LAUT 241/CHANDRA 301	31	17,00	ZONA F	ZONA 1	45	91	BPB	RUDY M	TGL 31 JAM 15.00
9	TB VARIA USAHA 18/LINTAS SEGARA 10	1	7,00	ZONA F	AL	45	91	GUN	AULIAH	(DANIEL, DODY, RUDY, AULIAH, AGUS, ARIEF)
RENCANA GERAKAN BANDAR / SHIFTING										
NO	NAMA KAPAL	TGL	JAM	DARI	KE	DRF	LOA	AGEN	RENCANA PANDU	KETERANGAN
1	TB KP 2215/PS 8601	31	6,00	RD GDS	ZONA F	45	87	KPS	LUKITO	
2	TB.MOMENTUM 12/TK.MOMENTUM 30012	31	6,00	RD GDS	ZONA F	45	91	KLS		
3	TB KP 2217/PS 8008	31	6,00	RD GDS	ZONA F	45	87	KPS	CITRA	
4	TB KP 2235/PS 8705	31	7,00	RD PS	RD GDS	25	91	KPS	LUKITO	
5	TG KP 19/TK.SEGATE 2701	31	7,00	RD PS	RD GDS	25	82	KPS	ARI	
6	TB GARDATAMA 01/MANDARA 3001	31	10,00	RD PS	RD GDS	25	91	KPS	CITRA	
7	TB MARINA 2235/MP 3076	31	13,00	RD GDS	RD PS	45	91	BBS	LUKITO	
8	MT SINAR MALUKU	31	13,00	KD I	RD PS	40	81	DBU	ARI	
9	TB WILLIAM 2/ANUGRAH 8	31	14,00	RD PS	KD I	25	67	LSM	CITRA	
10	TB BINTANG LAUT 241/CHANDRA 301	31	14,00	RD GDS	ZONA F	43	91	BPB	LUKITO	
11	TB LP 2223/LM 9001	31	14,00	RD PS	KAI	25	91	TIM	ARI	
12	TB UNITED 2418/PSB 3016	31	14,00	RD PS	RD GDS	25	91	SWM	CITRA	
13	TB MARINA 2237/MP 3083	31	15,00	RD PS	RD GDS	25	91	BBS	LUKITO	
14	TB KP 2201/PS 7802	31	15,00	RD GDS	ZONA F	45	91	KPS	ARI	
15	TB SURYA WIRA 23/SURYA NAWA 21	31	15,00	RD GDS	ZONA F	45	91	WSA	LUKITO	
16	MT PATHCARA WADEE 11	31	17,00	AL	PS	44	75	RJS	CITRA	PHINNISI
17	SPOB SEROJA XXI	31	17,00	SAP	ZONA F	45	99	USDA	CITRA	PHINNISI
18	TB DEWI 1 / DEWI II	31	17,00	RD PS	KD AH	40	73	JBM	CITRA	PHINNISI
19	TB MITRA BAHARI XVII/CIPTA MANDIRI III	31	19	RD PS	KD AH	25	76	LSS	CITRA	
20	TB MARINA 2206/MP 3039	1	5,00	RD PS	RD GDS	25	91	BBS	ARI	
21	TB MARTHA MAJU/SENTANA LESTARI	1	5,00	RD PS	RD GDS	25	91	BEN	INDRI	
22	TB.ALPINE MARINE 26/TK.TITAN 520	1	6,00	RD PS	RD GDS	25	91	KPS	LUKITO	
23	TB MARINA 2228/MP 3071	1	6,00	RD PS	RD GDS	25	91	BBS	INDRI	
24	TB MITRA ARMADA 02/ARMADA MAJU 2702	1	6,00	RD PS	RD GDS	25	79	KLS	ARI	
25	TB MOMENTUM 06/MOMENTUM 3006	1	6,00	RD PS	RD GDS	25	91	KLS	LUKITO	
26	TB LP 2206/LM 3006	1	6,00	RD PS	RD GDS	25	91	TIM	INDRI	
27	TB MULTI 01/MULTI 3001	1	6,00	RD GDS	ZONA F	45	87	KLS	LUKITO	
28	KM JOHAN FORTUNE	1	7,00	AL	CC	58	99	JFL	ARI	PHINNISI
29	TB LP 2211/LM 3011	1	8,00	RD PS	KAI	25	91	TIM	INDRI	
30	TB TITAN 17/TITAN 26	1	14,00	RD PS	RD GDS	25	87	GMM	LUKITO	
NB DRIVER ON DUTY MR. INDRA										
		PALEMBANG, 31 JANUARI 2023 MANAGER PELAYANAN KAPAL								
		Capt. HERRY TRI WALLUYO, M.Mar M.Si NIPP. 273127071								

TABEL PASANG SURUT
BULAN NOVEMBER 2023

MUARA SUNGAI MUSI

02° 19' 42.44" S - 104° 54' 48.3" T

KETINGGIAN DALAM METER

Waktu : G.M.T. + 07.00

Hari	T / J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J / T
R	1	0.8*	0.8	1.1	1.5	1.9	2.4	2.9	3.2	3.3*	3.3	3.2	2.9	2.6	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6	1
K	2	0.6*	0.6	0.8	1.2	1.7	2.2	2.7	3.1	3.4	3.5*	3.5	3.3	3.0	2.7	2.4	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	2
J	3	0.4*	0.4	0.6	0.9	1.4	1.9	2.4	2.9	3.3	3.5	3.6*	3.6	3.4	3.1	2.8	2.5	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.4	3
S	4	0.3*	0.3	0.4	0.7	1.1	1.6	2.1	2.6	3.0	3.4	3.6	3.6*	3.6	3.4	3.1	2.8	2.5	2.1	1.8	1.5	1.1	0.8	0.6	0.4	4
M	5	0.3	0.3*	0.4	0.6	0.9	1.3	1.8	2.2	2.7	3.1	3.4	3.6	3.6*	3.5	3.4	3.1	2.8	2.4	2.1	1.7	1.3	1.0	0.7	0.5	5
S	6	0.4	0.3*	0.4	0.5	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7	3.1	3.3	3.5	3.5*	3.4	3.3	3.0	2.7	2.3	1.9	1.5	1.2	0.9	0.7	6
S	7	0.5	0.5*	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.2	3.3	3.4*	3.3	3.1	2.8	2.5	2.1	1.7	1.4	1.1	0.9	7
R	8	0.8	0.7*	0.7	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.1	3.2*	3.1	2.9	2.6	2.2	1.9	1.6	1.3	1.1	8
K	9	1.0	1.0*	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.5	2.7	2.8	2.9*	2.9	2.7	2.5	2.2	1.9	1.6	1.4	1.2	9
J	10	1.2*	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.6*	2.5	2.4	2.1	1.9	1.6	1.4	1.3	10
S	11	1.3*	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0*	2.0	2.0	1.9	1.9*	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3*	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2*	11
M	12	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2	2.4	2.4*	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.9*	1.9	2.0	2.0	2.0*	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.1*	12
S	13	1.2	1.4	1.7	2.0	2.4	2.6	2.8	2.8*	2.7	2.6	2.3	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.6	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8*	13
S	14	0.9	1.2	1.5	2.0	2.4	2.8	3.1	3.2*	3.1	3.0	2.7	2.5	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.6*	14
R	15	0.7	0.9	1.3	1.8	2.3	2.8	3.2	3.4	3.5*	3.4	3.1	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5	0.3*	15
K	16	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0	2.6	3.1	3.5	3.6	3.6*	3.5	3.2	2.9	2.6	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.6	0.4	0.2	16
J	17	0.2*	0.3	0.6	1.1	1.7	2.3	2.9	3.3	3.6	3.8*	3.7	3.5	3.3	2.9	2.6	2.3	2.0	1.7	1.4	1.2	0.9	0.6	0.4	0.2	17
S	18	0.1*	0.2	0.4	0.8	1.3	2.9	2.5	3.0	3.5	3.7	3.8*	3.7	3.5	3.2	2.9	2.6	2.2	1.9	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.3	18
M	19	0.1*	0.1	0.3	0.6	1.0	1.5	2.1	2.7	3.1	3.5	3.7	3.8*	3.7	3.5	3.2	2.8	2.5	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6	0.4	19
S	20	0.3	0.3*	0.3	0.5	0.8	1.2	1.7	2.2	2.7	3.1	3.4	3.6	3.6*	3.5	3.3	3.0	2.7	2.3	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	20
S	21	0.5	0.5*	0.5	0.6	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7	3.0	3.3	3.4	3.5*	3.3	3.1	2.8	2.5	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	0.9	21
R	22	0.8	0.8*	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.2*	3.2	3.1	2.9	2.5	2.2	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0	22
K	23	1.0*	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.7	2.9	3.0*	2.9	2.8	2.5	2.2	1.9	1.6	1.3	1.1	1.2*	23
J	24	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.6*	2.6	2.4	2.1	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2*	24
S	25	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2*	2.1	2.0	2.0	1.9*	2.0	2.0	2.2	2.3	2.3*	2.3	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	1.1*	1.1	25
M	26	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.6*	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9	1.9*	1.9	2.0	2.0*	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9*	0.9	26
S	27	1.1	1.4	1.8	2.2	2.6	2.9	3.0*	3.0	2.9	2.6	2.4	2.1	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7*	0.7	27
S	28	0.9	1.2	1.6	2.1	2.6	3.0	3.3	3.4*	3.3	3.1	2.8	2.5	2.2	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.5*	28
R	29	0.7	1.0	1.4	1.9	2.5	3.0	3.4	3.6	3.6*	3.5	3.2	2.9	2.5	2.2	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3*	29
K	30	0.4	0.7	1.1	1.7	2.2	2.8	3.3	3.6	3.8*	3.8	3.6	3.3	2.9	2.5	2.2	1.8	1.6	1.3	1.1	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2*	30

TABEL PASANG SURUT
BULAN DESEMBER 2023

MUARA SUNGAI MUSI

02° 19' 42.44" S - 104° 54' 48.3" T

KETINGGIAN DALAM METER

Waktu : G.M.T. + 07.00

Hari	T / J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J / T
J	1	0.2	0.5	0.8	1.3	1.9	2.5	3.1	3.5	3.8	3.9*	3.8	3.6	3.3	2.9	2.5	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6	0.4	0.2	0.1*	1
S	2	0.1	0.3	0.6	1.0	1.6	2.2	2.8	3.3	3.6	3.9	3.9*	3.8	3.5	3.2	2.8	2.4	2.0	1.7	1.3	1.0	0.7	0.5	0.3	0.1	2
M	3	0.1*	0.2	0.5	0.8	1.3	1.8	2.4	2.9	3.3	3.6	3.8	3.8*	3.7	3.4	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5	1.2	0.9	0.6	0.4	0.3	3
S	4	0.2*	0.3	0.4	0.7	1.1	1.5	2.0	2.5	3.0	3.3	3.5	3.7*	3.6	3.5	3.2	2.9	2.5	2.1	1.8	1.4	1.1	0.8	0.6	0.5	4
S	5	0.4*	0.4	0.5	0.7	1.0	1.4	1.8	2.2	2.6	2.9	3.2	3.4	3.4*	3.4	3.2	3.0	2.6	2.3	1.9	1.6	1.3	1.0	0.9	0.7	5
R	6	0.7*	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.1	3.2*	3.1	2.9	2.6	2.3	2.0	1.7	1.4	1.2	1.1	1.0	6
K	7	1.0*	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.8	2.8*	2.8	2.7	2.5	2.3	2.0	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2*	7
J	8	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5*	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.3	1.2*	1.3	8
S	9	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2*	2.2	2.1*	2.1	2.2	2.2	2.2*	2.2	2.2	2.0	1.9	1.7	1.4	1.3	1.1	1.1*	1.2	9
M	10	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.5	2.6*	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9*	0.9	1.1	10
S	11	1.3	1.7	2.0	2.4	2.7	2.9	3.0*	2.9	2.8	2.6	2.4	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7*	0.7	0.8	11
S	12	1.1	1.5	2.0	2.4	2.9	3.2	3.3	3.3*	3.2	3.0	2.7	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.4	0.4*	0.5	12
R	13	0.8	1.2	1.7	2.3	2.8	3.3	3.5	3.6*	3.6	3.4	3.1	2.7	2.4	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	0.7	0.5	0.3	0.2*	0.2	13
K	14	0.5	0.9	1.4	2.0	2.6	3.2	3.6	3.8	3.8*	3.7	3.4	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.5	1.3	1.0	0.7	0.4	0.2	0.1	0.1*	14
J	15	0.2	0.5	1.0	1.6	2.3	2.9	3.4	3.8	4.0*	3.9	3.7	3.4	3.1	2.7	2.3	1.9	1.6	1.4	1.1	0.8	0.5	0.3	0.1	0.0*	15
S	16	0.1	0.3	0.7	1.3	1.9	2.5	3.1	3.6	3.9	4.0*	3.9	3.7	3.3	2.9	2.5	2.2	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.4	0.2	0.1	16
M	17	0.1*	0.2	0.5	0.9	1.5	2.1	2.7	3.3	3.7	3.9	3.9*	3.8	3.5	3.2	2.8	2.4	2.0	1.7	1.4	1.1	0.8	0.6	0.4	0.3	17
S	18	0.2*	0.2	0.4	0.8	1.2	1.7	2.3	2.8	3.3	3.6	3.8*	3.7	3.6	3.3	2.9	2.6	2.2	1.8	1.5	1.3	1.0	0.8	0.7	0.5	18
S	19	0.5	0.5*	0.5	0.8	1.1	1.5	1.9	2.4	2.9	3.2	3.5	3.5*	3.5	3.3	3.0	2.7	2.3	2.0	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	19
R	20	0.8	0.8*	0.8	0.9	1.1	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.1	3.2	3.3*	3.2	3.0	2.7	2.3	2.0	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1*	20
K	21	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.2	2.4	2.7	2.8	2.9*	2.9	2.8	2.6	2.6	2.0	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2*	1.3	21
J	22	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.6*	2.5	2.4	2.4	1.9	1.6	1.4	1.2	1.2*	1.2	1.3	22
S	23	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2*	2.2	2.2	2.1	2.1*	2.1	2.2	2.2	2.3*	2.2	2.1	2.1	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0*	1.1	1.3	23
M	24	1.5	1.8	2.2	2.4	2.6	2.7*	2.6	2.5	2.4	2.3	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	0.9*	0.9	1.1	24
S	25	1.4	1.8	2.2	2.6	2.9	3.0	3.1*	3.0	2.8	2.6	2.3	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.3	1.1	0.9	0.7	0.7*	0.7	0.9	25
S	26	1.2	1.7	2.1	2.6	3.0	3.3	3.4*	3.4	3.2	3.0	2.6	2.3	2.0	1.8	1.6	1.5	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5*	0.5	0.6	26
R	27	0.9	1.4	1.9	2.5	3.0	3.4	3.7	3.7*	3.6	3.4	3.0	2.7	2.3	1.9	1.7	1.4	1.4	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.3*	0.4	27
K	28	0.7	1.1	1.6	2.2	2.8	3.3	3.7	3.9	3.9*	3.7	3.4	3.0	2.6	2.2	1.8	1.5	1.5	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0.1*	0.2	28
J	29	0.4	0.8	1.3	1.9	2.5	3.1	3.6	3.9	4.0*	4.0	3.7	3.4	3.0	2.5	2.1	1.7	1.7	1.1	0.8	0.6	0.4	0.2	0.1*	0.1	29
S	30	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1	2.7	3.3	3.7	4.0	4.0*	3.9	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1*	30
M	31	0.2	0.4	0.7	1.2	1.8	2.4	2.9	3.4	3.7	3.9*	3.9	3.7	3.4	3.0	2.6	2.2	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.5	0.3	0.3	31