

KAJIAN KAPASITAS PARKIR KAPAL TERHADAP KEDALAMAN DAN LUAS DERMAGA DI KABUPATEN MANDAILING NATAL

Diana Suita

Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Harapan (Unhar), Jalan HM Joni No: 70 C Medan
dns1301@gmail.com

Abstrak

Pelabuhan Parlindungan Ketek mempunyai kondisi fisik yang baik untuk dijadikan sarana tempat berlabuhnya kendaraan laut. Pelabuhan ini dapat dijadikan sebagai tempat berlabuh, pendaratan ikan, memperlancar operasi bongkar muat barang serta pemasaran. Pelabuhan ini juga sangat diperlukan sebagai outlet produksi daerah tersebut. Potensi daerah Kabupaten Mandailing Natal ini salah satunya adalah perkebunan kelapa sawit yang sangat luas yang diharapkan dapat diangkut melalui Pelabuhan Parlindungan Ketek. Keberadaan pelabuhan ini terletak di Kabupaten Mandailing Natal Kecamatan Betahan. Analisis ini menggunakan studi literatur dimana darinya dapat menghasilkan analisa kapasitas sarat kapal terhadap kedalaman dermaga dan analisa kapasitas parkir kapal terhadap luas dermaga yang ditinjau dan data sekunder diambil dari data Pelabuhan Parlindungan Ketek yang kemudian diolah berdasarkan data dimensi kapal yang ada. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah Pelabuhan Parlindungan Ketek hanya dapat menampung kapal yang masih tergolong kecil dengan sarat (draft) lebih kecil dari lima meter. Pelabuhan ini hanya dapat menampung maksimal empat kapal kecil pada tiap sisi trestlenya.

Kata-Kata Kunci: Pelabuhan Parlindungan, Kapasitas Kapal, Draft Kapal, Mandailing Natal.

I. Pendahuluan

Pelabuhan Parlindungan Ketek mempunyai kondisi fisik yang baik untuk dijadikan sarana tempat berlabuhnya kendaraan laut. Pelabuhan ini dapat dijadikan sebagai tempat berlabuh, pendaratan ikan, memperlancar operasi bongkar muat barang serta pemasaran. Keberadaan pelabuhan ini terletak di Kabupaten Mandailing Natal Kecamatan Betahan. Keberadaan pelabuhan ini juga sangat diperlukan sebagai outlet produksi daerah tersebut. Potensi daerah Kabupaten Mandailing Natal ini salah satunya adalah perkebunan kelapa sawit yang sangat luas yang diharapkan dapat diangkut melalui Pelabuhan Parlindungan Ketek.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perkiraan seberapa besar dan banyak kapasitas kapal yang dapat masuk ke dermaga Pelabuhan Parlindungan Ketek.

Tulisan ini diharapkan dapat bermanfaat bagi sebagai bahan referensi bagi siapa saja yang membacanya khususnya bagi mahasiswa yang menghadapi masalah yang sama dan menambah wawasan dan pengalaman agar dapat melaksanakan kegiatan yang sama ketika bekerja secara langsung dilapangan.

Adapun beberapa masalah yang menjadi dasar dari kasus ini adalah kedalaman dermaga, sarat atau *draft* kapal, panjang dermaga dan trestle tambahan.

Pada pelaksanaan perhitungan kapasitas parkir kapal terhadap Pelabuhan Parlindungan Ketek terdapat banyak masalah yang dapat ditinjau dan dibahas, maka didalam laporan ini sangatlah perlu kiranya diadakan suatu pembatasan masalah. Yang bertujuan menghindari kekaburan serta penyimpangan dari masalah yang dikemukakan sehingga semua sesuatunya yang dipaparkan tidak menyimpang dari tujuan semula. Walaupun

demikian, hal ini tidaklah berarti akan memperkecil arti dari pokok-pokok masalah yang dibahas disini, melainkan hanya keterbatasan belaka. Namun dalam penulisan laporan ini permasalahan yang ditinjau hanya dibatasi pada Hanya ditinjau berdasarkan sarat atau *draft* dari suatu kapal yang akan ditinjau, tidak meninjau akibat dari gaya vertical dan horizontal kapal, hanya ditinjau pada panjang Dermaga dan Trestle tambahan, tidak meninjau akibat pembebanan gaya yang ditimbulkan oleh kapal yang sedang berlabuh seperti gaya *berthing* dan *mooring*.

Dalam penulisan skripsi ini dilakukan beberapa cara untuk dapat mengumpulkan data yang mendukung agar skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Beberapa cara yang dilakukan antara lain:

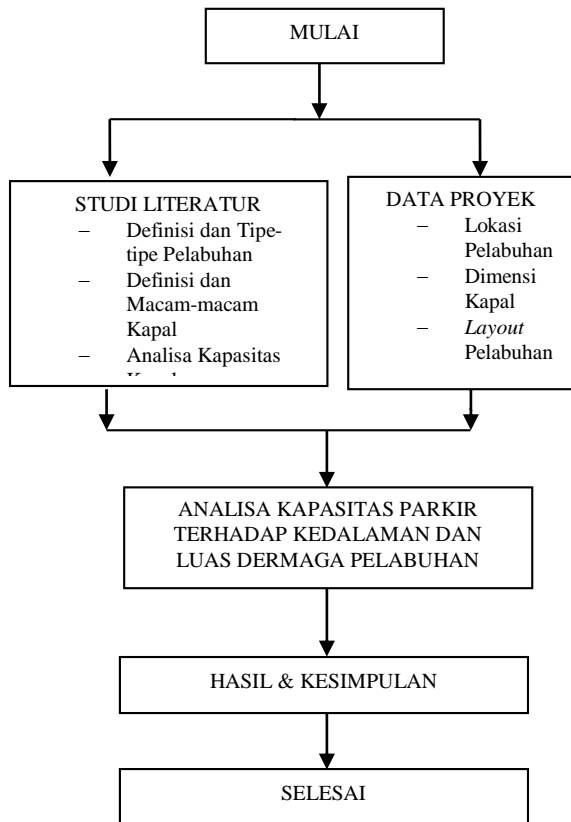
a. Pengambilan data

Pengambilan data yang diperlukan dalam menghitung analisa kapasitas parkir kapal diperoleh dari konsultan perencana Pelabuhan Parlindungan Ketek.

b. Melakukan studi keperpustakaan

Membaca buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang ditinjau untuk tulisan ini.

Skema *Flowchart* dalam penyusunan penelitian ini dari mulai studi literatur sampai pengolahan data dan pengerjaan dari awal hingga akhir adalah seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Metodologi Penulisan
Sumber: Literatur, 2018

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Definisi Pelabuhan

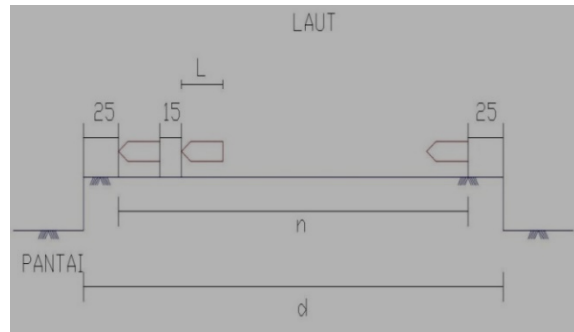
Menurut Triatmodjo (1992) pelabuhan (*port*) merupakan suatu daerah perairan yang terlindung dari gelombang dan digunakan sebagai tempat berlabuhnya kapal maupun kendaraan air lainnya yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, barang atau hewan, reparasi, pengisian bahan bakar dan lain sebagainya yang dilengkapi dengan dermaga tempat menambatkan kapal, kran-kran untuk bongkar muat barang, gudang transit, serta tempat penyimpanan barang dalam waktu yang lebih lama, sementara menunggu penyaluran ke daerah tujuan atau pengapalan selanjutnya.

2.2 Tipe-tipe Pelabuhan

2.2.1 Bentuk Dermaga Memanjang (*Quay / Wharf*)

Di mana muka dermaga sejajar dengan garis pantai (*shoreline*). Dermaga ini dibangun bila garis kedalaman kolam pelabuhan hampir rapat sejajar dengan garis pantai.

Pada bentuk dermaga ini terdapat jarak 25 m di ujung depan dan belakang dermaga. Sedangkan 15 m jarak antar kapal.



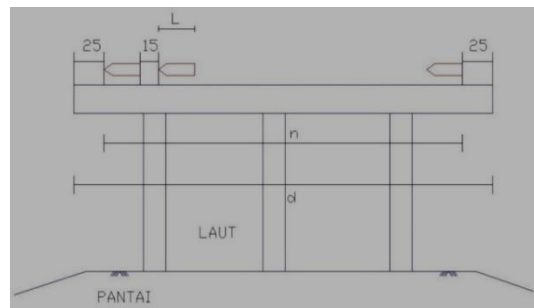
Gambar 2. Pelabuhan Tipe *Quay / Wharf*
Sumber: Kramadibrata, 1985

Keterangan : $L = L_{OA}$ kapal
 $n =$ banyak kapal
 $d =$ panjang dermaga

2.2.2 Bentuk Dermaga Menjorok Kelaut

Dermaga ini dibangun bila garis kedalaman terbesar menjorok ke laut dan tidak teratur biasanya terhubung dengan jembatan (*trestle*).

Pada bentuk dermaga ini terdapat jarak 25 m di ujung depan dan belakang dermaga. Sedangkan 15 m jarak antar kapal.

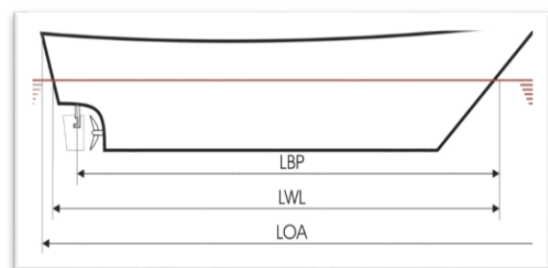


Gambar 3. Pelabuhan Tipe *Jetty / Pier*
Sumber: Kramadibrata, 1985

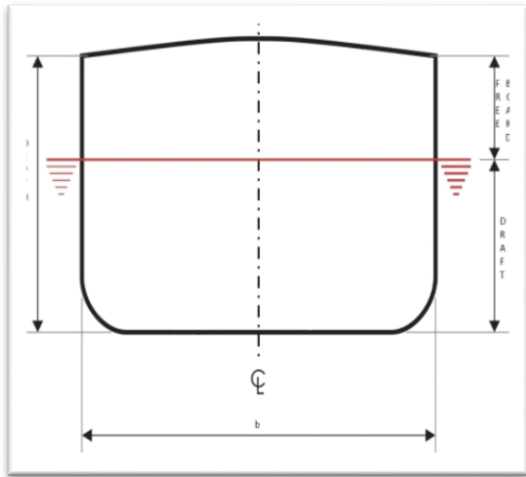
Keterangan : $L = L_{OA}$ kapal
 $n =$ banyak kapal
 $d =$ panjang dermaga

2.3 Definisi Kapal

Menurut KBBI (2009), kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang dilaut, sungai dan sebagainya. Panjang, lebar dan sarat (*draft*) kapal yang akan menggunakan pelabuhan berhubungan pada fasilitas-fasilitas pelabuhan. Pada gambar dapat dilihat dimensi utama kapal yang akan digunakan untuk menjelaskan beberapa kapal (Triatmodjo 1992).



Gambar 4. Tampak Samping Kapal
Sumber: Triatmodjo 1992



Gambar 5. Tampak Depan Kapal
Sumber: Triatmodjo 1992

Di mana:

- L_{OA} = Panjang kapal (*length overall*) (m)
- L_{BP} = Panjang garis air, pada kapasitas kapal (*length between perpendiculars*) (m)
- L_{WL} = Panjang garis air, pada ujung kapal (*length on load waterline*) (m)
- Breadth* (b) = Lebar kapal (m)
- Depth* = Tinggi badan kapal (m)
- Draft* (d) = Sarat bagian kapal yang terendam air pada keadaan maksimum (m)
- Freeboard* = Bagian kapal yang tidak terendam air pada keadaan maksimum (m)

2.4 Jenis Kapal

Selain dimensi kapal, karakteristik kapal, tipe dan fungsinya juga berpengaruh terhadap bentuk pelabuhan. Kedalaman alur pelayaran dipengaruhi oleh dimensi kapal yang menggunakan pelabuhan. Berdasarkan fungsinya kapal dibedakan menjadi beberapa berikut ini (Triatmodjo 2009).

2.4.1 Kapal Penumpang

Kapal ini merupakan kapal besar yang fungsinya untuk mengangkut penumpang dalam jumlah banyak. Dimensi dari kapal penumpang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi Kapal penumpang

Gross Tonnage <i>GT</i> (t)	Length overall L_{OA} (m)	Length between perpendiculars L_{BP} (m)	Molded Breadth <i>B</i> (m)	Full load draft <i>d</i> (m)
3.000	97	88	16,5	4,3
5.000	115	104	18,6	5,0
10.000	146	131	21,8	6,4

Sumber: Data Proyek

2.5.2 Kapal Kargo

Kapal barang ini fungsinya dibuat untuk mengangkut barang. Dimensi dari kapal kargo ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Dimensi Kapal Kargo

Dead Weight <i>DWT</i> (t)	Length overall L_{OA} (m)	Length between perpendiculars L_{BP} (m)	Molded Breadth <i>B</i> (m)	Full load draft <i>d</i> (m)
1.000	67	61	10,7	3,8
2.000	82	75	13,1	4,8
3.000	92	85	14,7	5,5

Sumber: Data Proyek

2.5.3 Kapal Tangki

Kapal Tangki fungsinya digunakan untuk mengangkut barang tertentu, seperti minyak. Dimensi dari kapal tangki ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Dimensi Kapal Tangki

Dead Weight <i>DWT</i> (t)	Length overall L_{OA} (m)	Length between perpendiculars L_{BP} (m)	Molded Breadth <i>B</i> (m)	Full load draft <i>d</i> (m)
1.000	63	57	11	4,0
2.000	77	72	13,2	4,9
3.000	86	82	14,7	5,5

Sumber: Data Proyek

2.5.4 Kapal Kargo Kecil

Kapal Kargo Kecil mempunyai fungsi yang sama seperti kapal kargo biasa, namun hanya dapat menampung kapasitas yang lebih kecil saja. Dimensi dari kapal kargo kecil ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Dimensi Kapal Kargo Kecil

Dead Weight <i>DWT</i> (t)	Length overall L_{OA} (m)	Length between perpendiculars L_{BP} (m)	Molded Breadth <i>B</i> (m)	Full load draft <i>d</i> (m)
500	53	47	9,4	3,3
700	58	53	9,5	3,3

Sumber: Data Proyek

2.5.5 Kapal Feri

Kapal Feri adalah kapal yang biasa digunakan orang untuk menyebrangi lautan. Kapal jenis ini banyak ditemukan di daerah yang memiliki banyak pulau seperti Indonesia. Dimensi dari kapal kargo kecil ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Dimensi Kapal Feri

Gross Tonnage <i>GT</i> (t)	Length overall L_{OA} (m)	Length between perpendiculars L_{BP} (m)	Molded Breadth <i>B</i> (m)	Full load draft <i>d</i> (m)
400	56	47	11,6	2,8
700	70	60	13,2	3,2
1.000	80	71	14,4	3,5

Sumber: Data Proyek

2.6 Analisa Kapasitas Parkir Kapal

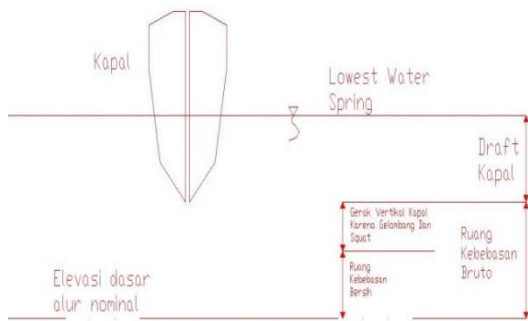
Dalam menganalisa kapasitas parkir kapal didapat dari hasil analisa kapasitas sarat / draft kapal terhadap kedalaman dermaga yang ditinjau dan untuk menentukan berapa banyak kapal yang dapat bersandar pada dermaga pelabuhan didapat dari sub.bab 2.3.2 halaman 5.

2.6.1 Analisa Kapasitas Sarat Kapal Terhadap Kedalaman Dermaga

Untuk mengetahui apakah suatu kapal dapat memasuki suatu dermaga maka perlu ditinjau sarat / draft kapal dimana kedalaman dermaga harus lebih besar dari sarat / draft kapal yang akan ditinjau. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rumus dibawah ini.

$$d \geq 1,1 D \dots\dots\dots(1)$$

Dimana: d = kedalaman alur (m)
 D = full draft kapal (m)

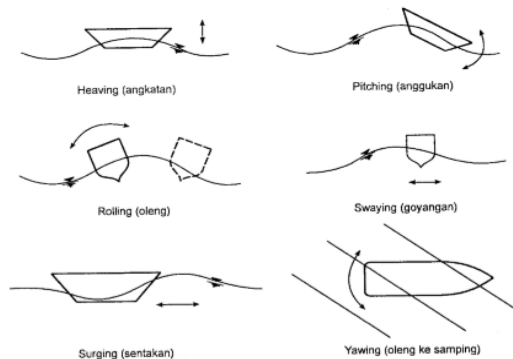


Gambar 6. Ilustrasi Kebutuhan Kapasitas Sarat Kapal
 Sumber: Data Proyek

Untuk mendapatkan kondisi operasi yang ideal kedalaman air di alur masuk harus cukup besar untuk memungkinkan pelayaran pada muka air terendah dengan kapal bermuatan penuh.

Kedalaman air ini ditentukan oleh berbagai faktor seperti:

1. Draft Kapal
2. Squat
3. Gerak Kapal karena Pengaruh Gelombang



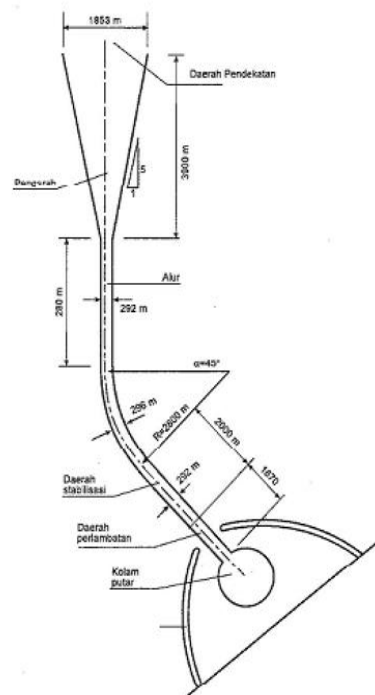
Gambar 7. Pengaruh Gelombang pada Gerak Kapal
 Sumber: Triatmodjo, Perencanaan Pelabuhan

2.7 Alur Pelayaran

Alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan masuk ke kolam pelabuhan. Alur pelayaran dan kolam pelabuhan harus cukup tenang terhadap pengaruh gelombang dan arus. Dalam perjalanan masuk ke pelabuhan melalui alur pelayaran, kapal mengurangi kecepatannya sampai kemudian berhenti di dermaga. Secara umum ada beberapa daerah yang dilewati selama perjalanan tersebut yaitu

1. Daerah tempat kapal melempar sauh diluar pelabuhan
2. Daerah pendekatan diluar alur masuk
3. Alur masuk diluar pelabuhan dan kemudian didalam daerah terlindung
4. Saluran menuju ke dermaga, apabila pelabuhan berada di dekat daratan
5. Kolam putar

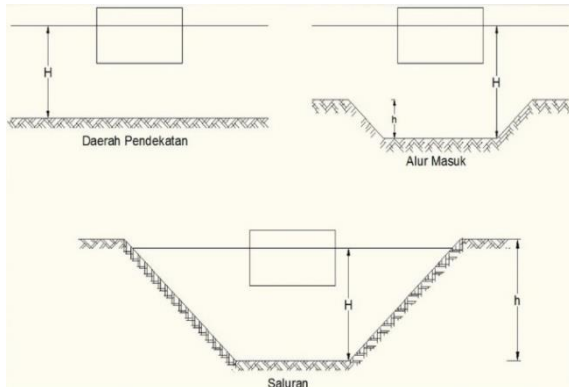
Alur pelayaran ini ditandai dengan alat bantu pelayaran yang berupa pelampung dan lampu pelampung. Pada umumnya daerah-daerah tersebut mempunyai kedalaman yang kecil, sehingga sering diperlukan pengerukan untuk mendapatkan kedalaman yang diperlukan. Gambar 2.7 menunjukkan contoh layout dari alur masuk ke pelabuhan. Daerah pendekatan, alur masuk dan saluran dapat dibedakan menurut tinggi tebing, yang masing-masing ditunjukkan dalam Gambar 8



Gambar 8. Layout Alur Pelayaran
 Sumber: Triatmodjo, Perencanaan Pelabuhan

- Di daerah pendekatan $h = 0$
- Di alur masuk $0 < h < H$ dan perbandingan $h/H < 0,4$
- Di saluran $h > H$

Dengan h adalah kedalaman pengerukan dan H adalah kedalaman alur. Disini perlu diperhatikan perbandingan antara h dan H , yaitu h/H . Kondisi pelayaran di alur pelayaran tidak banyak berbeda dengan dilaut (dasar rata) apabila $h/H < 0,4$. Apabila $h/H > 0,4$ maka pelayaran adalah serupa dengan di saluran dengan kedua tebing di kedua sisinya.



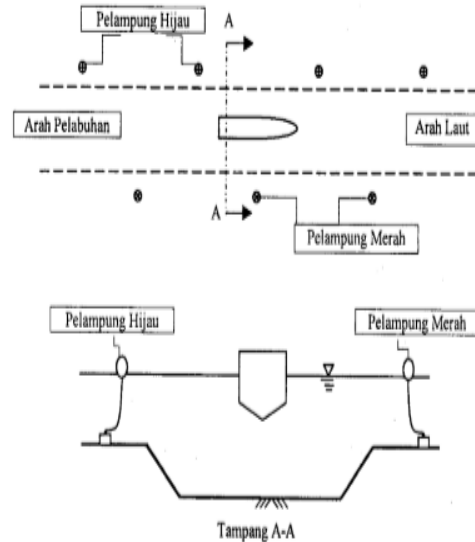
Gambar 9. Tampang Alur Pelayaran
 Sumber: Triatmodjo, Perencanaan Pelabuhan

Daerah tempat kapal melempar sauh diluar pelabuhan digunakan sebagai tempat penungguan sebelum kapal bisa masuk kedalam pelabuhan, baik karena sedang menunggu kapal tunda dan pandu yang akan membantu kapal masuk ke pelabuhan, atau keadaan meteorologi dan oseanografi belum memungkinkan (pasang surut) atau karena dermaga sedang penuh. Daerah ini harus terletak sedekat mungkin dengan alur masuk kecuali daerah yang diperuntukkan bagi kapal yang mengangkut barang berbahaya. Dasar dari daerah ini harus merupakan tanah yang mempunyai daya tahanan yang baik untuk bisa menahan jangkar yang di lepas. Kedalaman tidak boleh kurang dari 1,1 kali draft maksimum kapal terbesar dan tidak boleh lebih dari 100 m (Graillot, A., 1983)

Pada waktu kapal akan masuk ke pelabuhan, kapal tersebut melalui alur pendekatan. Di sini kapal diarahkan untuk bergerak menuju alur masuk dengan menggunakan pelampung pengarah (rambu pelayaran). Sedapat mungkin alur masuk ini lurus. Tetapi apabila alur terpaksa membelok, misalnya untuk menghindari dasar karang, maka setelah belokan harus dibuat alur stabilisasi yang berguna untuk menstabilkan gerak kapal setelah membelok. Pada ujung akhir alur masuk terdapat kolam putar yang berfungsi untuk mengubah arah kapal yang akan merapat ke dermaga. Panjang alur pelayaran tergantung pada kedalaman dasar laut dan kedalaman alur yang diperlukan. Di laut/pantai yang dangkal diperlukan alur pelayaran yang panjang, sementara dipantai yang dalam (kemiringan besar) diperlukan alur pelayaran yang lebih pendek.

Alur pendekatan biasanya terbuka terhadap gelombang besar dibanding dengan alur masuk atau saluran. Akibatnya gerak vertikal kapal karena pengaruh gelombang di alur pendekatan lebih besar daripada di alur masuk atau di saluran.

Alur pelayaran berada di bawah permukaan air, sehingga tidak dapat terlihat oleh nahkoda kapal. Untuk menunjukkan posisi alur pelayaran, di kanan kirinya dipasang pelampung, dengan warna berbeda. Pelampung di sebelah kanan, terhadap arah ke laut berwarna merah sedang di sebelah kiri berwarna hijau. Kapal harus bergerak di antara kedua pelampung tersebut. Gambar 2.9 menunjukkan alur pelayaran dan posisi pelampung.



Gambar 10. Alur Pelayaran
 Sumber: Triatmodjo, Perencanaan Pelabuhan

Sebelum masuk ke mulut pelabuhan kapal harus mempunyai kecepatan tertentu untuk menghindari pengaruh angin, arus dan gelombang. Setelah masuk ke kolam pelabuhan kapal mengurangi kecepatan. Untuk kapal kecil, tersebut bisa merapat ke dermaga dengan menggunakan mesinnya sendiri. Tetapi untuk kapal besar, diperlukan kapal tunda untuk menghela kapal merapat di dermaga. Gambar 4.4 adalah contoh gerak (*maneuver*) kapal dari luar pelabuhan menuju ke dermaga dan meninggalkan dermaga ke luar pelabuhan dari pelabuhan *Asean Aceh Fertiliser*, AAF (PCI, 1980).

2.8 Karakteristik Alur

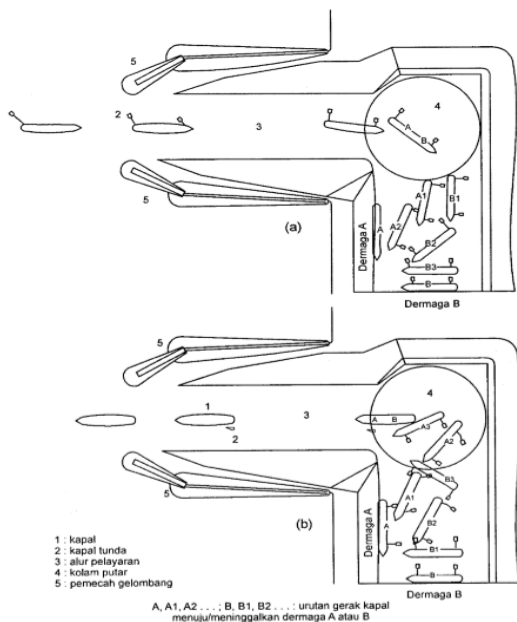
Alur masuk ke pelabuhan biasanya sempit dan dangkal. Alur-alur tersebut merupakan tempat terjadinya arus, terutama yang disebabkan oleh pasang surut. Sebuah kapal yang mengalami/menerima arus dari depan akan dapat mengatur gerakannya (*maneuver*), tetapi apabila arus asal dari belakang kapal akan menyebabkan gerakan yang tidak baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik alur masuk kepelabuhan adalah sebagai berikut.

1. Keadaan trafik kapal
2. Keadaan geografi dan meteorologi di daerah alur
3. Sifat-sifat fisik dan variasi dasar saluran
4. Fasilitas-fasilitas atau bantuan-bantuan yang diberikan pada pelayaran.

5. Karakteristik maksimum kapal-kapal yang menggunakan pelabuhan
6. Kondisi pasang surut, arus dan gelombang

Suatu alur masuk ke pelabuhan yang lebar dan dalam akan memberikan keuntungan-keuntungan baik langsung maupun tidak langsung seperti :

1. Jumlah kapal yang dapat bergerak tanpa tergantung pada pasang surut akan lebih besar
2. Berkurangnya batasan gerak dari kapal-kapal yang mempunyai draft besar
3. Dapat menerima kapal yang berukuran besar ke pelabuhan
4. Mengurangi waktu penungguan kapal-kapal yang hanya dapat masuk ke pelabuhan pada waktu air pasang
5. Mengurangi waktu transito barang-barang



Gambar 11. Gerak Kapal Masuk dan Keluar Pelabuhan

Sumber: Triatmodjo, Perencanaan Pelabuhan

Selain keuntungan-keuntungan tersebut, dalam menentukan karakteristik alur ini perlu ditinjau pula biaya pengerukan yang lebih besar apabila alur tersebut lebar dan dalam, dibanding dengan alur yang sempit dan dangkal.

III. Pembahasan Dan Analisa Hasil

Berdasarkan hasil analisa yang diperoleh Pelabuhan Parlindungan Ketek hanya dapat menampung kapasitas kapal yang masih terbilang kecil. Karena *layout* dan sarat kapal yang masih kecil. Kapal-kapal tersebut yaitu:

- Kapal Penumpang *GT* 3000 t dengan L_{OA} 97 m dan sarat kapal 4,3 m dapat berlabuh sampai 3 kapal pada setiap sisi trestle tambahan, sedangkan didermaga tidak dapat berlabuh karena dimensi kapal lebih besar daripada panjang dermaga.

- Kapal Kargo *DWT* 1000 t dengan L_{OA} 67 m dan sarat kapal 3,8 m dapat berlabuh sampai 3 kapal pada setiap sisi trestle tambahan, sedangkan didermaga tidak dapat berlabuh karena dimensi kapal lebih besar daripada panjang dermaga.
- Kapal Tangki *DWT* 1000 t dengan L_{OA} 63 m dan sarat kapal 4,0 m dapat berlabuh sampai 4 kapal pada setiap sisi trestle tambahan, sedangkan didermaga tidak dapat berlabuh karena dimensi kapal lebih besar daripada panjang dermaga.
- Kapal Kargo Kecil *DWT* 500 t - 700 t dengan L_{OA} 53 m - 58 m dan sarat kapal masing-masing 3,3 m dapat berlabuh sampai 4 kapal pada setiap sisi trestle tambahan, sedangkan didermaga tidak dapat berlabuh karena dimensi kapal lebih besar daripada panjang dermaga.
- Kapal Feri *GT* 400 t - 700 t dengan L_{OA} 56 m - 70 m dan sarat kapal 2,8 m - 3,2 m dapat berlabuh sampai 4 kapal pada setiap sisi trestle tambahan, sedangkan didermaga tidak dapat berlabuh karena dimensi kapal lebih besar daripada panjang dermaga.
- Kapal Feri *GT* 1000 t dengan L_{OA} 80 m dan sarat kapal 3,5 m dapat berlabuh sampai 3 kapal pada setiap sisi trestle tambahan, sedangkan didermaga tidak dapat berlabuh karena dimensi kapal lebih besar daripada panjang dermaga.

Sedangkan kapal yang memiliki ukuran yang tergolong menengah tidak dapat berlabuh pada Pelabuhan Parlindungan Ketek, seperti:

- Kapal Penumpang *GT* 5000 t - 10000 t dengan L_{OA} 115 m - 146 m dan sarat kapal 5 m - 6,4 m tidak dapat berlabuh karena tidak lolos dari analisa kapasitas sarat terhadap kedalaman dermaga.
- Kapal Kargo *DWT* 2000 t - 3000 t dengan L_{OA} 82 m - 92 m dan sarat kapal 4,8 m - 5,5 m tidak dapat berlabuh karena tidak lolos dari analisa kapasitas sarat terhadap kedalaman dermaga.
- Kapal Tangki *DWT* 2000 t - 3000 t dengan L_{OA} 77 m - 86 m dan sarat kapal 4,9 m - 5,5 m tidak dapat berlabuh karena tidak lolos dari analisa kapasitas sarat terhadap kedalaman dermaga.

IV. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penulisan ini adalah Pelabuhan Parlindungan Ketek Sikarakara hanya dapat menampung kapal yang masih tergolong kecil, karena dibangun sesuai kebutuhan yang dibutuhkan penduduk sekitar Mandailing Natal saja. Kemungkinan untuk menjadi Pelabuhan besar seperti Pelabuhan Belawan sangatlah kecil karena lokasi pelabuhan yang jauh dari Ibu Kota Sumatera Utara.

5.2 Saran

Saran dari penulis kepada Pemkot Mandailing Natal adalah dengan menambah perluasan dimensi dermaga lagi disamping dermaga yang sudah ada dan penambahan kedalaman dermaga. Dengan begitu akan menambah nilai fungsi dan fasilitas dari Pelabuhan Parlimbungan Ketek agar kapal-kapal yang lebih besar dapat berlabuh pada Pelabuhan Parlimbungan Ketek juga.

Daftar Pustaka

- [1] Grailot, A., 1983, *Travaux Maritimes* Jilid 1,2,3 dan 4. Lyon: Entpe.
- [2] Kramadibrata, Soedjono, 1985, *Perencanaan Pelabuhan*. Bandung: Ganeca Exact Bandung.
- [3] Overseas coastal area development institute of Japan (OCDD), 1991, Port Planning.
- [4] Pacific Consultants International, 1980, *Report on the Inshore Barbour facilities for the Aceh Fertilizer plant project*.
- [5] Setiawan, Ebta, 2012, *Kapal*, <http://kbbi.web.id/kapal>, diakses pada 25 Juli 2018 pukul 23.00.
- [6] Triatmodjo, Bambang, 1992, *Hidrolika*. Yogyakarta, Beta Offset.
- [7] Triatmodjo, Bambang, 1996, *Pelabuhan*. Yogyakarta, Beta Offset.
- [8] Triatmodjo, Bambang, 2009, *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta, Beta Offset.

