

---

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kapal Rancangan Peti Kemas MV.Panjaitan

(Manik, dkk. 2023) Kapal dapat diartikan sebagai transportasi yang bertujuan untuk melakukan perpindahan manusia antar pulau. Kapal adalah moda transportasi laut untuk pendistribusian logistik antar pulau di Indonesia.

Pengangkutan dengan peti kemas sangat efektif sehingga harapan konsumen dapat terwujud, yaitu hemat biaya dan waktu. Pengiriman barang dengan peti kemas menjadi pilihan utama di setiap Negara.

[2]Kapal peti kemas merupakan kapal yang dimana dalam pengangkutan barang atau muatan menggunakan peti kemas (*container*). Kapal peti kemas (*full container*) pada umumnya memiliki karakteristik :

- a. Memiliki ambang palkah
- b. Memiliki kubu-kubu (*bulwark*)
- c. Menggunakan konstruksi memanjang
- d. Mengangkut muatan dengan satuan TEU's (*Twenty-foot Equivalent Unit*)

Berdasarkan artikel pada *website* Suzuki yang diterbitkan tahun 2021, kapal peti kemas mengalami evolusi yang telah memiliki generasi ke-6 sejak awal pembangunan kapal dan mengalami perkembangan yang pesat seiring berjalannya waktu. Berikut penjelasan evolusi *container ship*:

- Kapal Peti Kemas Generasi Pertama  
Kapal peti kemas generasi pertama disebut dengan *onboard crane* atau biasa dikenal *geared*. Pada generasi pertama kecepatan kapal ini berkisar antara 18-20 knot. Peletakkan peti kemas generasi pertama dibagian *deck* utama yang telah dikonversi
- Kapal Peti Kemas Generasi Kedua  
Pada awal tahun 1970-an peti kemas mulai banyak digunakan dan dari sini pembangunan kapal peti kemas mulai diprioritaskan. Di generasi kedua, crane pada kapal mulai tidak digunakan karena seluruh ruangan yang ada pada kapal digunakan untuk menumpuk peti kemas hingga

dibawah *deck* sekalipun. Kecepatan kapal peti kemas generasi kedua berkisar antara 20-25 knot.

- Kapal Peti Kemas Generasi Ketiga  
Perdagangan dunia mulai berkembang pada tahun 1980-an. Kapal peti kemas sudah mencapai kapasitas 4.000 TEU's .
- Kapal Peti Kemas Generasi Keempat  
Tahun 1988 muncul APL C10 4.500 TEU's dengan memiliki panjang 32 m dan lebar 2 m yang melintasi terusan panama.
- Kapal Peti Kemas Generasi Kelima  
Kapal peti kemas generasi kelima memiliki kapasitas 12.500 TEU's dan dirancang khusus dengan menggunakan dimensi baru.
- Kapal Peti Kemas Generasi Keenam  
Kapal peti kemas digenerasi keenam mulai dirancang dengan kapasitas sebesar 14.500-18.000 TEU's.

Kapal Rancangan MV. Panjaitan merupakan kapal rancangan yang berjenis *full container ship* yang berarti kapal ini tidak terdapat *crane* sebagai alat bongkar muat diatas *main deck* (geladak utama) kapal. [3] *Full container ship* atau disebut *cellular ship* secara umum dirancang dengan ruang muat yang khusus yang sesuai dengan ukuran standar peti kemas (TEU's / *Twenty-foot Equivalent Unit*).

Kapal rancangan MV. Panjaitan memiliki panjang (LBP) sebesar 92,92 m yang melayani rute Pelabuhan Tanjung Priok menuju Pelabuhan *New Makassar* yang mengangkut kebutuhan rantai pasok menuju wilayah timur Indonesia.

Peneliti merancang kapal MV. Panjaitan berjenis *full container ship* dengan tujuan untuk mengangkut peti kemas secara menyeluruh yang disusun secara *transversal* dan *longitudinal*. Berdasarkan artikel dari [kontainerindonesia.co.id](http://kontainerindonesia.co.id) bahwa proses pemuatan dilakukan dengan cara menurunkan ke tempat yang telah disediakan baik dalam palka atau tumpukan secara transversal di atas dek utama (*main deck*) tanpa perlu menggesernya secara horizontal. Proses pembongkaran peti kemas berlangsung dengan metode yang serupa.

## 2.2 Studi Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan referensi dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya pustaka yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh peneliti, tidak ditemukan dengan judul yang sama. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai acuan dalam memperbanyak bahan kajian. Berikut adalah beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis:

Tabel 2.1 Studi Penelitian Terdahulu

<b>Nama Peneliti</b>	<b>Judul Peneliti</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
Urip Prayogi dan Muhammad Khoirul Anwar	REDESAIN RUANG MUAT KAPAL ALIH FUNGSI <i>BARGE</i> MENJADI OIL <i>BARGE</i> 5000 DWT ( <i>DEADWEIGHT</i> <i>TONNAGE</i> )	Hasil perencanaan desain ruang muat dengan menggunakan standart perhitungan BKI didapatkan: ruang muat 1 dan 2 memiliki panjang 10.980 mm, ruang muat 3 dan 4 memiliki panjang 12.810 m, ruang muat 5 memiliki panjang 10.980 mm.
Riska Damayanti, Andi Sitti Chairunnisa, Esther Sanda Manapa	Analisis Kinerja Pelayanan Operasional Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New</i> Makassar	Berdasarkan hasil analisis kinerja pelayanan petikemas yang dibandingkan dengan standar kinerja yang ditetapkan Dirjen Perhubungan Laut

		<p>HK.103/2/18/DJPL-16 maka diperoleh capaian kinerja operasional kapal ET:BT sebesar 74,46%, yang dinyatakan baik karena memenuhi standar kinerja, capaian kinerja operasional petikemas yaitu B/C/H sebesar 26,48 bph, B/S/H sebesar 42,46 bph, <i>receiving</i> dengan waktu kegiatan sebesar 16,94 menit, dan <i>delivery</i> dengan waktu 20,81 menit dinyatakan baik karena memenuhi standar kinerja, serta capaian kinerja operasional utilitas dan fasilitas yaitu BOR sebesar 34,80%, YOR sebesar 40,98%.</p>
--	--	--

Sumber : *Google Scholar*

### 2.3 Peti Kemas

Peti kemas merupakan suatu kemasan yang dirancang dengan ukuran dan dimensi tertentu, digunakan terus-menerus, dan memiliki fungsi sebagai pengangkutan muatan yang didalamnya. Pada jenis kapal yang dirancang oleh penulis muatan yang diangkut ialah yang bersifat umum.

Sesuai dengan *Custom Convention on Container 1972*, peti kemas diartikan sebagai alat pengangkutan barang yang dirancang tertutup ataupun menyeluruh sehingga berwujud peti untuk diisi barang yang akan diangkut. (Pria Wiranata, 2021) Berdasarkan peraturan *International Convention for Safe Container (CSC)* dan *International Standard Organization (ISO)* menerangkan bahwa peti kemas sebagai alat angkut barang memiliki syarat diantaranya:

- Tertutup / menyeluruh sehingga berbentuk peti dan dimasukkan untuk diisi barang yang diangkut.
- Memiliki bentuk yang permanen dan kokoh sehingga dapat digunakan berulang kali.
- Dirancang seefektif sehingga memungkinkan pengangkutan barang dengan suatu kendaraan tanpa terlebih dahulu dibongkar kembali.
- Mudah diisi dan dikosongkan.
- Memiliki isi bagian dalam minimal 1 meter peti kemas *import* merupakan peti kemas yang terbuat dari logam yang berisi barang atau muatan *import* yang di masukkan ke dalam daerah pabean.

[4] Dengan hadirnya pengangkutan barang dengan peti kemas (*container*) maka banyak bermunculan kapal-kapal yang khusus digunakan untuk mengantarkan peti kemas dari pelabuhan muat ke pelabuhan bongkar yang dituju sebagai sarana transportasi barang. Sebagai upaya meningkatkan arus barang di Indonesia, sistem peti kemas harus mampu mengemas muatan dengan aman dan pemindahan serta gerakannya lebih cepat.

Jenis peti kemas yang digunakan pada kapal rancangan MV. Panjaitan ialah sebagai berikut:

- *Dry Storage*

Dry storage paling umum digunakan dan dirancang untuk mengangkut barang kering. Barang yang cocok untuk diangkut ialah pakaian, makanan kering, barang elektronik.



Gambar 2.1 General Purpose Container

Sumber : <https://www.bangkitjayamanunggal.com/jenis-container-menurut->

Peti kemas memiliki ukuran standar yang umumnya sering digunakan. Ukuran standar peti kemas pada tabel 2.2:

Tabel 2.2 Ukuran Standar Peti Kemas

SI & MKS Units		External Dimensions					
Nominal Size	Gross Mass	Length	Tolerance	Width	Tolerance	Height	Tolerance
	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10 ft ISO 668	10,160	2991	+0/-5	2438	+0/-5	2438	+0/-5
20 ft ISO 668	30,480	6058	+0/-6	2438	+0/-5	2438	+0/-5
						2591	+0/-5
30 ft ISO 668	30,480	9125	+0/-10	2438	+0/-5	2591	+0/-5
						2896	+0/-5
40 ft ISO 668	30,480	12192	+0/-10	2438	+0/-5	2591	+0/-5
						2896	+0/-5
45 ft	30,480	13716	+0/-10	2438	+0/-5	2896	+0/-5
48 ft	30,480	14630	+0/-10	2591	+0/-5	2908	+0/-5
53 ft	30,480	16154	+0/-10	2591	+0/-5	2908	+0/-5

Sumber: *ABS Container Securing System 2017*

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 25 Tahun 2022 Tentang Kelaikan Peti Kemas dan Berat Kotor Peti Kemas Terverifikasi, karakteristik peti kemas yang dapat digunakan sebagai alat angkut pada Kapal yang tercantum pada Pasal 4 terdiri atas:

- a. Bersifat permanen dan kokoh sehingga dapat digunakan berulang kali;

- b. Dirancang khusus untuk memfasilitasi pengangkutan barang melalui 1 (satu) atau lebih moda transportasi tanpa Pemuatan ulang;
- c. Dirancang untuk diamankan dan/atau mudah ditangani, serta memiliki Pengikat Sudut Peti Kemas (*Corner Fitting*) untuk tujuan operasional; dan
- d. Memiliki ukuran luas yang ditutupi oleh 4 (empat) sudut bawah bagian luar yaitu paling rendah  $14 \text{ m}^2$  (empat belas meter persegi) atau setara dengan  $150 \text{ ft}^2$  (seratus lima puluh kaki persegi), atau paling rendah  $7 \text{ m}^2$  (tujuh meter persegi) atau setara dengan  $75 \text{ ft}^2$  (tujuh puluh lima kaki persegi), jika dipasang pengikat sudut peti kemas (*corner fitting*) pada bagian atas.



Gambar 2.2 Tampak Peti Kemas 20 ft  
Sumber: Foto Lapangan



Gambar 2.3 Tampak Peti Kemas 40 ft  
Sumber: Foto Lapangan

## 2.4 Ruang Muat

Ruang muat kapal peti kemas merujuk pada ruang pada kapal yang dirancang menampung *container* yang diangkut ke atas kapal. Kapasitas ruang muat kapal peti kemas bervariasi tergantung pada panjang kapal yang dapat memuat peti kemas ukuran 20” atau 40”. Pada umumnya kapal peti kemas memiliki tumpukan peti kemas dari dalam geladak utama hingga tersusun keatas geladak.

Penting untuk diperhatikan bahwa kapasitas muatan kapal peti kemas harus memenuhi peraturan keselamatan dan kesehatan yang ketat. Selain itu, stabilitas kapal dan distribusi muatan yang seimbang untuk memastikan keselamatan kapal dan kargo yang diangkut.

[6] Palka adalah ruang penyimpanan yang terletak di bawah geladak utama (*main deck*) dan berfungsi sebagai tempat penempatan muatan kapal, termasuk *container*. Beberapa persyaratan untuk palka agar tidak mengalami kerusakan di antaranya adalah:

- a. Palka diwajibkan kedap air, dimana barang yang terdapat di dalam ruang muat harus dapat dijamin tidak kemasukan air saat terjadi ombak ketika berlayar menuju pelabuhan bongkar;
- b. Palka diwajibkan memiliki sirkulasi udara yang baik yang berarti di dalam palka harus ada lubang pemasukan dan pengeluaran udara yang cukup.

Suatu palka pada kapal peti kemas memiliki bukaan yang cukup besar bahkan terbesar diantara bukaan-2 yang ada di geladak, ini disebut dengan ambang palka. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan PM Nomor 39 Tahun 2016 tentang Garis Muat dan Pemuatan menerangkan pada Pasal 13 bagian A-C:

- a. ambang palka dengan penutup penutup *pontoon* atau dengan penutup kayu yang dilapisi dengan terpal dengan alat penjepit, tingginya di atas geladak sekurang-kurangnya:
  1. 600 mm (enam ratus milimeter) pada kedudukan 1; dan
  2. 450 mm (empat ratus lima puluh milimeter) pada kedudukan 2.
- b. tinggi ambang palka di atas geladak lambung timbung pada kapal

kecepatan tinggi sekurang-kurangnya:

1. 100 mm (seratus milimeter) pada kedudukan 1 (satu) dan 2 (dua) untuk
  2. kapal dengan panjang kurang dari 30 m (tiga puluh meter) dan tinggi ambang palka bisa kurang dari batas maksimal dan harus sesuai dengan aspek keselamatan; dan
  3. 250 mm (dua ratus lima puluh milimeter) pada kedudukan 1 (satu) dan 100 mm (seratus milimeter) pada kedudukan 2 (dua) untuk kapal dengan panjang 30 m (tiga puluh meter) atau lebih.
- c. lebar permukaan tempat kedudukan tutup palka harus paling sedikit 65 mm (enam puluh lima milimeter)



Gambar 2.4 Tutup Palka / *Hatch Cover*  
Sumber : *SMS-SME MARINE SYSTEM, 2024*



Gambar 2.5 Tumpukan Peti Kemas Di Ruang Muat  
Sumber : *Youtube.com*

Ruang muat perlu dimanfaatkan semaksimal mungkin. Jika tidak, hal ini dapat mengakibatkan terjadinya ruang rugi (*Broken Stowage*) dan kondisi *Full and Down*. Berikut adalah penjelasan mengenai kedua istilah tersebut:

a. *Broken Stowage*

[7] *Broken Stowage* terjadi pada luasan yang hilang karena terdapat jarak bebas antar peti kemas. Ruang tidak dapat dimanfaatkan untuk muatan tambahan, sehingga mengurangi efisiensi penggunaan ruang kapal.

Agar tidak terjadi *Broken Stowage* dapat diatasi dengan pemilihan bentuk muatan yang disesuaikan dengan ruang muat, pengelompokan dan pemilihan jenis muatan, sudut-sudut palka, palka-palka ujung.

b. *Full and Down*

*Full and Down* merupakan kondisi dimana kapal terisi penuh dengan muatan hingga mencapai kapasitas maksimal baik dalam hal berat maupun volume, tanpa mengurangi stabilitas dan keselamatan kapal. Kondisi ini ideal karena mengoptimalkan pemanfaatan ruang dan kapasitas angkut kapal.

Persyaratan untuk mencapai kondisi *Full and Down* dapat dilakukan dimana volume muatan sama dengan volume ruang muat, berat muatan sama dengan daya angkut (DWT), sarat kapal sama dengan sarat maksimal yang diijinkan.

Apabila muatan yang diangkut lebih dari 2 jenis komoditi, maka perhitungan untuk menjadi kapal mencapai kondisi *Full and Down* dilakukan dengan menggunakan rumus Taylor, dimana menghitung pembagian masing-masing dari berat muatan yang didahului dengan mencari berat muatan yang memiliki *Stowage Factor* terbesar.

Berdasarkan publikasi dari website *marineinsight.com* yang dipublikasikan oleh Subhodeep Ghosh tahun 2024, *stowage factor* merupakan penentuan seberapa banyak ruang yang dapat digunakan untuk menampung satu ton kargo berdasarkan beratnya yang diukur dalam satuan  $\text{m}^3/\text{ton}$ . *Stowage factor* dapat disebabkan berdasarkan 3 hal

yaitu jenis kargo yang dimuat dalam sebuah kapal, bentuk kepadatan sebuah kargo, dan cara pengemasan kargo [8]. Dengan memperhatikan stowage factor, seorang operator kapal dapat salah tujuan yaitu menghitung kapasitas ruang muat yang diperlukan untuk memuat kargo.

### **2.5 Pelabuhan Peti Kemas**

Menurut Peraturan Pemerintah No. 69 Tahun 2001 tentang Kepelabuhanan, Pelabuhan adalah sebuah area yang terdiri dari daratan dan perairan sekitarnya dengan batas-batas tertentu. Pelabuhan dapat difungsikan sebagai lokasi untuk kegiatan perekonomian, tempat kapal bersandar, berlabuh, menaikkan dan menurunkan penumpang, serta bongkar muat barang. Pelabuhan dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan lainnya, serta berfungsi sebagai titik perpindahan intra dan antar moda transportasi.

Pelabuhan peti kemas memiliki fungsi inti dalam kegiatan angkutan barang diantaranya:

- a. Tempat bongkar muat peti kemas.
- b. Pengemasan peti kemas.
- c. Pengawasan dan penjagaan peti kemas.
- d. Penerimaan armada kapal
- e. Pelayanan *cargo handling* peti kemas dan lapangan penumpukannya.
- f. Penunjang kegiatan industri dan/atau perdagangan.

Keberadaan pelabuhan peti kemas berdampak signifikan terhadap kelancaran kegiatan ekonomi suatu negara. Sebagian besar barang ekspor dan impor dikirim melalui jalur laut, yang membutuhkan tempat untuk kapal berlabuh. Dunia pelayaran telah mengalami peningkatan yang cukup pesat dalam sistem pengamanan peti kemas untuk memastikan keselamatan dan efisiensi transportasi barang.

**a. Pelabuhan Peti Kemas Tanjung Priok**

(Syayuti *et al.*, 2023)(Syayuti *et al.*, 2023) Dalam jurnal yang berjudul “Sustainability Assessment of the Tanjung Priok Port Cluster” oleh Armand Omar Moeis, dkk tahun 2020, bahwa Pelabuhan Peti Kemas Tanjung Priok adalah pelabuhan terbesar dan tersibuk di Indonesia, berfungsi sebagai pintu gerbang utama untuk barang ekspor impor serta barang antar pulau. Berdasarkan artikel pada *website www.teralogistic.com* tahun publikasi 2022, Pelabuhan Tanjung Priok menangani lebih dari 30% komoditi non-migas dan 50% dari seluruh arus barang yang keluar masuk di Indonesia. [9] Berikut adalah karakteristik Pelabuhan Tanjung Priok:

Tabel 2.3 Karakteristik Pelabuhan Tanjung Priok

<b>Uraian</b>	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>
<b><i>Dermaga</i></b>	009	103-105	107-113
<b><i>Length</i></b>	404 M	462.45 M	1103.44 M
<b><i>Width</i></b>	26.25 M	19.5 M	107 (9.5 M) 108 (25.5 M) 109-113 (22 M)
<b>Area</b>	10,065 M <sup>2</sup>	9,009 M <sup>2</sup>	24,656 M <sup>2</sup>
<b>Draft</b>	-10 M	-12 M	107-109 (-12 M) 110 (-11 M) 111 (-11 M) 112 (-11 M)

Sumber : IPC Terminal Peti Kemas Tanjung Priok

### **b. Pelabuhan New Makassar**

Pelabuhan New Makassar adalah pelabuhan terbesar di kawasan Indonesia Timur yang berfokus pada layanan bongkar muat peti kemas. Dikutip dari jurnal yang ditulis oleh Riska Damayanti, dkk, tahun 2023 yang berjudul “Performance Analysis of Terminal III of The New Makassar Container Port in Supporting Logistics Distribution in South Sulawesi”, Pelabuhan New Makassar memainkan peran vital dalam distribusi barang di Sulawesi Selatan dan seluruh Indonesia. Berikut adalah karakteristik dan fasilitas peralatan Pelabuhan New Makassar yang tercantum pada tabel 2.4:

Tabel 2.4 Ukuran Utama Pelabuhan New Makassar

<b>Terminal</b>	<b>Panjang (M)</b>	<b>Lebar (M)</b>	<b>Kedalaman (M LWS)</b>
<b>Terminal 1</b>	1000	30	-10

Sumber : Pelindo Terminal Peti Kemas

Peralatan:

- 6 Unit *Quay Container Crane*



Gambar 2.6 *Quay Container Crane*

Sumber : Foto Lapangan

- 18 Unit *Rubber Tyred Gantry*



Gambar 2.7 *Rubber Tyred Gantry*  
Sumber : Foto Lapangan

- 5 Unit *Reach Stracker*



Gambar 2.8 *Reach Stracker*  
Sumber: [Google.com](https://www.google.com)

- 1 Unit *Side Loader*



Gambar 2.9 *Side Loader*

Sumber: *Website PT. Salam Pacific Indonesia*

- 28 Unit Terminal Tractor
- 4 Unit *Head Truck*
- 4 Unit *Forklift*
- 3 Unit *Chassis*

## 2.6 Round Trip

Pada dasarnya, *round trip* merupakan jumlah pelayaran dari pelabuhan asal menuju pelabuhan tujuan dengan sistemika pulang pergi. Biasanya kapal melakukan sekali pelayaran membutuhkan waktu 1-2 minggu untuk sekali pengantaran. *Round trip* ini berguna untuk mengukur utilisasi sebuah kapal yang dibangun dapat menciptakan biaya yang efisien guna mencapai profitabilitas serta melihat kemampuan kapasitas ruang muat terhadap pengangkutan suatu barang.

Pengukuran *round trip* dinilai penting dalam sebuah perencanaan transportasi khususnya transportasi laut. Hal ini dapat membantu dalam hal mengevaluasi efisiensi penggunaan aset, memperkirakan kebutuhan dan perawatan kapal, serta memahami tingkat kebutuhan layanan transportasi dalam suatu wilayah atau rute tertentu. Dengan memahami jumlah perjalanan yang dilakukan dalam satu tahun, operator transportasi dapat mengoptimalkan jadwal perjalanan, menyesuaikan kapasitas, dan membuat keputusan strategis untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas operasional [10].

Dari sisi investasi, pengukuran *round trip* dapat digunakan untuk melakukan analisis kelayakan dimana berfungsi untuk memperkirakan potensi pengembalian investasi dan mengidentifikasi peluang bisnis yang menarik dalam jangka panjang.

Faktor yang mempengaruhi terhadap perhitungan round trip diantaranya:

a. *Supply and Demand*

Permintaan yang tinggi disuatu daerah terhadap kebutuhan komoditi dapat meningkatkan jumlah perjalanan, sedangkan permintaan yang rendah dapat menurunkan jumlah perjalanan.

b. Kapasitas Ruang Muat

Jika kapasitas ruang muat kapal peti kemas mengalami penambahan, jumlah perjalanan kapal dalam satu tahun dapat meningkat sehingga pasokan untuk daerah yang dituju terpenuhi.

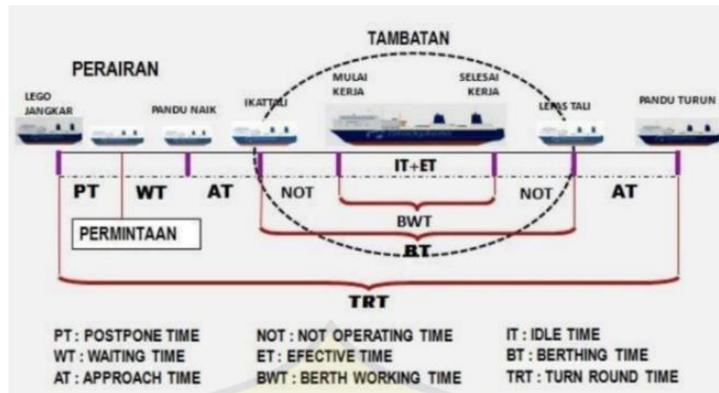
c. Jadwal Operasional

Jadwal operasional yang disusun dengan baik dapat meningkatkan jumlah perjalanan yang dilakukan dalam satu tahun sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan waktu dan sumber daya.

## 2.7 Kinerja Operasional Kapal di Pelabuhan

Berdasarkan Keputusan Dirjen Perhubungan Laut Nomor: HK 103/2/18/DJPL-16 tentang Standar Kinerja Layanan Operasional Pelabuhan, Kinerja operasional pelabuhan adalah hasil kerja yang terstruktur dan dicapai oleh pelabuhan dalam melaksanakan layanan kapal, barang, utilitas, fasilitas, dan peralatan dalam jangka waktu dan satuan tertentu. Indikator kinerja pelayanan yang terkait dengan jasa pelabuhan meliputi:

- a. *Waiting Time/WT* merupakan jumlah waktu sejak pengajuan permohonan tambat setelah kapal tiba dilokasi labuh sampai kapal digerakan menuju tambatan
- b. *Approach Time* adalah jumlah waktu yang terpakai untuk kapal bergerak dari lokasi labuh sampai ikat tali ditambatan atau sebaliknya.
- c. *Effective Time* adalah perbandingan jumlah jam suatu kapal yang akan dilakukan proses bongkar muat selama kapal di tambatan.
- d. *Berth Time* merupakan jumlah waktu setiap operasional tambatan untuk melayani kapal.
- e. *Receiving/Delivery* peti kemas merupakan kecepatan pelayanan penyerahan/penerimaan di terminal peti kemas yang dihitung sejak alat angkut masuk hingga keluar yang dicatat di pintu keluar/masuk.
- f. *Berth Occupancy Ratio/BOR* adalah perbandingan antara waktu penggunaan dermaga dengan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam operasi waktu tertentu yang dinyatakan dalam persentase.



Gambar 2.10 Kinerja Operasional Kapal Di Pelabuhan  
Sumber : [11]



Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam literatur, standar kinerja pelayanan kapal di pelabuhan yang dioperasikan secara komersial sesuai dengan keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut dapat ditemukan dalam tabel 2.5:

Tabel 2.5 Standar Kinerja Operasional Kapal di Pelabuhan

No	Kinerja	Data	Satuan
1	<i>Waiting Time</i>	-	Jam
2	<i>Approach Time</i>	-	Jam
3	ET:BT	80	%
4	<i>Turn Around Time</i>	-	Jam
5	<i>Dwelling Time</i>	-	Hari/Box
6	B/C/H (TPK)	25	bph
7	B/S/H	38	Bph
8	<i>Receiving Peti Kemas</i>	30	Menit
9	<i>Delivery Peti Kemas</i>	45	Menit
10	BOR	70	%
11	YOR	75	%
11	Kesiapan Peralatan	90	%

Sumber : Keputusan Dirjen Perhubungan Laut

## 2.8 Lintasan Penyeberangan

Lintasan penyeberangan adalah jalur perairan yang terletak di laut, selat, teluk, sungai, atau danau yang ditetapkan sebagai jalur resmi untuk menyeberangkan kendaraan atau penumpang.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan PM No.104 Tahun 2017 Pasal 3 ayat 1 tentang Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan, lintas penyeberangan sesuai fungsinya dapat digolongkan menjadi:

- a. Lintas penyeberangan antarnegara
- b. Lintas penyeberangan antarprovinsi
- c. Lintas penyeberangan antarkabupaten/kota dalam provinsi
- d. Lintas penyeberangan dalam kabupaten/kota.

Di Indonesia memiliki dua lintasan angkutan penyeberangan diantaranya lintasan penyeberangan komersil dan perintis. Lintasan penyeberangan komersil merupakan suatu lintasan yang dikelola dan dioperasikan dari perusahaan swasta maupun BUMN (Badan Usaha Miliki Negara), sedangkan lintasan penyeberangan perintis digunakan untuk kebutuhan konektivitas Nusantara yang dilakukan oleh Pemerintah Indonesia.

Berdasarkan jarak perjalanan yang ditempuh oleh sebuah kapal, lintasan penyeberangan dibagi menjadi 4 golongan, diantaranya:

- a. Sangat Pendek, jarak penyeberangan ditempuh berkisar < 10 mil.
- b. Pendek, jarak penyeberangan ditempuh berkisar 11 – 50 mil.
- c. Jauh, jarak penyeberangan ditempuh berkisar 51-100 mil.
- d. Sangat jauh, jarak penyeberangan ditempuh berkisar >100 mil.

## 2.9 Konsep Perancangan Kapal

Perancangan kapal merupakan sebuah proses merencanakan dan mengembangkan konsep dasar untuk konstruksi kapal baru atau melakukan perubahan desain kapal yang sudah ada. Salah satu konsep perancangan kapal ialah aspek desain struktural atau konstruksi. Konsep perancangan kapal dapat dilakukan beberapa tahap diantaranya:

### 1. Bentuk Badan Kapal

#### - Ukuran Utama Kapal

##### a. Ukuran Panjang Kapal

Ukuran panjang kapal memiliki beberapa istilah yang menggambarkan panjangnya, termasuk: [12]Panjang Keseluruhan Kapal / LOA (*Length Over All*), Panjang Garis Air / LWL (*Length Water Line*), Panjang Garis Tegak Kapal / LBP (*Length Between Perpendicular*).

Panjang kapal memiliki pengaruh signifikan terhadap kecepatan dan kekuatan struktural kapal. Perubahan ukuran panjang kapal dengan displacement (displacement) dan volume yang tetap akan mengurangi tahanan kapal dan menurunkan stabilitas, namun dapat meningkatkan tegangan lentur longitudinal.

##### b. Ukuran Lebar Kapal

[13]Istilah yang digunakan dalam lebar suatu kapal, diantaranya *Breath* (B) dan BWL (*Breath At The Water Line*). Lebar kapal (B) merupakan ukuran yang direncanakan pada jarak mendatar antar gading tengah bagian *portside* dan *starboard* yang diukur pada bagian luar gading. Sedangkan BWL (*Breath At The Water Line*) merupakan lebar yang terbesar pada garis muat.

##### c. Ukuran Tegak Kapal

Dalam merencanakan ukuran tegak kapal, seorang perancang harus mengenal istilah yang digunakan, diantaranya D (*Depth*) / H (*Height*) dan T (*Draught* / sarat).

## 2. Perbandingan Ukuran Utama

### a. Perbandingan L/B

[12]Perbandingan panjang terhadap lebar kapal (L/B ratio) yang besar cocok untuk kapal dengan kecepatan tinggi dan ruang dalam yang optimal, namun dapat mengurangi kemampuan manuver kapal dan stabilitasnya.

Sementara itu, perbandingan L/B yang kecil memberikan stabilitas yang lebih baik namun dapat meningkatkan tahanan kapal.

### b. Perbandingan L/H

[12]Perbandingan L/H (Length to Height) mempengaruhi kekuatan memanjang kapal. L/H yang besar akan mengurangi kekuatan memanjang kapal, sementara L/H yang kecil akan meningkatkan kekuatan memanjang kapal.

Menurut *rules* dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) tahun 2022, perbandingan ukuran kapal disyaratkan sebagai berikut:

- L/H = 14 untuk daerah pelayaran samudera
- L/H = 15 untuk daerah pelayaran pantai
- L/H = 17 untuk daerah pelayaran lokal
- L/H = 18 untuk daerah pelayaran terbatas

### c. Perbandingan B/T

[12]Perbandingan B/T (Breadth to Draft) mempengaruhi stabilitas kapal. Semakin rendah perbandingan B/T, stabilitas kapal cenderung berkurang, sementara semakin tinggi nilai perbandingan B/T, stabilitas kapal akan meningkat.

### d. Perbandingan H/T

Perbandingan H/T (Height to Draft) berkaitan dengan daya apung cadangan. Perbandingan H/T yang besar biasanya ditemukan pada kapal penumpang. H/T juga sering disebut sebagai lambung timbul (Freeboard).

### 3. Koefisien Bentuk Pada Kapal

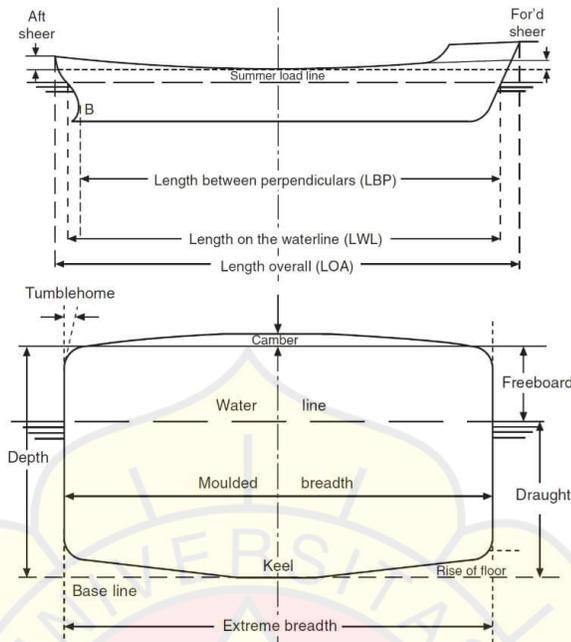
[14] Koefisien bentuk kapal mempengaruhi kemampuan angkut, kecepatan, dan karakteristik olah gerak kapal dalam pelayaran. Terdapat empat jenis koefisien bentuk kapal, yaitu:

- *Coefficient of Block (Cb)* dinyatakan seberapa baik kapal mengisi volume yang tersedia. Nilai Cb mendekati 1 untuk kapal dengan bentuk yang lebih “blocky”.
- *Coefficient of Midship (CM)*: Menunjukkan seberapa bulat badan kapal di tengah panjangnya. Kapal dengan CM tinggi cenderung lebih lebar di tengah.
- *Coefficient of Prismatic (Cp)*: Merupakan rasio volume bongkar muat (displacement) dengan volume prisma yang memiliki penampang air kapal di daerah tengah kapal. Nilai Cp mendekati 1 untuk kapal dengan bentuk prisma.
- *Coefficient of Waterline (Cw)*: Menyatakan rasio antara area air kapal (*waterplane area*) dan produk dari panjang dan lebar kapal di garis air (*waterline length multiplied by waterline beam*).

Tabel 2.6 Daftar Perbandingan Ukuran Utama

No	Type Kapal	L/B	T/B	B/H	T/H	L/H	Cb	Cm	Cw
1	Kapal cepat besar (Vd = 22 Knot)	8,50-9,90	0,37-0,43	1,45-1,55	0,58-0,66	12,8-14,9	0,59-0,63	0,93-0,96	0,72-0,76
2	Kapal barang besar (Vd = 15-18 Knot)	8,90-9,00	0,40-0,50	1,50-1,70	0,64-0,80	13,30-15	0,67-0,75	0,94-0,97	0,78-0,84
3	Kapal barang besar (Vd = 10-15)	7,0-8,50	0,40-0,50	1,50-1,80	0,66-0,82	11,6-14,0	0,75-0,82	0,96-0,98	0,85-0,87
4	Kapal Sedang	7,0-8,50	0,40-0,50	1,50-1,80	0,66-0,82	11,6-14,0	0,75-0,82	0,96-0,98	0,85-0,87
5	Kapal cepat jarak pendek (Vd = 16-23 Knot)	7,50-8,50	0,25-0,35	1,55-2,20	0,70-0,99	11,0-15,4	0,73-0,80	0,95-0,99	0,83-0,87
6	Kapal Ikan	5,00-6,0	0,40-0,50	1,50-1,80	0,74-0,84	8,5-10,00	0,45-0,55	0,72-0,82	0,72-0,78
7	Kapal Tunda Samudra	4,50-6,0	0,37-0,47	1,65-1,85	0,65-0,82	7,90-10,5	0,55-0,63	0,80-0,92	0,75-0,85
8	Kapal Tunda Pelabuhan	3,50-5,50	0,37-0,46	1,73-2,20	0,73-0,90	7,80-10,0	0,44-0,55	0,54-0,77	0,68-0,79
9	Kapal – kapal kecil	6,00-8,50	0,35-0,45	1,50-1,70	0,56-0,72	9,60-13,6	0,45-0,60	0,76-0,90	0,74-0,80
10	Kapal-kapal motor kecil (layer)	3,20-6,30	0,30-0,50	–	0,60-0,30	6,00-11,0	0,50-0,66	0,89-0,94	0,72-0,82

Sumber: [15]



Gambar 2.11 Ukuran Utama Kapal  
Sumber: [12]