

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA OPERASIONAL DAN KAPASITAS
TERMINAL PETIKEMAS DOMESTIK BELAWAN**



Di Susun oleh :

PAULUS GIGIH SETIAWAN

14.811.0131

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2021

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA OPERASIONAL DAN KAPASITAS
TERMINAL PETIKEMAS DOMESTIK BELAWAN**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik

di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,

Universitas Medan Area



Di Susun oleh :

PAULUS GIGIH SETIAWAN

14.811.0131

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2021

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/12/21

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

EVALUASI KINERJA OPERASIONAL DAN KAPASITAS TERMINAL PETIKEMAS DOMESTIK BELAWAN

Dosen Pembimbing I :



Ir. H. Edy Hermanto, MT

Dosen Pembimbing II :



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Diketahui Oleh :

Dekan,



Dr. Ir. Dina Maizana, MT

Ka. Program Studi



Ir. Nurmaidah, MT

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Paulus Gigih Setiawan

Nim : 14.811.0131

Judul : EVALUASI KINERJA OPERASIONAL DAN KAPASITAS
TERMINAL PETIKEMAS DOMESTIK BELAWAN

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan pihak manapun.

Medan, Februari 2021



Paulus Gigih Setiawan

Document Accepted 23/12/21

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS/UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Paulus Gigih Setiawan

NPM : 14.811.0131

Program studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Evaluasi Kinerja Operasional dan Kapasitas Terminal Peti Kemas Domestik Belawan**.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis /pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 22 Februari 2021

Yang menyatakan



Paulus Gigih Setiawan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dengan segala nikmat yang diturunkan seperti hujan kepada kita semua, sehingga kita selalu berbahagia, tercukupi segala kebutuhan hidup. Oleh karena ribuan nikmat yang tak bisa disebutkan itu akhirnya penulis mampu menyelesaikan Skripsi dengan judul “*Evaluasi Kinerja Operasional dan Kapasitas Terminal Peti Kemas Domestik Belawan*”.

Ucapan terimakasih patutlah penulis sampaikan kepada seluruh insan yang telah membantu, memberi saran, semangat dan masukan kepada penulis selama proses menyelesaikan skripsi ini. Pertama kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan penulis inspirasi agar kuat dalam menjalani hidup, dan berbagai petuah hidup yang sangat membantu penulis menyelesaikan tahap-tahap dalam hidup. Selanjutnya penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Terimakasih penulis ucapkan pada Bapak Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Terimakasih penulis ucapkan pada Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, MT, yang telah memimpin Fakultas Teknik dengan baik sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
3. Terimakasih juga penulis sampaikan pada para pembimbing antara lain, Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT dan Ir. Kamaluddin Lubis, MT yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang bermanfaat bagi penulis.

4. Terimakasih penulis ucapkan kepada Kepala Prodi Teknik Sipil, Ibu Ir. Nurmaidah, MT yang telah membimbing dan memotivasi hingga dapat menyelesaikan studi dengan baik.
5. Ucapan terimakasih paling spesial kepada ayahanda dan Ibu tersayang, serta adik – adik tercinta yang memberi dorongan moril dan materil kepada penulis.
6. Terimakasih kepada para para Dosen tanpa terkecuali, para Staff Fakultas dan petugas kebersihan yang telah memberikan kami kenyamanan dalam belajar.
7. Terimakasih penulis ucapkan kepada rekan – rekan mahasiswa dan Alumni Teknik Sipil Universitas Medan Area dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Kiranya skripsi ini dapat menambah pembendaharaan serta litelatur pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi kita semua.

Medan, Februari 2021



PAULUS GIGIH SETIAWAN
14 811 0131

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Maksud dan tujuan.....	4
1.3 Perumusan masalah.....	4
1.4 Batasan masalah.....	5
1.5 Kerangka berpikir.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Perkembangan pelabuhan.....	7
2.2 Arti penting pelabuhan.....	8
2.3 Definisi pelabuhan.....	9
2.4 Pelabuhan di Indonesia.....	11
2.5 Macam pelabuhan.....	12
2.6 Kapal	23
2.7 Fasilitas pelabuhan di daratan.....	41
2.8 Penanganan Petikemas	48
2.9 Fasilitas pada Terminal Petikemas.....	50
2.10 Sistem penanganan Petikemas di Container yard.....	54
2.11 Luas lapangan penumpukan petikemas	59
2.12 Kinerja peralatan penangan petikemas.....	60
2.13 Kinerja Pelabuhan.....	61

2.14 Indikator kinerja pelabuhan.....	63
2.15 Metode regresi linier	67
BAB III METODE PENELITIAN.....	68
3.1 Lokasi studi.....	68
3.2 Pengumpulan data.....	69
3.3 Terminal PetiKemas Domestik Belawan.....	69
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	71
4.1 Analisis Data.....	71
4.2 Analisa kinerja peralatan penanganan petikemas.....	72
4.3 Luas lapangan penumpukkan petikemas.....	78
4.4 BOR.....	80
4.5 BTP.....	81
4.6 Kapasitas dermaga.....	82
4.7 Analisis metode regresi menggunakan Ms. Excel.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	89
5.1 Kesimpulan.....	89
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Dimensi Kapal Sesuai Bobot Kapal.....	32
Tabel 2.2 : Karakteristik Kapal.....	35
Tabel 2.3 : Dimensi Kapal Pada Pelabuhan.....	36
Tabel 2.4 : Karakteristik Kapal (Anchelor Group 2005).....	37
Tabel 2.5 : Karakteristik Kapal Barang Umum.....	38
Tabel 2.6 : Karakteristik Kapal PetiKemas.....	38
Tabel 2.7 : Karakteristik Kapal Ferry dan RoRo.....	39
Tabel 2.8 : Karakteristik Kapal Tangker Minyak	40
Tabel 2.9 : Karakteristik Kapal LNG dan LPG	40
Tabel 2.10 : Luasan diperlukan per TEU.....	60
Tabel 2.11 : Nilai BOR yang disarankan UNCTAD.....	66
Tabel 4.1 : Data Arus Kapal dan Arus Petikemas 2015-2019.....	71
Tabel 4.2 : Pencatatan Waktu Kerja CC dan HMC.....	72
Tabel 4.3 : Pencatatan Waktu Kerja RTGc, RS, SL, dan FL.....	73
Tabel 4.4 : Pencatatan Waktu Kerja Terminal Tractor.....	74
Tabel 4.5 : Perhitungan Kapasitas Terpasang Alat.....	77
Tabel 4.6 : Perhitungan Luas Lapangan Penumpukan Petikemas (CY).....	79
Tabel 4.7 : Perhitungan BOR	80
Tabel 4.8 : Perhitungan BTP dan Kapasitas Dermaga.....	83
Tabel 4.9 : Jumlah Data Arus Kapal 2015-2019.....	84
Tabel 4.10 : Proyeksi Arus Kapal.....	85
Tabel 4.11 : Jumlah Data Peti Kemas 2015-2019.....	86
Tabel 4.12 : Proyeksi Arus Petikemas	87
Tabel 4.13 : Proyeksi BOR, BTP, Kapasitas Dermaga, Lapangan Penumpukan dan YOR.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : Bagan Alir Penelitian	6
Gambar 2.1 : Dimensi Kapal	23
Gambar 2.2 : Kapal Penumpang.....	26
Gambar 2.3 : Kapal Barang Umum.....	27
Gambar 2.4 : Kapal PetiKemas.....	29
Gambar 2.5 : Kapal Tongkang sedang memuat batubara.....	29
Gambar 2.6 : Kapal Tangker di citra jetty.....	30
Gambar 2.7 : Kapal Khusus (LNG).....	31
Gambar 2.8 : Kapal Tangker didorong Kapal Tunda.....	31
Gambar 2.9 : Kapal Ikan.....	33
Gambar 2.10 : Perahu motor tempel.....	33
Gambar 2.11 : Terminal PetiKemas dan Barang Umum.....	42
Gambar 2.12 : Terminal Barang Umum	44
Gambar 2.13 : Tata Letak Petikemas di Penumpukan.....	55
Gambar 2.14 : Susunan Petikemas yang ditangani oleh RTGc.....	58
Gambar 3.1 : Peta Lokasi Terminal PetiKemas Domestik Belawan	68
Gambar 3.2 : Layout Terminal Petikemas Domestik Belawan	70
Gambar 4.1 : Grafik Arus Kapal	84
Gambar 4.2 : Grafik Arus Petikemas.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Terminal Tractor (TT).....	92
Lampiran 2. Reach Sracker (RS).....	92
Lampiran 3. Forklift (FL).....	93
Lampiran 4. Side Loader (SL).....	93
Lampiran 5. Container Crane (CC).....	94
Lampiran 6. Harbour Mobile Crane (HMC).....	94
Lampiran 7. Foto saat pengambilan Data Lapangan.....	95
Lampiran 8. Lapangan Penumpukan Empty.....	95
Lampiran 9. Dermaga.....	96
Lampiran 10. Lapangan Penumpukan Peti Kemas Full.....	96
Lampiran 11. Denah Dermaga dan Lapangan Penumpukan.....	97

DAFTAR NOTASI

BOR	= <i>Berth Occupancy Ratio</i> (%)
N	= Jumlah tambatan
Vs	= Jumlah kapal yang dilayani (unit/tahun)
St	= <i>Service Time</i> (jam/hari)
Waktu Efektif	= Jumlah hari dalam satu tahun.
BTP	= berth throughput (m ³ , ton, box, atau TEUs/m/tahun)
H	= jumlah hari kerja dalam satu tahun (hari)
J	= jam kerja per hari
G	= jumlah gang dalam satu waktu
P	= produktivitas B/M (m ³ , ton, box, atau TEUs/jam)
L1	= panjang dermaga untuk satu kapal(berth)
Loa	= panjang kapal (m)
K _D	= Kapasitas dermaga (TEUs, ton, m ³ , box)
BTP	= berth throughput (m ³ , ton, box, atau TEUs/m/tahun)
N	= faktor konversi (untuk mengubah satuan box ke TEUs, yaitu 1 box= 1,7 TEUs)
A	= Luas Lapangan penumpukan peti kemas yang diperlukan (m ²)
T	= Arus peti kemas per tahun (box, TEUs), 1 TEUs = 29 m ³ , dan 1 box = 1,7 TEUs
D	= Dwelling Time atau jumlah hari rerata peti kemas tersimpan di lapangan penumpukan. Apabila tidak ada informasi, bisa digunakan 7 hari untuk peti kemas import dan 5 hari untuk peti kemas eksport. Untuk peti kemas kosong waktu penyimpanan adalah 20 (hari).

BS = Broken Stowage (luasan yang hilang karena adanya jalan atau jarak antara peti kemas di lapangan penumpukan, yang tergantung pada system penanganan peti kemas, nilainya sekitar 25-50%).

A_{TEU} = Luasan yang diperlukan untuk satu Teu yang tergantung pada sistem penanganan peti kemas dan jumlah tumpukan peti kemas dilapangan penumpukan, seperti diberikan tabel berikut ini. (Bambang triatmodjo 2010; 343).



ABSTRAK

Terminal Peti Kemas Domestik Belawan merupakan salah satu cabang milik PT. Pelindo 1 yang melayani jasa bongkar muat peti kemas dan berlokasi di Gabion belawan. Terminal ini menjadi pintu gerbang keluar dan masuknya barang domestik yang wilayah hinterlandnya meliputi Sumatera Utara, Aceh dan Riau. Fasilitas yang tersedia adalah panjang dermaga 400m, Lapangan Penumpukkan seluas 9,7 Ha dan waktu kerja 355 hari/tahun dengan waktu operasi 24 jam/hari. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi kinerja operasional peralatan bongkar muat, analisa lapangan penumpukan, kapasitas terpasang dermaga, dan proyeksi arus peti kemas dan arus kapal hingga tahun 2030 menggunakan analisa regresi. Hasil evaluasi yang diperoleh, produktivitas Container crane dan alat lainnya dikategorikan baik. Luas lapangan penumpukan terpakai 4,2 Ha lebih kecil dari kapasitas terpasang seluas 9,7 Ha dikategorikan baik. Nilai YOR sebesar 43,31 % dibawah standard 60% dinyatakan baik kinerjanya. Nilai BOR sebesar 35,3 % lebih kecil dari standard kinerja yang disarankan UNCTAD yaitu BOR 50% untuk 2 tambatan. BTP sebesar 1.545 TEUs/m/tahun dan Kapasitas terpasang 617,800 TEUs/tahun. Analisa regresi untuk arus kapal menurun namun arus peti kemas meningkat.

Kata Kunci: Terminal Peti kemas Domestik Belawan, Arus kapal dan Arus petikemas.

ABSTRACT

Belawan Domestic Container Terminal is a branch owned by PT. Pelindo 1 which provides container loading and unloading services and located in Gabion, Belawan. This terminal is the gate for In and Out of domestic goods whose hinterland area includes North Sumatra, Aceh and Riau. The facilities available a dock with long pier 400m, 9.7 ha of stacking yards and a working time of 355 days / year with an operating time of 24 hours / day. The purpose of this research is to evaluate the operational performance of loading and unloading equipment, analysis of the stacking field, dock installed capacity, and projections of container and ship flows until 2030 using regression analysis. The evaluation results obtained, the productivity of container cranes and other heavy equipment are categorized as good. The used stockpile area of 4.2 Ha is smaller than the installed capacity of 9.7 Ha which is categorized as good. The YOR value of 43.31% below the 60% standard is stated to have good performance. The BOR value is 35.3% smaller than the recommended performance standard by UNCTAD, BOR 50% for 2 moorings. BTP of 1,545 TEUs / m / year and an installed capacity of 617,800 TEUs / year. Regression analysis for vessel flows decreases but container flows increase.

Keywords: *Belawan Domestic Container Terminal, Ship Flow and Container Flow.*



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peran angkutan laut sangat penting bagi kehidupan sosial, ekonomi, pemerintahan, pertahanan, keamanan dan lain sebagainya di wilayah kepulauan seperti negara Indonesia. Kelebihan angkutan laut dibandingkan moda transportasi lain adalah angkutan barang melalui laut sangat efisien dibandingkan moda angkutan darat dan udara. Kapal mempunyai daya angkut yang jauh lebih besar daripada moda transportasi lain. Hampir semua barang impor, ekspor dan muatan lain dalam jumlah yang besar diangkut dengan menggunakan kapal laut, walaupun diantara tempat-tempat dimana pengangkutan dilakukan terdapat fasilitas angkutan lain berupa angkutan darat dan udara. (Abu khusyairi, 2016).

Salah satu komponen penting dari sistem transportasi laut untuk Negara kepulauan seperti Indonesia adalah Pelabuhan. Pelabuhan berperan sebagai simpul moda transportasi laut dengan darat dalam menunjang dan menggerakkan perekonomian, dan berfungsi sebagai gerbang komoditi perdagangan dalam suatu wilayah serta merupakan tempat bongkar dan muat barang, embarkasi dan debarkasi bagi penumpang kapal laut. (Mislich, 2012).

Dalam perannya sebagai gerbang komoditi perdagangan, pelabuhan didukung oleh Terminal petikemas yang memadai untuk kegiatan ekspor dan impor. Terminal petikemas yang memadai baik dari segi kapasitas yang memadai, sistem dan kinerja penanganan bongkar muat yang teratur, serta pemanfaatan lapangan penumpukan yang optimal. (Aris purnomo, 2017)

Menurut data Indonesia National Shipowners Association (INSA), 90 persen perdagangan internasional melalui laut, 40 persennya melewati wilayah perairan Indonesia. Dimana Sumatera utara menjadi lokasi yang sangat strategis dari sisi logistik dengan total potensi lalu lintas petikemas di Selat malaka mencapai 51,5 juta TEUs/tahun. Potensi ini dikuasai oleh Singapura yang menjadi penguasa pangsa dengan 31,3 juta TEUs/tahun disusul Port Klang 10 juta TEUs/tahun dan Indonesia yang hanya 6,8 juta TEUs/tahun. Penyebab tidak maksimalnya potensi tersebut, yang menjadi salah satunya adalah tingkat daya saing pelabuhan di Indonesia yang masih berada di peringkat 72, posisi ini kalah saing dengan negara tetangga yakni Singapura yang berada di peringkat 2, dan malaysia yang berada di peringkat 20. Kelemahan Indonesia ini terletak pada kualitas infrastruktur dan suprastruktur serta kalah dalam produktivitas bongkar muat, dan pengurusan dokumen yang lama. Hal ini terlihat dari kualitas pelabuhan di Indonesia hanya bernilai 4,0, jauh dibawah Singapura yang nilainya 6,7 dan malaysia dengan nilai 5,4. Akibat keterlambatan penanganan kargo, kapal-kapal asing lebih memilih berlabuh ke Singapura dan malaysia, menyebabkan harga barang melonjak dan pembangunan ekonomi tersendat. (Global Competitiveness report 2017-2018).

Terminal petikemas domestik belawan (TPKDB), merupakan salah satu unit usaha milik PT. Pelindo 1 yang terletak 32 km dari kota Medan. Terminal laut ini memiliki wilayah hinterland meliputi Sumatera utara, Aceh dan Riau. Wilayah hinterland ini memiliki berbagai komoditas ekspor impor sehingga potensi lalu lintas petikemas sangat besar.

Untuk mengantisipasi buruknya daya saing diatas, perlu dilakukan Evaluasi Kinerja Operasional dan Kapasitas Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB). Agar tidak terjadi penurunan produktivitas pelayanan bongkar muat dan mampu mengatasi tingginya arus petikemas. Sehingga tersedia terminal petikemas yang memadai baik dari segi kapasitas, sistem dan kinerja penanganan barang yang teratur, serta pemanfaatan lapangan penumpukan yang optimal.

Penulis akhirnya tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Evaluasi Kinerja Operasional dan Kapasitas Terminal Petikemas Domestik Belawan”.



1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud diadakannya penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi kinerja peralatan bongkar muat petikemas, kapasitas lapangan penumpukan petikemas dan dermaga serta memprediksi arus kapal dan arus petikemas yang masuk hingga tahun 2030 dengan Metode regresi linier menggunakan Ms. Excel.

Sedangkan tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil evaluasi kinerja peralatan bongkar muat petikemas, kapasitas lapangan penumpukan petikemas dan dermaga serta hasil prediksi dari Metode Regresi linier menggunakan Ms. Excel hingga 2030.

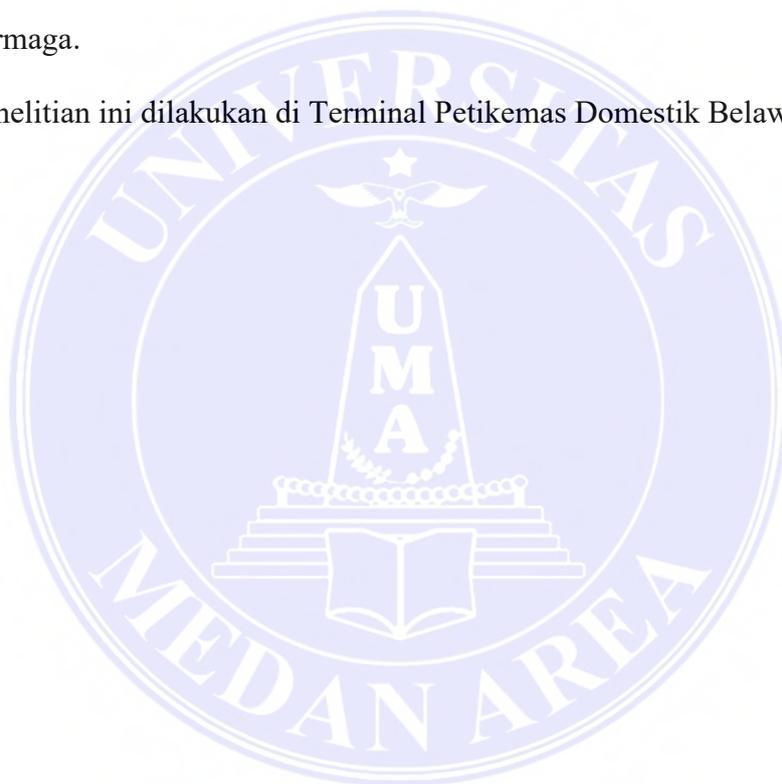
1.3. Perumusan masalah

Permasalahan yang dicermati dalam penulisan ini berfokus pada Kinerja peralatan bongkar muat petikemas dengan menghitung kecepatan pelayanan peralatan dalam satu siklus bongkar muat petikemas, throughput capacity dan kapasitas terpasang peralatan. Kebutuhan luas lapangan penumpukan dan tingkat pemanfaatan lapangan penumpukan. Kapasitas dermaga dengan mengetahui berth occupancy ratio (BOR), berth throughput (BTP), dan Kapasitas terpasang dermaga (KD). Proyeksi arus kapal dan arus petikemas hingga 2030 dengan metode regresi menggunakan Ms Excel.

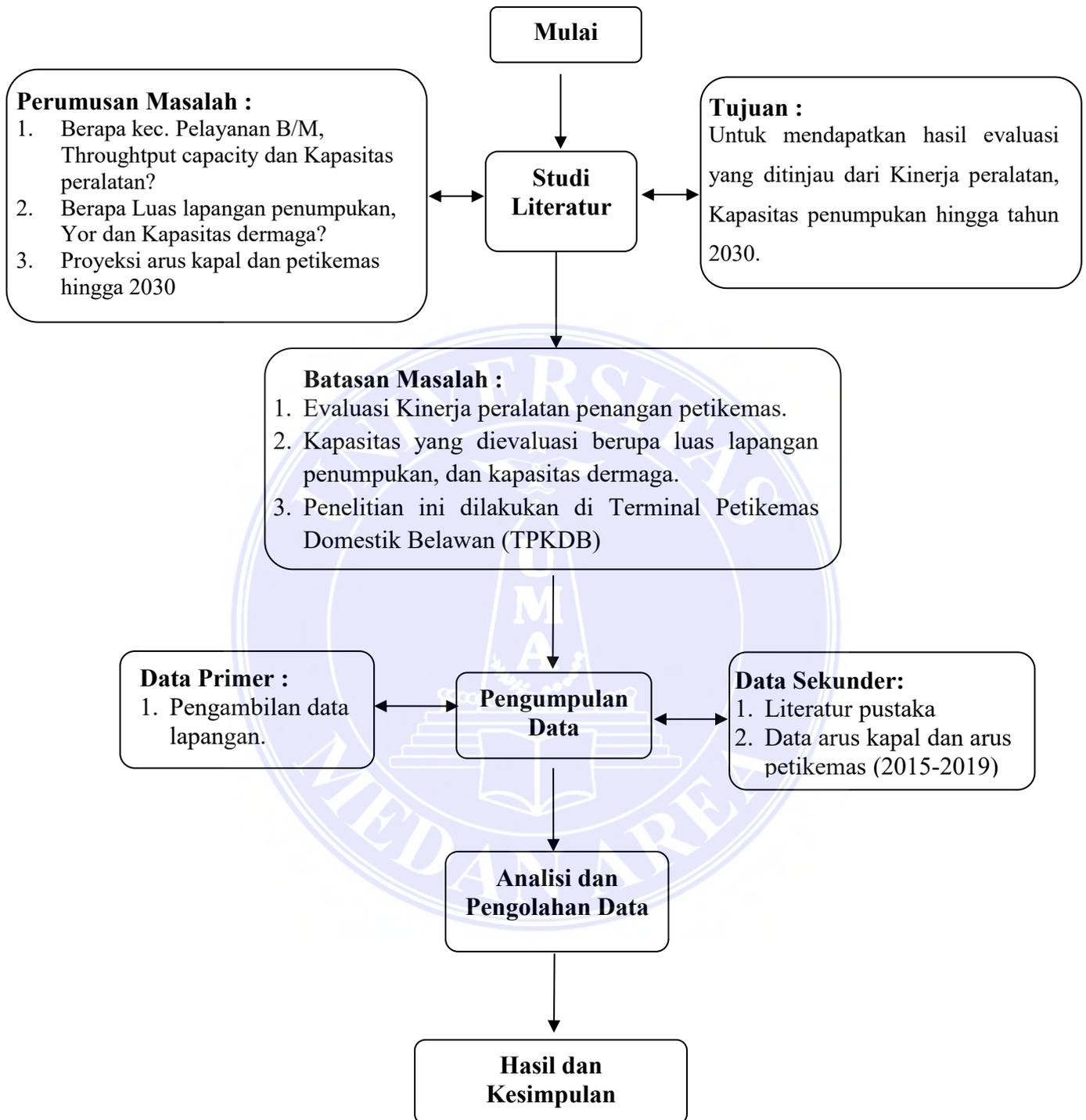
1.4. Batasan masalah

Penelitian ini difokuskan pada Evaluasi Terminal petikemas domestik belawan (TPKDB) , dengan batasan masalah yang akan diteliti sebagai berikut;

1. Kinerja peralatan yang dievaluasi adalah Container crane (CC), Harbour mobile crane (HMC), Rubber tyred gantry crane (RTGC), Reach stacker (RS), Side Loader (SL), Forklift (FL) dan Terminal tractor (TT).
2. Kapasitas yang dievaluasi berupa luas lapangan penumpukan, dan kapasitas dermaga.
3. Penelitian ini dilakukan di Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



1.5. Kerangka berpikir



Gambar 1.1 Bagan alir Penelitian.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkembangan pelabuhan

Pada awalnya, pelabuhan hanya merupakan suatu tepian dimana kapal-kapal dan perahu-perahu merapat dan bertambat untuk melakukan bongkar muat barang, menaik turunkan penumpang dan kegiatan lain. Untuk bisa melakukan kegiatan tersebut maka pelabuhan harus tenang terhadap gangguan gelombang, sehingga pada masa itu pelabuhan berada ditepi sungai, teluk atau pantai yang secara alami terlindung terhadap gangguan gelombang. Dengan berkembangnya kehidupan social dan ekonomi penduduk suatu daerah atau Negara maka kebutuhan akan sandang, pangan dan fasilitas hidup lainnya meningkat. Hasil produksi suatu daerah baik yang berupa hasil bumi maupun industri semakin banyak sehingga diperlukan pemindahan atau pemasaran barang ke daerah lain. Dengan demikian diperlukan sarana dan prasarana pengangkutan yang lebih memadai. Kapal yang semula sederhana dan kecil, sesuai dengan berkembangnya teknologi meningkat menjadi kapal kapal besar dengan teknologi yang lebih canggih. Bahkan kemudiannya berkembang kapal kapal khusus yang disesuaikan dengan barang yang diangkut, seperti kapal barang umum (general cargoship), kapal barang curah, kapal tanker, kapal peti kemas, kapal pengangkut gas alam cair (LNG tanker), kapal penumpang, kapal ferry, kapal ikan, kapal keruk, kapal perang, dan lain sebagainya. Sejalan dengan itu, pelabuhan sebagai prasarana angkutan lanjut juga berkembang. Pelabuhan tidak lagi harus berada di daerah terlindung

secara alami, tetapi bisa berada dilaut terbuka, untuk mendapatkan perairan yang luas dan dalam, dengan membuat pemecah gelombang untuk melindungi daerah perairan. Tipe pelabuhan juga disesuaikan dengan kapal-kapal yang menggunakannya sehingga ada pelabuhan barang, pelabuhan minyak, pelabuhan ikan, dan sebagainya. Daerah pelabuhan harus cukup luas yang menyediakan berbagai fasilitas untuk bongkar muatan barang dan menurunkan penumpang. (Bambang triatmodjo, 2010: 1)

2.2 Arti penting pelabuhan

Indonesia sebagai Negara kepulauan/maritime, peranan pelayaran sangat penting bagi kehidupan social, ekonomi, pemerintahan, pertahana/keamanan, dan sebagainya. Bidang kegiatan pelayaran sangat luas yang meliputi angkutan penumpang dan barang, penjagaan pantai, hidrografi dan masih banyak lagi jenis pelayaran lainnya.

Bidang kegiatan pelayaran dapat dibagi menjadi dua yaitu pelayaran niaga dan bukan niaga. Pelayaran niaga adalah usaha pengangkutan barang, terutama barang dagangan, melalui laut antar pulau atau pelabuhan. Pelayaran bukan niaga meliputi pelayaran kapal patrol, survai kelautan, dan sebagainya.

Kapal sebagai sarana pelayaran mempunyai peran sangat penting dalam system angkutan laut. Hampir semua barang impor, ekspor dan muatan dalam jumlah sangat besar diangkut menggunakan kapal laut, walaupun diantara tempat-tempat dimana pengangkutan dilakukan terdapat fasilitas angkutan lainnya yang berupa angkutan darat dan udara. Hal ini mengingat bahwa kapal mempunyai kapasitas yang jauh lebih besar daripada sarana angkutan lainnya. Sebagai contoh pengangkutan minyak yang mencapai puluhan hingga ratusan

ribu ton. Apabila harus diangkut dengan truk tangki diperlukan ribuan kendaraan dan tenaga kerja. Misalnya kapal tanker 10.000 DWT bisa mengangkut minyak 10.000 ton atau sekitar 12.000.000 liter yang setara dengan 1000 truk gandeng dengan kapasitas 12.000 liter. Dengan demikian untuk muatan dalam jumlah besar, angkutan dengan kapal memerlukan waktu lebih singkat, tenaga kerja lebih sedikit dan biaya lebih murah. Selain itu untuk angkutan barang antar pulau atau negara, kapal merupakan satu-satunya sarana yang paling sesuai.

Untuk mendukung sarana angkutan laut diperlukan prasarana yang berupa pelabuhan. Pelabuhan merupakan tempat pemberhentian (terminal) kapal setelah melakukan pelayaran. Di pelabuhan ini kapal melakukan berbagai kegiatan seperti menaik-turunkan penumpang, bongkar muat barang, pengisian bahan bakar dan air tawar, melakukan reparasi, mengadakan pembekalan dan sebagainya. Untuk bisa melakukan berbagai kegiatan tersebut, pelabuhan harus dilengkapi fasilitas seperti pemecah gelombang, dermaga, peralatan tambatan, peralatan bongkar muat barang, gudang-gudang, lapangan untuk menimbun barang, perkantoran, baik untuk pengelola pelabuhan mampu untuk maskapai pelayaran, ruang tunggu bagi penumpang, perlengkapan pengisian bahan bakar, penyediaan air bersih, dan sebagainya. Dalam bab-bab selanjutnya dari buku ini akan dijelaskan berbagai fasilitas penting dari suatu pelabuhan. (Bambang triatmodjo, 2010: 2)

2.3 Definisi pelabuhan

Pelabuhan (*port*) adalah daerah pengairan yang terlindung terhadap gelombang, yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut

meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, kran-kran untuk bongkar muat barang, gudang laut (*transito*) dan tempat-tempat penyimpanan dimana kapal membongkar muatannya, dan gudang-gudang dimana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan. Terminal ini dilengkapi dengan jaan kereta api dan/atau jalan raya.

Pelabuhan merupakan suatu pintu gerbang untuk masuk ke suatu wilayah atau negara dan sebagai prasarana penghubung antar daerah, antar pulau atau bahkan antar Negara, Benua, dan Bangsa. Dengan fungsinya tersebut maka pembangunan pelabuhan harus dapat dipertanggungjawabkan baik secara sosial ekonomi maupun teknis.

Pelabuhan memiliki daerah pengaruh (*Hiterland*), yaitu daerah yang mempunyai daerah kepentingan hubungan ekonomi, sosial dll dengan pelabuhan tersebut. Misalnya Jawa Barat dan bahkan Indonesia merupakan daerah pengaruh dari pelabuhan Tanjung Priok, atau Pelabuhan Makassar mempunyai daerah pengaruh yang berupa pulau-pulau dan laut-laut sekitarnya. Barang-barang import misalnya mobil masuk ke Indonesia melalui Pelabuhan Tanjung Priok yang selanjutnya akan di distribusikan ke seluruh wilayah Indonesia.

Selain untuk kepentingan social dan ekonomi, ada pula pelabuhan yang dibangun untuk kepentingan pertahanan. Pelabuhan ini dibangun untuk tegaknya suatu negara. Dalam hal ini pelabuhan disebut dengan pangkalan angkatan laut atau pelabuhan militer. (Bambang triatmodjo, 2010: 3).

2.4 Pelabuhan di Indonesia

Indonesia sebagai negara kepulauan mempunyai lebih dari 1.300 pulau dan wilayah pantai sepanjang 80.000 km atau dua kali keliling dunia melalui khatulistiwa. Kegiatan pelayaran sangat diperlukan untuk menghubungkan antar pulau, pemberdayaan sumber daya kelautan, dan sebagainya. Salah satu kegiatan pelayaran terpenting adalah pelayaran niaga yang dapat dibedakan menjadi pelayaran local, pelayaran pantai dan pelayaran samudera. Pada pelayaran local, pelayaran hanya bergerak dalam batas daerah tertentu didalam suatu provinsi di Indonesia, atau dalam dua provinsi yang berbatasan. Sebagai contohnya adalah pelayaran di wilayah kepulauan Riau, pelayaran antara pelabuhan panjang di provinsi Lampung dan Merak di Jawa barat. Luas wilayah operasi pelayaran local tidak melebihi 200 mil. Kapal – kapal yang digunakan adalah kapal kecil dan biasanya kurang 200 DWT. Pelayaran pantai, yang juga disebut pelayaran antar pulau atau pelayaran nusantara, mempunyai wilayah operasi diseluruh perairan di Indonesia. Pelayaran samudera adalah pelayaran yang beroperasi dalam perairan International, dengan membawa barang-barang ekspor dan impor dari satu negara ke negara lain. Selain, ketiga jenis pelayaran tersebut, terdapat pelayaran rakyat sebagai usaha rakyat yang bersifat tradisional yang merupakan bagian dari usaha angkutan di perairan. Pelayaran ini menggunakan kapal-kapal kecil. Wilayah operasinya adalah diseluruh perairan Indonesia.

Sehubungan dengan jenis pelayaran niaga tersebut, maka pelabuhan sebagai prasarana angkutan laut juga disesuaikan. Ditinjau dari fungsinya dalam perdagangan nasional dan international di pelabuhan dibedakan

menjadi dua macam yaitu pelabuhan laut dan pelabuhan pantai. Pelabuhan laut bebas dimasuki oleh kapal-kapal asing. Pelabuhan ini banyak dikunjungi kapal-kapal samudera dengan ukuranyang besar, pelabuhan laut juga sering disebut dengan pelabuhan samudera. Pelabuhan pantai hanya digunakan untuk perdagangan dalam negeri sehingga tidak bebas disinggahi oleh kapal-kapal asing, kecuali dengan izin.

Sesuai dengan jenis dan ukuran kapal yang singgah dipelabuhan dan tingkat perkembangan daerah yang tidak sama, maka pemerintah telah melakukan kebijakan dalam pengembangan jaringan system pelayanan angkutan laut dan kepelabuhanan yang didasarkan pada 4th Gateway port system.

Meskipun konsep 4th Gate way ports system telah dicanangkan, namun konsep tersebut belum bisa di implementasikan. Sampai saat ini banyak pelabuhan yang terbuka untuk perdagangan luar negeri, sehingga Indonesia mempunyai banyak pintu gerbang. (Bambang triatmodjo, 2010: 4)

2.5 Macam pelabuhan

Pelabuhan dapat dibedakan menjadi beberapa macam yang tergantung pada sudut tinjauannya, yaitu dari segi penyelenggaraannya, pengusahaannya, fungsi dalam perdagangan nasional dan internasional, segi kegunaan dan letak geografisnya. (Bambang triatmodjo, 2010: 6)

2.5.1. Ditinjau dari segi penyelenggaraannya

1. Pelabuhan Umum

Pelabuhan umum diselenggarakan untuk kepentingan untuk pelayanan masyarakat umum. Penyelenggaraan pelabuhan umum

dilakukan oleh Pemerintah dan pelaksanaannya dapat dilimpahkan kepada badan usaha milik negara yang didirikan untuk maksud tersebut. Di Indonesia dibentuk empat badan usaha milik negara yang diberi wewenang mengelola pelabuhan umum diusahakan. Keempat badan usaha tersebut adalah PT Pelabuhan Indonesia I (Persero) berkedudukan di Medan, PT Pelabuhan Indonesia II (Persero) berkedudukan di Jakarta, PT Pelabuhan Indonesia III (Persero) berkedudukan di Surabaya, PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) berkedudukan di Ujung Pandang.

2. Pelabuhan khusus

Pelabuhan khusus diselenggarakan untuk kepentingan sendiri guna menunjang kegiatan tertentu. Pelabuhan ini tidak boleh digunakan untuk kepentingan umum, kecuali dalam keadaan tertentu dengan ijin Pemerintah. Pelabuhan khusus dibangun oleh suatu perusahaan baik pemerintah maupun swasta, yang berfungsi untuk prasarana pengiriman hasil produksi perusahaan tersebut. Sebagai contoh adalah LNG Arun di Aceh yang digunakan untuk mengirimkan hasil produksi gas alam cair ke daerah atau negara lain, Pelabuhan pabrik Aluminium Asahan di Kuala Tanjung Sumatra Utara digunakan untuk melayani import bahan baku bauksit dan export aluminium ke daerah/negara lain.

2.5.2. Ditinjau dari segi pengusahaannya

1. Pelabuhan yang diusahakan

Pelabuhan ini sengaja diusahakan untuk memberikan fasilitas-fasilitas yang diperlukan oleh kapal yang memasuki pelabuhan untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang, menaikkan-turunkan penumpang serta kegiatan lainnya. Pemakaian pelabuhan ini dikenakan biaya-biaya, seperti biaya jasa labuh, jasa tambat, jasa pemanduan, jasa penundaan, jasa pelayanan air bersih, jasa dermaga, jasa penumpukan, bongkar-muat, dan sebagainya.

2. Pelabuhan yang tidak diusahakan

Pelabuhan ini hanya merupakan tempat singgahan kapal/perahu tanpa fasilitas bongkar-muat, bea cukai, dan sebagainya. Pelabuhan ini umumnya pelabuhan kecil yang disubsidi oleh Pemerintah, dan dikelola oleh Unit Pelaksana Teknis Direktorat Jenderal Perhubungan Laut. (Bambang triatmodjo, 2010: 7)

2.5.3. Ditinjau dari fungsinya dalam perdagangan Nasional dan International

1. Pelabuhan laut

Pelabuhan laut adalah pelabuhan yang bebas dimasuki oleh kapal-kapal berbendara asing. Pelabuhan ini biasanya merupakan pelabuhan utama disuatu daerah yang dilabuhi kapal kapal yang membawa barang untuk ekspor/impur secara langsung ke dan dari luar negeri. Di Indonesia terdapt lebih dari seratus pelabuhan seperti ini. Contohnya adalah pelabuhan Gorontalo, pelabuhan Tarakan, Tanjung Mas Semarang, Tanjung Intan Cilacap, dan masih banyak lagi.

2. Pelabuhan Pantai

Pelabuhan pantai ialah pelabuhan yang disediakan untuk perdagangan dalam negeri dan oleh karena itu tidak bebas disinggahi oleh kapal berbendara asing. Kapal asing dapat masuk ke pelabuhan ini dengan meminta ijin terlebih dahulu.(Bambang triatmodjo,2010: 7).

2.5.4. Ditinjau dari segi penggunaanya

1. Pelabuhan ikan

Pelabuhan ikan menyediakan tempat bagi kapal-kapal ikan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan dan memberikan pelayanan yang diperlukan. Berbeda dengan pelabuhan umum dimana semua kegiatan seperti bongkar muat barang, pengisian pembekalan, perawatan dan perbaikan ringan yang dilakukan didermaga yang sama; pada pelabuhan ikan sarana dermaga disediakan secara terpisah untuk berbagai kegiatan. Hal ini mengingat bahwa hasil tangkapan ikan adalah produk yang mudah busuk sehingga perlu penanganan yang cepat. Di samping itu jumlah kapal yang berlabuh dipelabuhan bisa cukup banyak sehingga penggunaan fasilitas pelabuhan, terutama dermaga harus dilakukan seefisien mungkin. Pelabuhan ikan dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk mendukung kegiatan penangkapan ikan dan kegiatan-kegiatan pendukungnya, seperti pemecah gelombang, kantor pelabuhan, dermaga, tempat pelelangan ikan (TPI), tangki air, tangki BBM, pabrik es, ruang pendingin, tempat pelayanan/perbaikan kapal, dan tempat penjemuran jala.

Untuk bisa memberikan pelayanan hasil penangkapan ikan dengan cepat, maka dermaga pada pelabuhan ikan dibedakan menjadi tiga macam beserta fungsi dari masing-masing dermaga dijelaskan sebagai berikut ini.

1. Dermaga bongkar. Dermaga ini digunakan oleh kapal-kapal yang baru datang dari melaut untuk bongkar hasil tangkapan ikan. Setelah merapat ke dermaga ikan harus segera dibongkar dan langsung dibawa ke TPI yang letak tidak jauh dari dermaga bongkar. Di TPI ikan hasil tangkapan dilelang. Agar dermaga bongkar dapat digunakan lagi oleh kapal yang akan datang berikutnya, setelah semua hasil tangkapan diangkut ke TPI, kapal segera menggalkan dermaga bongkar ke dermaga tambat.
2. Dermaga Tambat. Di dermaga ini kapal ditambatkan ABK pulang ke rumah untuk beristirahat selama satu minggu atau bahkan lebih berada dilaut untuk menangkap ikan. Selama berada didermaga tambat dilakukan perawatan kapal dan perawatan serta perbaikan alat penangkap ikan. Di dermaga ini ABK melakukan persiapan untuk melaut berikutnya. Di dekat dermaga tambat disediakan lahan untuk penjemuran jaring dan bangunan untuk menjurai dan memperbaiki jaring, serta tempat untuk penyimpanan alat tangkap dan suku cadang.
3. Dermaga perbekalan. Ketika nelayan akan melaut lagi, kapal yang ditambatkan di dermaga tambat dibawa ke dermaga perbekalan untuk mempersiapkan bekal yang akan dibawa melaut. Bahan

pokok yang disiapkan untuk melaut adalah bahan makanan, air tawar, bahan bakar minyak, dan es. Setelah semua perbekalan disiapkan, selanjutnya kapal meninggalkan dermaga dan melaut lagi.

2. Pelabuhan Minyak

Untuk keamanan, pelabuhan minyak harus diletakkan agak jauh dari keperluan umum. Pelabuhan minyak biasanya tidak memerlukan dermaga atau pangkalan yang harus dapat menahan muatan vertikal yang besar, melainkan cukup membuat jembatan perancah atau tambatan yang dibuat menjorok ke laut untuk mendapatkan kedalaman air yang cukup besar. Melainkan cukup membuat jembatan perancah atau tambatan yang dibuat menjorok ke laut untuk mendapatkan kedalaman air yang cukup besar. Bongkar muat dilakukan dengan pipa-pipa dan pompa-pompa.

Pipa-pipa penyalur diletakkan dibawah jembatan agar lalu lintas di atas jembatan tidak terganggu. Tetapi pada tempat-tempat di dekat kapal yang merapat, pipa-pipa dinaikkan ke atas jembatan guna memudahkan penyambungan pipa-pipa. Biasanya di jembatan tersebut juga ditempatkan pipa uap untuk membersihkan tangki kapal dan pipa air untuk suplai air tawar. Untuk menghindari benturan antara dermaga dengan kapal, dibuat breasting dolphin yang digunakan untuk menahan benturan kapal dan mooring dolphin untuk menambatkan kapal.

Perkembangan ukuran kapal tangker yang cukup pesat mempunyai konsekuensi draft kapal melampaui kedalaman air

didepan jetty/dermaga sehingga kapal tak bisa berlabuh. Untuk itu kapal tangker dengan ukuran besar ditambatkan pada sarana tambat yang spesifik yaitu SPM (single point mooring) yaitu suatu tambatan berupa penampung yang berada dilepas pantai, yang berfungsi sekaligus sebagai sarana bongkar muat. Melalui SPM ini minyak yang ada ditangker dibongkar serta dialirkan ke tangki minyak yang berada di darat melalui pipa bawah laut.

3. Pelabuhan barang

Di pelabuhan ini terjadi perpindahan moda transportasi, yaitu dari angkutan laut ke angkutan darat dan sebaliknya. Barang dibongkar dari kapal dan diturunkan didermaga. Selanjutnya barang tersebut diangkut langsung menggunakan truk atau kereta api ke tempat tujuan, atau disimpan di gudang atau dilapangan penumpukan terbuka sebelum dikirim ke tempat tujuan.

Untuk mendukung kegiatan tersebut, suatu pelabuhan harus dilengkapi dengan fasilitas berikut ini.

1. Dermaga dimana kapal akan bertambat dan melakukan kegiatan bongkar muat barang. Panjang dermaga harus cukup untuk menampung seluruh panjang kapal atau setidaknya-tidaknya 80% dari panjang kapal. Hal ini disebabkan karena muatan dibongkar muat melalui bagian muka, belakang dengan tengah kapal.
2. Mempunyai halaman dermaga yang cukupluas untuk keperluan bongkar muat barang. Barang yang akan dimuat disiapkan diatas dermaga dan kemudian diangkat dengan kran masuk ke kapal.

Demikian pula pembongkarannya dilakukan dengan kran dan barang diletakkan di dermaga kemudian ke gudang.

3. Mempunyai gudang transito dan lapangan penumpukan terbuka serta gudang penyimpanan.
4. Tersedia jalan raya dan/atau jalan kereta api untuk pengangkutan barang dari pelabuhan ke tempat tujuan dan sebaliknya.
5. Peralatan bongkar muat untuk membongkar muatan dari kapal ke dermaga dan sebaliknya serta untuk mengangkut barang ke gudang dan lapangan penumpukan.

Penanganan muatan dipelabuhan dilakukan di terminal pengapaln yang penanganannya tergantung pada jenis muatan yang diangkut.

Jenis muatan dapat dibedakan mnejadi tiga jenis berikut ini.

1. Barang umum (General cargo) yaitu barang barang yang dikirim dalam bentuk satuan seperti mobil, truk, mesin, dan barang – barang lainnya yang dibungkus.
2. Muatan curah/lepas (bulk cargo) yang dapat dibedakan menjadi muatan curah kering berupa butiran padat seperti tepung, pasir, semen, batubara, beras, jagung, gandum, dan sebagainya, dan muatan curah cair seperti air, minyak dsb.
3. Peti kemas (container) adala suatu kotak besar berbentuk empat persegi panjang yang digunakan sebagai tempat untuk mengangkut sejumlah barang. Peti kemas mempunyai ukuran yang telah distandarisasi. Ukuran peti kemas dibedakan jadi dua macam yaitu:

Peti kemas 20 kaki yang biasa disebut 20 footer container berukuran 8x8x20 ft dan Peti kemas 40 kaki yang biasa disebut 40 footer berukuran 8x8x40 ft.

4. Pelabuhan penumpang

Pelabuhan/terminal penumpang digunakan oleh orang-orang yang berpergian menggunakan kapal penumpang. Terminal penumpang dilengkapi dengan stasiun penumpang yang melayani segala kegiatan yang berhubungan dengan kebutuhan orang yang berpergian, seperti ruang tunggu, kantor maskapai pelayaran, tempat penjualan tiket, mushala, toilet, kantor imigrasi, kantor bea cukai, keamanan, direksi pelabuhan, dan sebagainya. Barang-barang yang perlu dibongkar muat tidak begitu banyak, sehingga gudang barang tidak perlu besar. Untuk kelancaran masuk keluar penumpang dan barang, sebaliknya jalan masuknya dipisah pisahkan penumpang melalui lantai atas menggunakan jembatan langsung ke kapal, sedangkan barang-barang melalui dermaga. Pada pelabuhan dengan tinggi pasang surut besar, dibuat jembatan apung yang digunakan penumpang untuk masuk ke kapal dan sebaliknya.

5. Pelabuhan campuran

Pada umumnya pencampuran pemakaian ini terbatas untuk penumpang dan barang, sedang untuk keperluan minyak dan ikan biasanya tetap terpisah. Tetapi bagi pelabuhan kecil atau masih dalam taraf perkembangan, keperluan untuk bongkar muat minyak

juga menggunakan dermaga atau jembatan juga diletakkan pipa-pipa untuk mengalirkan minyak.

6. Pelabuhan militer

Pelabuhan ini mempunyai daerah perairan yang cukup luas untuk memungkinkan gerakan cepat kapal-kapal perang dan agar letak bangunan cukup terpisah. Konstruksi tambatan maupun dermaga hampir sama dengan pelabuhan barang, hanya saja situasi dan perlengkapannya agak lain. Pada pelabuhan barang letak/kegunaan bangunan harus seefisien mungkin, sedang pada pelabuhan militer bangunan-bangunan pelabuhan harus dipisah-pisah yang letaknya agak berjauhan. (Bambang triatmodjo, 2010: 9)

2.5.5. Ditinjau menurut letak geografisnya

Menurut letak geografisnya pelabuhan dapat dibedakan menjadi pelabuhan alam, semi alam atau buatan.

1. Pelabuhan alam

Pelabuhan alam merupakan daerah perairan yang terlindungi dari badai dan gelombang secara alam, misalnya oleh suatu pulau, jazirah atau terletak di teluk, estuari dan muara sungai. Di daerah ini pengaruh gelombang sangat kecil. Pelabuhan Cilacap yang terletak di selat antara daratan Cilacap dan pulau Nusa Kambangan merupakan contoh pelabuhan alam yang daerah perairannya terlindung dari pengaruh gelombang, yaitu oleh Pulau Nusakambangan. Contoh dari pelabuhan alam lainnya adalah pelabuhan Palembang, Belawan, Pontianak, New York, San Fransisco, London dan sebagainya.

Estuari adalah bagian dari sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Pada waktu pasang air laut masuk ke hulu sungai. Saat pasang tersebut air sungai dari hulu terhalang dan tidak bisa langsung di buang ke laut. Dengan demikian di estuari terjadi penampungan air dalam jumlah sangat besar. Pada waktu surut, air tersebut akan ke luar ke laut. Karena volume air yang dikeluarkan sangat besar maka kecepatan aliran cukup besar yang dapat mengerosi endapan di dasar sungai. Lama periode air pasang dan surut tergantung pada tipe pasang surut.

2. Pelabuhan buatan

Pelabuhan buatan adalah suatu daerah perairan yang dilindungi dari pengaruh gelombang dengan membuat bangunan pemecah gelombang. Pemecah gelombang ini membuat daerah perairan tertutup dari laut dan hanya dihubungkan oleh suatu celah (mulut pelabuhan) untuk keluar masuknya kapal. Didalam daerah tersebut dilengkapi alat penambat. Bangunan ini dibuat mulai dari pantai dan menjorok ke laut sehingga gelombang yang menjalar ke pantai terhalang oleh bangunan tersebut. Contoh dari pelabuhan ini adalah pelabuhan Tanjung Priok, Tanjung Mas, dsb.

3. Pelabuhan semi alam

Pelabuhan ini merupakan campuran dari kedua tipe di atas, misalnya suatu pelabuhan yang terlindng oleh lidah pantai dan perlindungan buatan hanya pada alur masuk. Pelabuhan Bengkulu adalah contoh dari pelabuhan ini. Pelabuhan bengkulu memanfaatkan

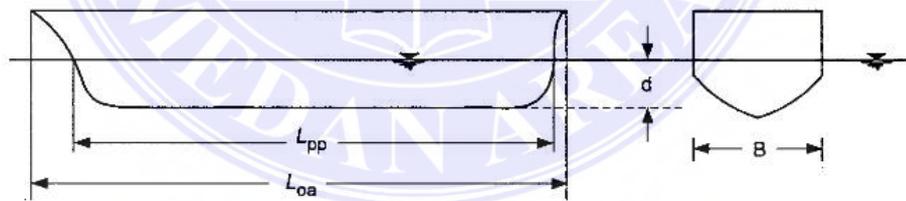
teluk yang terlindung oleh lidah pasir untuk kolam pelabuhan. Pengerukan dilakukan pada pasir untuk membentuk saluran sebagai jalan masuk/keluar kapal.

Contoh lainnya adalah muara sungai yang kedua sisinya dilindungi oleh jetty, jetty tersebut berfungsi untuk menahan masuknya transportasi sepanjang pantai ke muara sungai, yang dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan. (Bambang triatmodjo, 2010: 21)

2.6 Kapal

2.6.1 Beberapa definisi

Panjang, lebar dan sarat(draft) kapal yang akan menggunakan pelabuhan berhubungan langsung dengan perencanaan pelabuhan dan fasilitas-fasilitas yang harus tersedia dipelabuhan. Beberapa istilah masih diberikan dalam bahasa asing sebagai berikut;



Gambar 2.1 Dimensi kapal.
Sumber: (Triatmodjo, 2010 : 26).

Displacement tonnage, DPL(ukuran isi tolak) adalah volume air yang dipindahkan oleh kapal, dan sama dengan berat kapal. Ukuran isi tolak kapal bermuatan penuh disebut dengan Displacement tonnage loaded, yaitu berat kapal maksimum. Apabila kapal sudah mencapai Displacement tonnage loaded masih dimuati lagi, kapal akan terganggu stabilitasnya

sehingga kemungkinan kapal tenggelam menjadi besar. Ukuran isi tolak dalam keadaan kosong disebut dengan Displacement tonnageLight, yaitu berat kapal tanpa muatan. Dalam hal ini berat kapal adalah termasuk perlengkapan berlayar, bahan bakar, anak buah kapal, dan sebagainya.

Deadweight tonnage, DWT(bobot mati) yaitu berat total muatan dimana kapal dapat mengangkut dalam keadaan pelayaran optimal (draft maksimum). Jadi DWT adalah selisih antara Displacement tonnage loaded dan Displacement tonnageLight.

Gross register tons, GRT(ukuran isi kotor) adalah volume keseluruhan ruangan kapal($1 \text{ GRT} = 2,83 \text{ m}^3 = 100 \text{ ft}^3$).

Netto register tons, NRT (ukuran isi bersih) adalah ruangan yang disediakan untuk muatan dan penumpang, besarnya sama dengan GRT dikurangi dengan ruangan-ruangan yang disediakan untuk nahkoda dan anak buah kapal, ruang mesin, gang, kamar mandi, dapur dan ruang peta. Jadi NRT adalah ruangan-ruangan yang dapat didaya gunakan, dapat diisi dengan muatan yang membayar uang tambang.

Sarat (draft) adalah bagian kapal yang terendam air pada keadaan muatan maksimum atau jarak antara garis air pada beban yang direncanakan (designed load water line) dengan titik terendah kapal.

Panjang total (length overall, Loa) adalah panjang kapal dihitung dari ujung depan(haluan) sampai ujung belakang (buritan).

Panjang garis air (length between perpendiculars, Lpp) adalah panjang antara kedua ujung design load water line.

Lebar kapal (beam) adalah jarak maksimum antara dua sisi kapal.

2.6.2 Jenis kapal

Selain dimensi kapal, karakteristik kapal seperti tipe dan fungsinya juga berpengaruh terhadap perencanaan pelabuhan. Tipe kapal berpengaruh pada tipe pelabuhan yang akan direncanakan. Sesuai dengan fungsinya, kapal dapat dibedakan menjadi beberapa tipe seperti berikut ini. (Bambang triatmodjo, 2010: 26)

1. Kapal penumpang

Di Indonesia yang merupakan Negara kepulauan dan taraf hidup sebagian penduduknya relatif masih rendah, kapal penumpang masih mempunyai peran yang besar. Jarak antara pulau yang relative dekat masih bias dilayani kappa-kapal penumpang. Selain itu dengan semakin mudahnya hubungan antara pulau(Sumatera-Jawa-Bali), semakin banyak beroperasi ferri-ferri yang memungkinkan mengangkut mobil, bis, dan truck berasama-sama dengan penumpangnya. Pada umumnya kapal penumpang mempunyai ukuran relative kecil.



Gambar 2.2 Kapal Penumpang
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:28

Di Negara maju, kapal-kapal besar antar lautan menjadi semakin jarang. Orang lebih memilih pesawat terbang untuk menempuh jarak yang jauh. Sebaliknya muncul kapal pesiar dan juga ferri.

2. Kapal barang

Kapal barang khusus dibuat untuk mengangkut barang. Pada umumnya kapal barang mempunyai ukuran yang lebih besar daripada kapal penumpang.

Bongkar muat barang bisa dilakukan dengan dua cara yaitu secara vertical atau horizontal. Bongkar muat secara vertical yang biasa disebut lift on/lift off(Lo/Lo) dilakukan dengan kran kapal, kran mobil atau kran tetap yang ada didermaga. Pada bongkar muat secara horizontal yang juga disebut Roll on/Roll off (Ro/Ro) barang-barang diangkut menggunakan truk.

Kapal ini juga dapat dibedakan menjadi beberapa macam sesuai dengan barang yang diangkut, seperti biji-bijian, barang-barang yang dimasukkan dalam petikemas (container), benda cair (minyak, bahan kimia, gas alam, gas alam cair dsb).

1. Kapal barang umum(general cargo ship)

Kapal ini digunakan untuk mengangkut muatan umum (general cargo). Muatan tersebut bisa terdiri dari bermacam-macam barang yang dibungkus dalam peti, karung dan sebagainya yang dikapalkan oleh banyak pengirim untuk banyak penerima di beberapa pelabuhan tujuan. Kapal ini dilengkapi dengan kran kapal untuk membongkar dan memuat barang.



Gambar 2.3 Kapal barang umum
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:29

2. Kapal petikemas

Kapal petikemas dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berikut ini (Subandi, 1996);

1. *Full container ship*, yaitu kapal yang dibuat secara khusus untuk mengangkut petikemas. Ruang muatan kapal dilengkapi dengan sel-sel yang keempat sudutnya diberi pemandu untuk memudahkan masuk dan keluarnya petikemas. Kapal seperti ini biasanya disebut *third generation container ship*.
2. *Partial container ship*, yaitu kapal yang sebagian ruangnya diperuntukkan bagi muatan petikemas dan sebagian lainnya untuk muatan konvensional. Kapal ini biasa disebut dengan *semi container*.
3. *Convertible container ship*, yaitu kapal yang sebagian atau seluruh ruangnya dapat dipergunakan untuk memuat petikemas atau muatan lainnya. Pada saat yang lain kapal ini dapat diubah sesuai dengan kebutuhan untuk mengangkut muatan konvensional atau petikemas.
4. *Ship with limited container carrying ability*, yaitu kapal yang mempunyai kemampuan mengangkut petikemas dalam jumlah terbatas. Kapal ini dilengkapi dengan perlengkapan khusus untuk memungkinkan mengangkut petikemas dalam jumlah terbatas. Dilihat dari konstruksinya kapal ini adalah kapal konvensional.
5. *Ship without special container stowing or handling device*, yaitu kapal yang tidak mempunyai alat-alat bongkar muat dan alat pemadatan (*stowing*) secara khusus, tetapi juga mengangkut

petikemas. Muatan petikemas diperlakukan sebagai muatan konvensional yang berukuran besar dan diikat dengan cara-cara konvensional. (Bambang triatmodjo, 2010: 29)



Gambar 2.4 Kapal petikemas
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:30

3. Kapal barang curah (bulk cargo ship)

Kapal ini digunakan untuk mengangkut muatan curah yang dikapalkan dalam jumlah banyak sekaligus. Muatan curah ini bisa berupa beras, gandum, batu bara, bijih besi, dan sebagainya. Kapal jenis ini ada yang mempunyai kapasitas 175.000 DWT. Dengan panjang 330m, lebar 48,5m dan sarat 18,5m. Kapal pengangkut barang curah bisa berupa tongkang yang ditarik kapal tunda.



Gambar 2.5 Kapal tongkang sedang memuat batubara
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:31

4. Kapal tanker

Kapal ini digunakan untuk mengangkut minyak yang umumnya mempunyai ukuran sangat besar. Berat yang bisa diangkut bervariasi antara beberapa ribu ton sampai ratusan ribu ton. Kapal tanker ada yang mempunyai kapasitas sampai 555.000 DWT yang mempunyai panjang 414m, lebar 63m, dan sarat 28,5m.



Gambar 2.6 Kapal tanker di citra jetty.
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:32

Karena barang cair didalam ruangan kapal dapat bergerak secara horizontal (memanjang dan melintang), sehingga dapat membahayakan stabilitas kapal, maka ruangan kapal dibagi menjadi beberapa kompartemen (bagian ruangan) yang berupa tangki-tangki. Dengan pembagian ini maka tekanan zat cair dapat dipecah sehingga tidak membahayakan stabilitas kapal. Tetapi dengan demikian diperlukan lebih banyak pompa dan pipa-pipa untuk menyalurkan minyak masuk dan keluar kapal.

5. Kapal khusus (special designed ship)

Kapal ini dibuat khusus untuk mengangkut barang tertentu seperti daging yang harus diangkut dalam keadaan beku, kapal pengangkut gas alam cair (liquefied natural gas, LNG), dan sebagainya.



Gambar 2.7 Kapal khusus (LNG)
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010 hal 33



Gambar 2.8 Kapal tanker didorong kapal tunda
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:33

6. Kapal ikan

Kapal ikan digunakan untuk menangkap ikan dilaut. Ukuran kapal yang digunakan tergantung pada jenis ikan yang tersedia, potensi ikan didaerah tangkapan, karakteristik alat tangkap, jarak daerah tangkapan, dsb. Ukuran kapal yang singgah bervariasi, mulai dari perahu motor tempel sampai dengan kapal motor

berbobot puluhan sampai ratusan GT. Jarak jangkauan dan waktu atau durasi penangkapan ikan tergantung pada ukuran kapal. Perahu motor tempel dapat menangkap ikan diperairan sampai sejauh 3-4 mil, yang bernagkat melaut pagi hari dan pulang siang/sore hari. Kapal-kapal dengan bobot lebih besar bisa beroperasi diperairan lepas pantai (perairan nusantara), perairan ZEEI (zona ekonomi eksklusif Indonesia), dan laut bebas (International). Tabel 1.1 menunjukkan ukuran kapal ikan sesuai dengan bobot kapal.

Tabel 2.1 Dimensi Kapal Sesuai Bobot Kapal

Bobot Kapal (GT)	Panjang Total Loa	Lebar B (m)	Draft (m)
10	13,50	3,80	1,05
20	16,20	4,20	1,30
30	18,50	4,50	1,50
50	21,50	5,00	1,78
75	23,85	5,55	2,00
100	25,90	5,90	2,20
125	28,10	6,15	2,33
150	30,00	6,45	2,50

Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:34

Selain ukuran kapal tersebut, banyak nelayan yang menggunakan perahu motor tempel, yang mempunyai ukuran berikut ini.

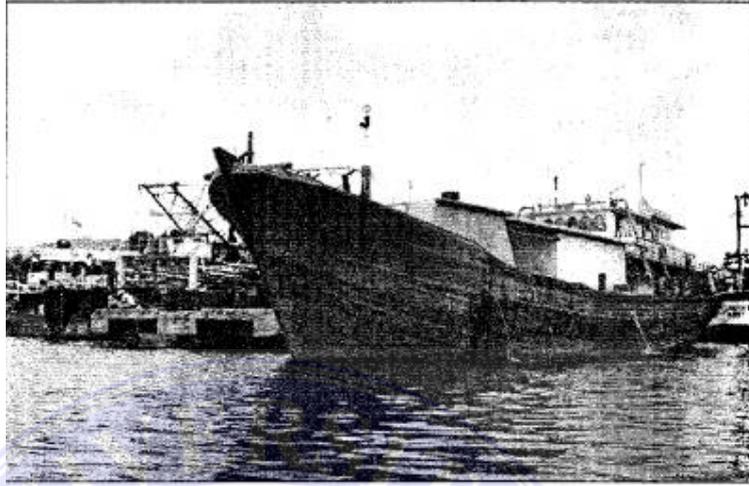
Panjang : $L = 8 \text{ m}$

Lebar : $B = 1 \text{ m}$

Draft : $D = 0.5 \text{ m}$

Kapal tersebut dilengkapi dengan cadik dikanan dan kirinya, yang berfungsi untuk menjaga kestabilan perahu ketika terjadi gelombang besar. Lebar antara kedua cadik adalah $L_c = 3,5 \text{ m}$.

Gambar dibawah merupakan kapal ikan dan perahu motor tempel.
(Bambang triatmodjo, 2010: 34)



Gambar 2.9 Kapal ikan
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:35



Gambar 2.10 Perahu Motor Tempel
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:35

2.6.3 Karakteristik Kapal

Tipe dan bentuk pelabuhan tergantung pada jenis dan karakteristik kapal yang akan berlabuh. Perencanaan pembangunan pelabuhan harus meninjau pengembangan pelabuhan dimasa mendatang, dengan memperhatikan daerah perairan untuk alur pelayaran, kolam putar, penambatan, dermaga, tempat pembuangan bahan pengerukan, daerah daratan yang diperlukan untuk penempatan penyimpanan dan

pengangkutan barang-barang. Kedalaman dan lebar alur pelayaran tergantung pada kapal terbesar yang menggunakan pelabuhan. Kuantitas angkutan(trafik) yang diharapkan menggunakan pelabuhan juga menentukan apakah alur untuk satu jalur atau dua jalur. Luas kolam pelabuhan dan panjang dermaga sangat dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran kapal yang akan berlabuh.

Untuk keperluan perencanaan pelabuhan tersebut maka berikut ini diberikan dimensi dan ukuran kapal secara umum, seperti terlihat dalam tabel 2.2. sesuai dengan penggolongan pelabuhan dalam empat system pelabuhan, maka kapal-kapal yang menggunakan pelabuhan tersebut juga disesuaikan, seperti pada gambar 2.11 Arcelor Group (2005) memberikan dimensi kapal sesuai dengan jenis kapal dan bobotnya, seperti ditunjukkan dalam gambar tabel 2.12. dalam tabel tersebut diberikan pula bobot kapal dan muatannya (displacement). (Bambang triatmodjo, 2010: 36).

Tabel 2.2 Karakteristik Kapal

Bobot	Panjang Loa (m)	Lebar (m)	Draft (m)	Bobot	Panjang Loa (m)	Lebar (m)	Draft (m)
Kapal Penumpang (GRT)				Kapal Penumpang (GRT)			
500	51	10,2	2,9	20.000	162	24,9	9,8
1.000	68	11,9	3,6	30.000	185	28,3	10,9
2.000	88	13,23	4	40.000	204	30,9	11,8
3.000	99	14,7	4,5	50.000	219	33,1	12,7
5.000	120	16,9	5,2	60.000	232	35,0	13,6
8.000	142	19,2	5,8	70.000	244	36,7	14,3
10.000	154	20,9	6,2	80.000	255	38,3	14,9
15.000	179	22,8	6,8	Kapal Barang Curah (DWT)			
20.000	198	24,7	7,5	10.000	140	18,7	8,1
30.000	230	27,5	8,5	15.000	157	21,5	9,0
Kapal Barang (DWT)				20.000	170	23,7	9,8
700	58	9,7	3,7	30.000	192	27,3	10,6
1.000	64	10,4	4,2	40.000	208	30,2	11,4
2.000	81	12,7	4,9	50.000	222	32,6	11,9
3.000	92	14,2	5,7	70.000	244	37,8	13,3
5.000	109	16,4	6,8	90.000	250	38,5	14,5
8.000	126	18,7	8	100.000	275	42,0	16,1
10.000	137	19,9	8,5	150.000	313	44,5	18,0
15.000	153	22,3	9,3	Kapal Ferry (GRT)			
20.000	177	23,4	10	1.000	73	14,3	3,7
30.000	186	27,1	10,9	2.000	90	16,2	4,3
40.000	201	29,4	11,7	3.000	113	18,9	4,9
50.000	216	31,5	12,4	4.000	127	20,2	5,3
Kapal Minyak (DWT)				6.000	138	22,4	5,9
700	50	8,5	3,7	8.000	155	21,8	6,1
1.000	61	9,8	4,0	10.000	170	25,4	6,5
2.000	77	12,2	5,0	13.000	188	27,1	6,7
3.000	88	13,8	5,6	Kapal Peti Kemas (DWT)			
5.000	104	16,2	6,5	20.000	201	27,1	10,6
10.000	130	20,1	8,0	30.000	237	30,7	11,6
15.000	148	22,8	9,0	40.000	263	33,5	12,4
				50.000	280	35,8	13,0

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 37)

Tabel 2.3 Dimensi Kapal Pada Pelabuhan

Tipe Pelabuhan	Dimensi Kapal			Panjang Dermaga (m)
	Bobot (DWT)	Draft (m)	Panjang (m)	
1. Gate way Port				
a. Kapal kontainer	15.000-25.000	9,0-12,0	175-285	300
b. Kapal barang umum	8.000-20.000	8,0-10,0	135-185	200
c. Kapal barang dr colector port	5.000-7.000	7,5	100-130	150
d. Kapal penumpang	3.000-5.000	5,0-6,0	100-135	165
2. Collector port				
Kapal barang				
a. Dari Pelabuhan Pengumpul	5.000-7.000	7,5	100-130	150
b. Dari Pelabuhan Cabang	500-3.000	4,0-6,0	50-90	110
3. Trunk Port				
a. Kapal Barang				
- Dari Pelabuhan Pengumpul	500-3.000	4,0-6,0	50-90	110
- Kapal barang dr colector port	500-1.000	6,0		75
b. Kapal Perintis	700-1.000	6,0		75
4. Feeder port				
a. Kapal Barang	< 1.000	6,0		
b. Kapal Perintis	500-1.000	6,0		75

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 38)

Tabel 2.4 Karakteristik kapal (Anchelor Group 2005)

Tonage	Kapasitas angkut (DWT)	Displacement G (Ton)	Panjang total Loa (m)	Panjang garis air Lpp (m)	Lebar B (m)	Draft (m)
Kapal Penumpang						
70.000	-	37.600	260	220	33,1	7,6
50.000	-	27.900	231	197	30,5	7,6
30.000	-	17.700	194	166	26,8	7,6
20.000	-	12.300	169	146	24,2	7,6
15.000	-	9.500	153	132	22,5	5,6
10.000	-	6.600	133	116	20,4	4,8
7.000	-	4.830	117	103	18,6	4,1
5.000	-	3.580	104	92	17,1	3,6
3.000	-	2.270	87	78	15,1	3,0
2.000	-	1.580	76	68	13,6	2,5
1.000	-	850	60	54	11,4	1,9
Kapal Curah Padat						
-	250.000	273.000	332	314	50,4	19,4
-	200.000	221.000	303	294	47,1	18,2
-	150.000	168.000	279	270	43,0	16,7
-	100.000	115.000	248	239	37,9	14,8
-	70.000	81.900	224	215	32,3	13,3
-	50.000	59.600	204	194	32,3	12,0
-	30.000	36.700	176	167	26,1	10,3
-	20.000	25.000	157	148	23,0	9,2
-	15.000	19.100	145	135	21,0	8,4
-	10.000	13.000	129	120	18,5	7,5

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 39)

Tabel 2.5 Karakteristik kapal (Barang umum)

Kapasitas angkut (DWT)	Displacement G (Ton)	Panjang total Loa (m)	Panjang garis air Lpp (m)	Lebar B (m)	Draft (m)
Kapal Penumpang					
40.000	51.100	197	186	28,6	12,0
30.000	39.000	181	170	26,4	10,9
20.000	26.600	159	149	23,6	9,6
15.000	20.300	146	136	21,8	8,7
10.000	13.900	128	120	19,5	7,6
7.000	9.900	115	107	17,6	6,8
5.000	7.210	104	96	16,0	6,1
3.000	4.460	88	82	13,9	5,1
2.000	3.040	78	72	12,4	4,5
1.000	1.580	63	58	10,3	3,6

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 40)

Tabel 2.6 Karakteristik kapal (Kapal Peti kemas)

Kapasitas angkut (DWT)	Displacement G (Ton)	Panjang total Loa (m)	Panjang garis air Lpp (m)	Lebar B (m)	Draft (m)	Jumlah Peti Kemas
Kapal Peti Kemas						
100.000	133.000	326	310	42,8	14,5	7.100
90.000	120.000	313	298	42,8	14,5	6.400
80.000	107.000	300	284	40,3	14,5	5.700
70.000	93.600	285	270	40,3	14,0	4.900
60.000	80.400	268	254	32,3	13,4	4.200
50.000	67.200	250	237	32,3	12,6	3.500
40.000	53.900	230	217	32,3	11,8	2.800
30.000	40.700	206	194	30,2	10,8	2.100
25.000	34.100	192	181	28,8	10,2	1.700
20.000	27.500	177	165	25,4	9,5	1.300
15.000	20.900	158	148	23,3	8,7	1.000
10.000	14.200	135	126	20,8	7,6	600
7.000	1.300	118	109	20,1	6,8	400

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 40)

Tabel 2.7 Karakteristik Kapal (Ferry dan Ro-Ro)

Kapasitas angkut (DWT)	Displacement G (Ton)	Panjang total Loa (m)	Panjang garis air Lpp (m)	Lebar B (m)	Draft (m)
Kapal Ferry					
40.000	30.300	223	209	31,9	8,0
30.000	22.800	201	188	29,7	7,4
20.000	15.300	174	162	26,8	6,5
15.000	11.600	157	145	25,0	6,0
10.000	7.800	135	125	22,6	5,3
7.000	5.500	119	110	20,6	4,8
5.000	3.900	106	97	19,0	4,3
3.000	2.390	88	80	16,7	3,7
2.000	1.600	76	69	15,1	3,3
1.000	810	59	54	12,7	2,7
Kapal Ro-Ro					
30.000	45.600	229	211	30,3	11,3
20.000	31.300	198	182	27,4	9,7
15.000	24.000	178	163	25,6	8,7
10.000	16.500	153	141	23,1	7,5
7.000	11.900	135	123	21,2	6,6
5.000	8.710	119	109	19,5	5,8
3.000	5.430	99	90	17,2	4,8
2.000	3.730	85	78	15,6	4,1
1.000	1.970	66	60	13,2	3,2

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 41)

Tabel 2.8 Karakteristik Kapal (Tangker minyak)

Kapasitas angkut (DWT)	Displacement G (Ton)	Panjang total Loa (m)	Panjang garis air Lpp (m)	Lebar B (m)	Draft (m)
Kapal Tangker Minyak					
300.000	337.000	354	342	57,0	20,1
200.000	229.000	311	300	50,3	17,9
150.000	174.000	284	273	46,0	16,4
100.000	118.000	250	240	40,6	14,6
50.000	60.800	201	192	32,3	11,9
20.000	25.300	151	143	24,6	9,1
10.000	13.100	121	114	19,9	7,5
5.000	6.740	97	91	16,0	6,1
2.000	2.810	73	68	12,1	4,7

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 42)

Tabel 2.9 Karakteristik Kapal (LNG dan LPG)

Kapasitas angkut (DWT)	Capacity (Ton)	Displacement G (m)	Panjang total Loa (m)	Panjang garis air Lpp (m)	Lebar B (m)	Draft (m)
Kapal LNG						
100.000	155.000	125.000	305	294	50,0	12,5
70.000	110.000	100.000	280	269	45,0	11,5
50.000	77.000	75.000	255	245	38,0	10,5
20.000	30.500	34.000	195	185	30,0	8,5
10.000	15.000	19.000	148	135	26,0	7,0
Kapal LPG						
70.000	105.000	90.000	260	250	38,0	14,0
50.000	65.000	65.000	230	220	35,0	13,0
20.000	20.000	27.000	170	160	25,0	10,5
10.000	10.000	15.000	130	120	21,0	9,0
5.000	5.000	8.000	110	100	18,0	6,8
2.000	2.000	3.500	90	75	13,0	5,5

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 42)

2.7 Fasilitas Pelabuhan Di Daratan

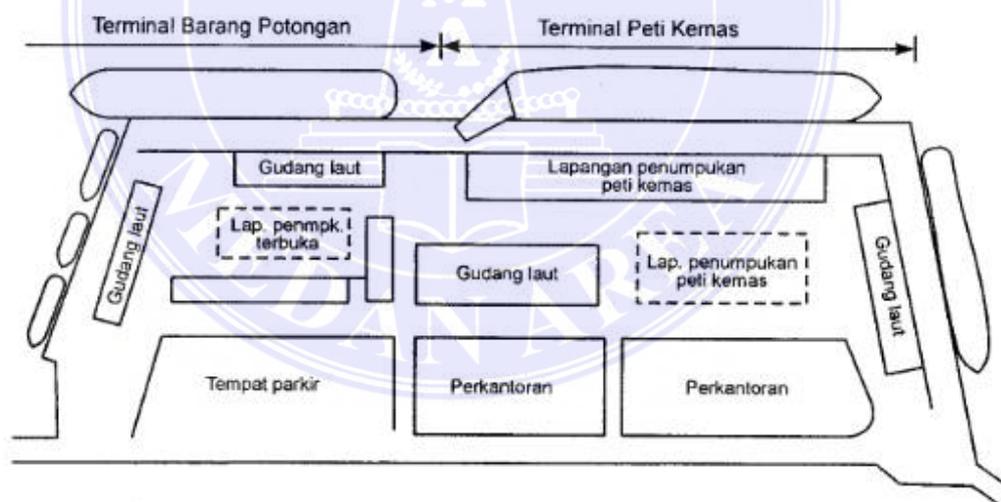
Muatan yang diangkut kapal dapat dibedakan menjadi barang potongan, barang curah dan peti kemas. Barang potongan terdiri dari barang satuan seperti mobil, mesin-mesin, material yang ditempatkan dalam bungkus, koper, karung atau peti. Barang-barang ini memerlukan perlakuan khusus dalam pengangkutannya untuk menghindari kerusakan. Barang curah terdiri dari barang lepas dan tidak dibungkus/kemas, yang dapat dituangkan atau dipompa ke dalam kapal. Barang ini dapat berupa biji-bijian (beras, jagung, gandum, dsb), butiran atau batu barang atau bisa juga berbentuk cairan seperti minyak. Karena angkutan barang curah dapat dilakukan lebih cepat dan biaya lebih murah dari pada dalam bentuk kemasan, maka beberapa barang yang dulunya dalam bentuk kemasan sekarang diangkut dalam bentuk lepas. Sebagai contoh adalah pengangkutan semen, gula, beras, dan sebagainya. Petikemas adalah peti besar yang dalam nya diisi barang. Biasanya petikemas diangkut dengan kapal khusus yang disebut dengan kapal petikemas, sedangkan didarat diangkut dengan truk trailer dan kereta api.

Penanganan muatan dipelabuhan dilakukan diterminal pengapalan yang disesuaikan dengan jenis muatan yang diangkut. Terminal merupakan tempat untuk pemindahan muatan diantara system pengangkutan yang berbeda yaitu dari angkutan darat ke angkutan laut dan sebaliknya. Masing-masing terminal mempunyai bentuk dan fasilitas berbeda. Terminal barang umum (general cargo terminal) harus mempunyai perlengkapan bongkar muat berbagai bentuk barang yang berbeda. Terminal barang curah biasanya direncanakan untuk tunggal guna; dan mempunyai peralatan bongkar muat

untuk muatan curah. Demikian juga terminal petikemas yang khusus menangani muatan yang dimasukkan dalam petikemas, mempunyai peralatan untuk bongkar muat petikemas.

Tidak semua pelabuhan mempunyai peralatan bongkar muat yang berada didermaga. Beberapa pelabuhan yang relative kecil, seperti pelabuhan gorontalo, tanjung intan (cilacap), tarakan dan beberapa pelabuhan lainnya, bongkar muat barang dari kapal ke dermaga dan sebaliknya dilakukan dengan menggunakan kran (crane) kapal.

Berbagai jenis terminal tersebut dapat berada dalam suatu pelabuhan dan letak antara terminal satu dengan lainnya dapat berdampingan, seperti terlihat pada gambar 2.11 dimana tempat penggabungan antara terminal petikemas dan barang umum. (Bambang triatmodjo, 2010 : 303)



Gambar 2.11 Terminal petikemas dan barang umum.
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:304

2.7.1 Terminal barang umum (General Cargo Terminal)

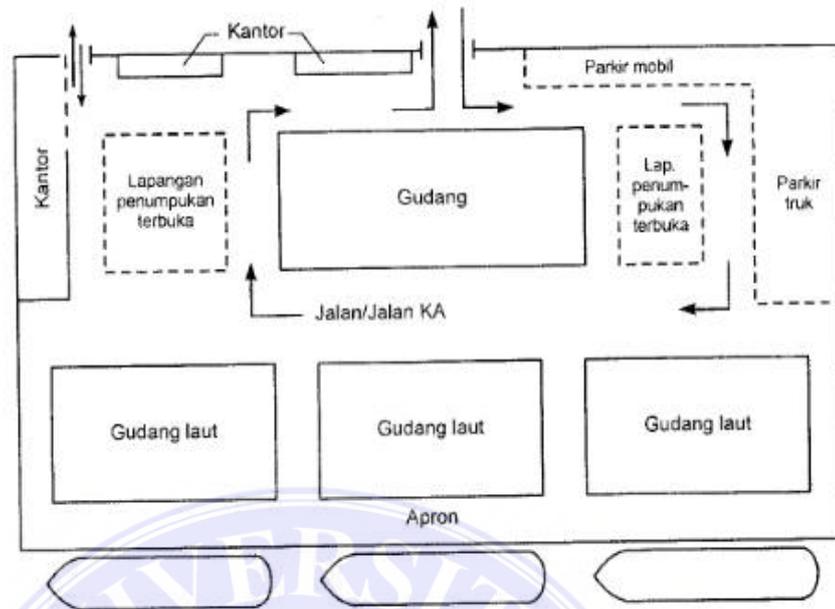
Fasilitas-fasilitas yang ada dalam terminal barang potong terdiri dari :

1. Apron

Apron adalah halaman diatas dermaga yang terbentang dari sisi muka dermaga sampai gudang laut atau lapangan penumpukan terbuka. Apron digunakan untuk menempatkan barang yang akan dinaikkan ke kapal atau barang yang baru saja diturunkan dari kapal. Bentuk apron tergantung pada jenis muatan, apakah barang potongan, curah atau peti kemas. Biasanya lebar apron adalah antara 15 dan 25 meter.

2. Gudang laut dan lapangan penumpukan terbuka

Gudang laut (disebut juga gudang pabean, gudang linie ke I), gudang transit) adalah gudang yang berada di tepi perairan pelabuhan dan hanya dipisahkan dari air laut oleh dermaga pelabuhan. Gudang laut hanya menyimpan barang-barang untuk sementara waktu sambil menunggu pengangkutan lebih lanjut ke tempat tujuan akhir. Masa penyimpanan barang-barang dalam gudang laut adalah maksimum 15 hari untuk barang-barang yang akan dimasukkan ke dalam peredaran bebas setempat (dengan angkutan darat) dan maksimum 30 hari untuk barang-barang yang akan diteruskan ke pelabuhan lain (dengan kapal lain).



Gambar 2.12 Terminal barang umum.
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:307

3. Gudang

Gudang (warehouse) digunakan untuk menyimpan barang-barang dalam waktu yang lama. Gudang ini dibuat agak jauh dari dermaga.

4. Bangunan pendingin (cold storage)

Apabila ada barang yang memerlukan pendinginan dikapalkan oleh kapal dengan pendingin dan didistribusikan ke daerah tujuan dengan kereta api atau truk, maka diperlukan bangunan pendingin di dermaga sedemikian sehingga barang-barang beku tersebut dapat dipindahkan dari kapal ke tempat di bangunan cold storage dalam waktu yang sesingkat mungkin sehingga perubahan temperatur yang terjadi sekecil mungkin. Dengan demikian kerusakan makanan yang terjadi dapat ditekan. Bahan makanan yang perlu pendinginan adalah ikan,

daging, buah-buahan dan sayur-sayuran. (Bambang triatmodjo, 2010 : 306-312)

2.7.2 Terminal barang curah (bulk cargo terminal)

Terminal muatan curah harus dilengkapi dengan fasilitas penyimpanan muatan. Tipe fasilitas tergantung pada jenis muatannya, yang bisa berupa lapangan untuk mengangkut muatan, tangki-tangki untuk minyak, silo atau gudang untuk material yang memerlukan perlindungan terhadap cuaca, atau lapangan terbuka untuk menimbun batu bara, biji besi, dan bouxit.

Muatan curah dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu :

1. Muatan lepas yang berupa hasil tambang seperti batu-bara, biji besi, bouxit dan hasil pertanian seperti beras, gula jagung dan sebagainya.
2. Muatan cair yang diangkut dalam kapal tangki seperti minyak bumi, minyak kelapa sawit, bahan kimia cair dan sebagainya.

Barang curah dapat ditangani secara ekonomis dengan menggunakan belt conveyor atau bucket elevator atau kombinasi dari keduanya. Barang cair dapat diangkut dengan pompa. Sedang barang berupa bubuk, material berbutir halus seperti semen dan butiran atau material yang ringan dapat diangkut dengan alat pengisap (alat pneumatic).

Belt conveyor adalah alat yang paling serba guna untuk mengangkut berbagai macam barang berbentuk bubuk, butiran dan kental. Alat tersebut dapat mengangkut material dalam jumlah besar untuk jarak jauh, baik secara horizontal maupun naik turun dengan kemiringan dari 150 sampai 200. Alat ini digunakan untuk memindahkan material dari

tempat penimbunan ke dalam kapal, dan sebaliknya. Bucket elevator mengangkut material secara vertical atau yang mempunyai kemiringan besar. Kapasitasnya lebih rendah dari pada kapasitas belt conveyor. Alat ini digunakan untuk mengisi silo. (Bambang triatmodjo, 2010 : 316)

2.7.3 Terminal Peti Kemas (*Container Terminal*)

Pengiriman barang dengan menggunakan akan petikemas(container) telah banyak dilakukan, dan volumenya terus meningkat dari tahun ke tahun. Beberapa pelabuhan terkemuka telah mempunyai fasilitas-fasilitas pendukung yang berupa terminal petikemas seperti pelabuhan tanjung perak, tanjung periok, tanjung mas dan belawan serta Ujung pandang.

Pengangkutan dengan menggunakan petikemas memungkinkan barang-barang digabung menjadi satu dalam petikemas sehingga aktivitas bongkat muat dapat dimekanisasikan. Hal ini dapat meningkatkan jumlah muatan yang bisa ditangani sehingga waktu bongkat muat menjadi lebih cepat.

Ada beberapa jenis petikemas yang tergantung pada tipe muatan yang diangkut. Dry cargo container digunakan untuk mengangkut umum kering yang tidak memerlukan perlakuan khusus. Reefer container digunakan untuk mengangkut barang yang dikapalkan dalam keadaan beku atau dingin seperti ikan segar, udang, dan komoditi lainnya yang memerlukan pendinginan selama pengapalan. Untuk itu petikemas jenis ini memerlukan mesin pendingin. Selama pengapalan, didarat truck dan penyimpanan di container yard, petikemas dihubungkan dengan aliran

listrik. Bulk container digunakan untuk muatan curah seperti beras, gandum, dan lainnya.

Pengiriman barang dengan menggunakan petikemas dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu Full container load(FCL) dan less than container(LCL). Pada FCL seluruh isi petikemas milik seorang pengirim, sedang dalam LCL petikemas berisi dari beberapa pengirim yang masing-masing pengiriman terdiri dari sejumlah muatan yang volumenya kurang dari satu petikemas.

Pengangkutan dengan petikemas ini memungkinkan diterapkan pengangkutan intermodal dari pintu ke pintu(door to door), yaitu pengangkutan yang berlangsung dari pintu gudang eksportir ke pintu gudang importir diselenggarakan oleh satu tangan. Eksportir dan importir hanya berhubungan dengan satu perusahaan saja tanpa mengingat bahwa pengangkutan barang dilakukan oleh lebih dari satu perusahaan pelayaran.

Dalam pengiriman door to door tersebut digunakan berbagai macam alat transportasi seperti truck-kapal laut-truck sehingga sistem ini disebut intermodal. Pada pengiriman door to door ini muatan dimasukkan ke dalam petikemas di gudang eksport dan petikemas tersebut tidak dibuka sampai menyelesaikan seluruh rangkaian perjalanannya sampai digudang importir untuk kemudian dibongkar isinya. Di negara-negara maju pemeriksaan pabean dilakukan pada waktu pembongkaran barang digudang importir, sehingga proses pengangkutan petikemas berlangsung lancar dan cepat. Di Indonesia hal seperti ini belum bisa dilaksanakan karena beberapa hambatan administratif, psikologis dan mental. Oleh

karena itu pengiriman door to door ke dan dari Indonesia tetap mengalami pemeriksaan pabean dipelabuhan. (Bambang triatmodjo, 2010 : 323)

2.8 Penanganan petikemas

Penanganan bongkar muat petikemas dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu, lift on/lift off (Lo/Lo) dan roll on/roll off (Ro/Ro). Pemakaian kedua metode tergantung pada cara kapal bongkar muat muatannya. Pada metode Lo/Lo, bongkar muat dilakukan secara vertikal dengan menggunakan kran, baik kran kapal, kran mobil dan atau kran tetap yang ada didermaga(quay gantry crane). Pada metode Ro/Ro bongkar muat dilakukan secara horizontal dengan menggunakan truk. Pada pelabuhan besar penanganan petikemas menggunakan kran yang ditempatkan didermaga. Peralatan ini merupakan kran raksasa yang dipasang diatas rel disepanjang dermaga untuk bongkar muat petikemas dari dan ke kapal. Alat ini dapat menjangkau jarak yang cukup jauh didarat maupun diatas kapal. Pada umumnya penanganan petikemas dilapangan penumpukan (container yard) dapat dilakukan dengan menggunakan sistem berikut ini.

1. Forklift, reach stacker, truck dan side loader yang dapat mengangkat petikemas dan menumpuknya sampai enam tingkat.
2. Straddle carrier yang dapat menumpuk petikemas dalam dua atau tiga tingkat.
3. Rubber tyred gantry crane (RTGC) atau transtainer yaitu kran yang berbentuk portal beroda karet atau yang dapat berjalan pada rel. Yang dapat menumpuk petikemas sampai empat atau enam tingkat dan dapat

mengambil petikemas dan memindahkannya ke kereta api atau pun truk trailer.

4. Gabungan dari beberapa sistem tersebut diatas.

Pada metode Ro/Ro petikemas berada diatas chassis atau trailer yang ditarik traktor masuk ke kapal. Trailer dan petikemas tersebut kemudian dilepaskan dari traktor dan ditempatkan di geladak kapal. Selanjutnya traktor tersebut kembali ke darat untuk mengambil trailer yang lain. Operasi bongkar muat ini dilakukan secara simultan. Kapal tipe Ro/Ro mempunyai geladak yang bertingkat. Keluar masuknya truk ke kapal melalui semacam jembatan yang disebut rampa yang biasanya berada diburitan haluan atau samping kapal. Petikemas ditempatkan ditingkat bawah, tengah, atau sesuai dengan tujuan pengirimannya.

Kelebihan dari pengoperasian Ro/Ro adalah dapat memuat jenis muatan lain seperti pipa dan baja dengan ukuran panjang, tangki-tangki besar, mobil, truk dan sebagainya. Selain itu juga mempunyai tingkat pembongkaran dan pemuatan yang tinggi, serta tidak diperlukan kran darat yang mahal. Kekurangan dari metode Ro/Ro adalah banyaknya ruang kosong yang tidak dimanfaatkan, mengingat petikemas berada diatas chassis, sehingga mengurangi kapasitas kapal.

2.9 Fasilitas pada Terminal Petikemas

Pelabuhan terkemuka di Indonesia telah dilengkapi terminal yang khusus menangani angkutan petikemas. Beberapa fasilitas di terminal petikemas adalah dermaga, apron, container yard (lapangan penumpukan petikemas), container freight station (CFS), menara pengawas bengkel

pemeliharaan, dan fasilitas lain seperti jalan masuk, gedung perkantoran, tempat parkir, dsb.

1. Dermaga

Pada umumnya dermaga berbentuk wharf, hal ini mengingat beberapa hal yakni dikarenakan Dermaga menerima beban yang cukup besar, baik beban petikemas maupun beban peralatan bongkar muat dan alat pengangkutan. Tanah dipinggir pantai mempunyai daya dukung yang lebih besar dibanding tanah diperairan, kemudian dikarenakan nya terminal petikemas memerlukan lahan yang cukup luas untuk menampung petikemas dalam jumlah yang banyak, yang bisa mencapai 10 ha atau lebih untuk setiap tambatan.

Namun demikian, ada juga dermaga petikemas yang berupa jetty, dermaga jetty yang menjorok ke laut untuk memperoleh kedalaman yang cukup bagi kapal petikemas. Dengan menggunakan gantry crane petikemas dibongkar dari kapal dan dibawa oleh truk trailer menuju lapangan penumpukkan petikemas yang berada didarat. Pembuatan jetty dimaksudkan untuk menghindari pengerukkan pelabuhan dengan volume yang sangat besar.

Panjang dermaga tergantung pada panjang dan jumlah kapal yang bersandar didermaga. Mengingat kapal-kapal petikemas yang berukuran besar maka dermaga harus cukup panjang dan dalam. Panjang dermaga antara 250 dan 350 m, sedang kedalamannya 12 m sampai 15 m; yang tergantung pada ukuran kapal.

Dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan bongkar muat barang dan menaik-turunkan penumpang.

Dimensi dermaga didasarkan pada jenis dan ukuran kapal yang merapat dan bertambat pada dermaga tersebut. Dermaga dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu wharf atau quai dan jetty atau pier atau jembatan. Wharf adalah dermaga yang paralel dengan pantai dan biasanya berimpit dengan garis pantai. Jetty adalah dermaga yang menjorok ke laut.

Dermaga dibangun untuk kebutuhan tertentu. Pemilihan tipe dermaga sangat dipengaruhi oleh kebutuhan yang akan dilayani, ukuran kapal, arah gelombang dan angin, kondisi topografi dan tanah dasar laut, dan yang paling penting adalah tinjauan ekonomi untuk mendapatkan bangunan yang paling ekonomis.

2. Apron

Apron terminal petikemas lebih lebar dibanding dengan apron untuk terminal lain, yang biasanya berukuran 20 m sampai dengan 50 m. Pada apron ini ditempatkan peralatan bongkar muat petikemas seperti gantry crane, rel-rel kereta, dan jalan truk trailer, serta pengoperasian peralatan bongkar muat petikemas lainnya. Fasilitas-fasilitas tersebut memberikan beban yang sangat besar pada dermaga dan harus diperhitungkan dengan teliti didalam perencanaan.

3. Container yard

Container yard adalah lapangan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menumpu petikemas; dimana petikemas yang berisi muatan

diserahkan ke penerima barang dan petikemas kosong diambil oleh pengirim barang. Pada terminal petikemas modern/besar container yard dibagi menjadi beberapa bagian yaitu container yard untuk petikemas export, container yard untuk petikemas import dan container yard untuk petikemas dengan pendingin (refrigerated container), dan container yard untuk petikemas kosong.

Lapangan ini berada didaratan dan permukaannya harus diberi perkerasan untuk bisa mendukung peralatan pengangkat/pengangkut dan beban petikemas. Beban petikemas tertumpu pada ke empat sudutnya. Beban tersebut bisa cukup besar, terutama bila petikemas ditumpuk. Penumpukan bisa dilakukan sampai tiga atau empat tingkat. Dengan cara penumpukkan dapat mengurangi luas container yard, tetapi berakibat bertambahnya waktu penanganan muatan karena petikemas paling atas harus dipindahkan pada saat petikemas dibawahnya akan dikirim lebih dahulu. Container yard harus memiliki gang-gang baik memanjang maupun melintang untuk beroperasinya peralatan penanganan petikemas.

4. Container freight station

Container freight station adalah gudang yang disediakan untuk barang-barang yang diangkut secara LCL, di CFS pada pelabuhan pemuatan, barang-barang dari beberapa pengirim dimasukkan menjadi satu dalam petikemas. Dipelabuhan tujuan/pembongkaran, petikemas yang bermuatan LCL diangkut ke CFS dan kemudian muatan tersebut dikeluarkan dan ditimbun didalam gudang perusahaan pelayaran yang bersangkutan dan petikemasnya ditempatkan di container yard untuk

petikemas kosong (empty container depot,ECD) untuk sewaktu-waktu digunakan lagi dalam kegiatan ekspor.

5. Menara pengawas

Menara pengawas digunakan untuk melakukan pengawasan disemua tempat dan mengatur serta mengarahkan semua kegiatan diterminal, seperti pengoperasian peralatan dan pemberitahuan arah penyimpanan dan penempatan petikemas.

6. Bengkel pemeliharaan

Mekanisasi kegiatan bongkar muat muatan diterminal petikemas menyebabkan dibutuhkan nya perawatan dan reparasi peralatan yang digunakan dan juga untuk memperbaiki petikemas kosong yang akan digunakan lagi. Kegiatan tersebut dilakukan dibengkel perawatan. Sebelum petikemas kosong dimasukkan ke container yard untuk petikemas kosong, biasanya dilakukan pemeriksaan apakah ada kerusakan. Apabila ada kerusakan maka dilakukan perbaikan sehingga petikemas siap dipakai sewaktu-waktu. Bengkel pemeliharaan ini ditempatkan dekat dengan container yard untuk petikemas kosong.

7. Fasilitas lain

Didalam terminal petikemas diperlukan pula beberapa fasilitas umum lainnya seperti jalan masuk, bangunan perkantoran, tempat parkir, sumber tenaga listrik untuk petikemas khusus berpendingin, suplai bahan bakar, suplai air tawar, penerangan untuk pekerjaan malam hari, dan keamanan, peralatan untuk membersihkan petikemas kosong dan

peralatan bongkar muat, listrik tegangan tinggi untuk mengoperasikan kran. (Bambang triatmodjo, 2010 : 336)

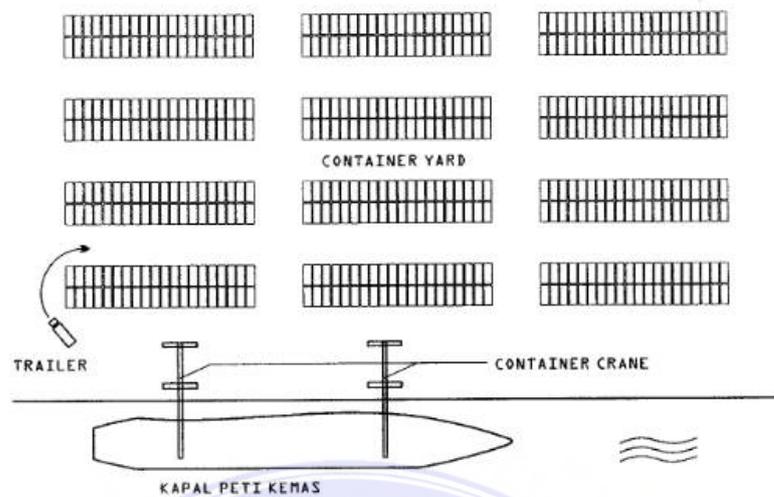
2.10 Sistem penanganan Petikemas di Container yard

Pemindahan petikemas dari kapal ke lapangan penumpukan petikemas atau container yard dan sebaliknya dari lapangan penumpukan ke kapal dilakukan dengan berbagai peralatan. Tata letak petikemas dilapangan penumpukan tergantung pada sistem penanganan petikemas yang digunakan. Selain itu, setiap alat memiliki ukuran yang berbeda sehingga memerlukan lebar jalur yang berbeda dalam beroperasi.

Berdasarkan pada peralatan yang digunakan di container yard, sistem penanganan petikemas dapat dibedakan menjadi empat tipe, yaitu:

1. Sistem chassis

Pada sistem ini petikemas ekspor ditaruh diatas chassis dan ditempatkan dilapangan penumpukan (container yard). Petikemas dan chassisnya ditarik oleh traktor menuju ke dermaga dan kemudian quay gantry crane mengangkat petikemas dari chassis dan memasukkannya ke dalam kapal. Selanjutnya quay gantry crane mengambil petikemas dari kapal dan menempatkannya diatas chassis yang masih berada didermaga. Kemudian traktor membawanya ke container yard. Sistem ini memungkinkan petikemas diambil setiap saat karena petikemas ditumpuk.



Gambar 2.13 Tata letak petikemas dipenumpukan.
Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:338

2. Sistem forklift truck

Pada sistem ini petikemas dari lapangan penumpukan dimuat ke atas traktor trailer dan dibawa ke dermaga, yang kemudian diangkat oleh quay gantry crane dari traktor trailer dan dimasukkan ke dalam kapal. Selanjutnya quay gantry crane mengambil petikemas dari kapal dan menempatkannya ke atas traktor trailer yang masih berada didermaga dan traktor trailer membawanya ke container yard. Penanganan petikemas di container yard dapat dilakukan dengan menggunakan forklift truck, reach stacker dan side loader. Peralatan tersebut dapat menumpuk petikemas bermuatan penuh dengan ketinggian susun sampai dua atau tiga kontainer. Petikemas kosong dapat ditumpuk sampai empat atau lima susunan. Untuk menahan beban petikemas dalam beberapa tumpukan, sehingga diperlukan perkerasan lapangan penumpukan untuk dapat menahan beban. Pada sistem ini diperlukan gang yang cukup lebar untuk memungkinkan peralatan dapat bergerak dengan lancar. Lapangan

penumpukan untuk petikemas ukuran 40 kaki diperlukan jalan dengan lebar jalan sebesar 18 m, sedangkan untuk petikemas 20 kaki diperlukan lebar jalan sebesar 12 m. Penanganan petikemas dengan sistem forklift dan reach stacker ini adalah yang paling ekonomis dan untuk terminal kecil. Forklift digunakan untuk terminal yang menangani sekitar 60.000-80.000 TEUs per tahun, sedang reach stacker untuk penanganan petikemas pada terminal dengan kapasitas 200.000-300.000 TEUs. Biasanya satu quay gantry crane dilayani oleh 3,5 traktor trailer dan 2 reach stacker; jumlah traktor trailer tergantung pada jarak antara dermaga dan container yard.

Kapasitas penumpukan relatif rendah yaitu sekitar 500.000 TEUs/ha dengan penyusunan sekitar empat tumpukan.

3. Sistem straddle carrier

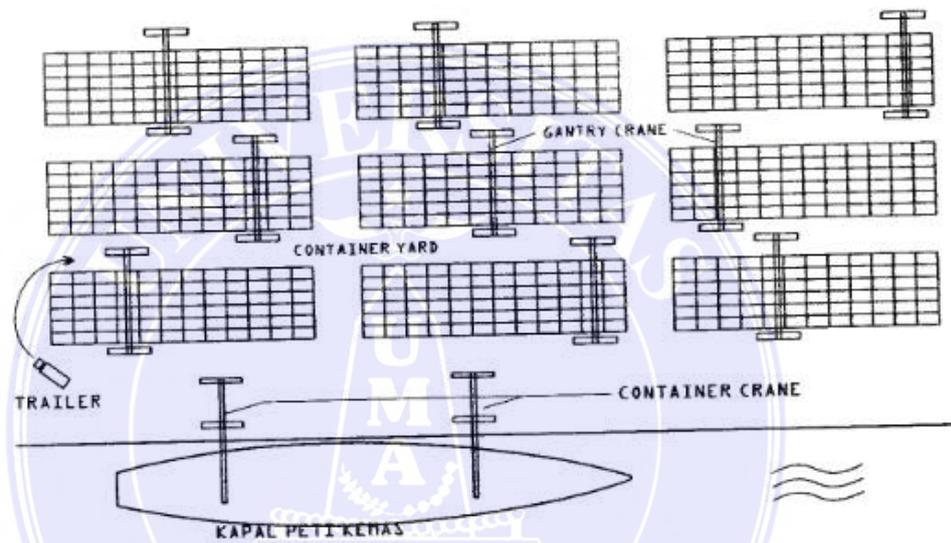
Penanganan petikemas dengan sistem straddle carrier banyak digunakan pada lapangan penumpukan petikemas. Petikemas yang dibongkar dari kapal diletakkan di apron yang kemudian diangkut dengan menggunakan straddle carrier ke container yard untuk ditata dalam dua atau tiga tumpukan. Untuk meningkatkan efisiensi, penanganan petikemas dapat dilakukan dengan membawa petikemas dari dermaga ke lapangan penumpukan, kemudian straddle carrier mengangkat dan menyusun petikemas di lapangan penumpukan. Pada saat petikemas ekspor datang, petikemas tersebut diterima di container yard dan straddle carrier memindahkannya dari chassisnya menuju ke tempat penyimpanan di atas tanah atau di atas petikemas lainnya jika penyimpanan dilakukan dalam

tumpukan. Apabila petikemas akan dikapalkan, straddle carrier memindahkan petikemas ke atas chassis yang ditarik traktor dan membawanya ke dermaga untuk dinaikkan ke kapal oleh gantry crane. Apabila petikemas siap untuk dikirim ke penerima barang, straddle carrier menempatkannya pada truk trailer yang membawanya keluar pelabuhan. Kelebihan dari sistem straddle carrier ini adalah dimungkinkan menyimpan petikemas dalam tumpukan sampai tiga tumpukan sehingga dapat mengurangi luas lapangan penumpukan. Sedang kekurangannya adalah pada setiap pemindahan petikemas diperlukan kembali mengangkat petikemas ke truk trailer. Sistem straddle carrier digunakan pada terminal yang melayani petikemas sebanyak lebih dari 100.000 TEUs per tahun. Biasanya satu gantry crane dilayani oleh 3 straddle carrier sampai 5 straddle carrier. Produktifitas straddle carrier adalah sekitar 10 gerakan(moves)/jam.

4. Sistem rubber tyred gantry crane

Pada sistem ini quay gantry crane menurunkan petikemas dari kapal dan dimuat diatas tracktor trailer yang kemudian membawanya ke salah satu blok pada lapangan penumpukan petikemas. Selanjutnya RTGC menyusun petikemas dalam lima sampai sembilan baris petikemas dan penumpukan sampai lima atau enam tingkat. Pada sistem ini tidak diperlukan gang yang lebar, sehingga pemakaian lapangan penumpukan dapat lebih efektif. Untuk suatu luas lapangan yang sama dapat ditumpuk petikemas dalam jumlah lebih banyak daripada tata letak pada sistem

yang lain. Sistem ini digunakan pada terminal yang melayani lebih dari 200.000 TEUs per tahun. satu quay gantry crane dilayani lima tracktor trailer dan dua RTGC, yang tergantung pada jarak antar dermaga dan lapangan penumpukan. kebanyakan terminal petikemas besar dan sibuk banyak menggunakan sistem ini. Kapasitas penumpukan tinggi, yaitu sekitar 800 TEUs/ha dengan penyusunan sekitar empat tumpukan.



Gambar 2.14 Susunan petikemas yang ditangani oleh RTGc.

Sumber: Bambang triatmodjo, 2010:341

2.11 Luas Lapangan Penumpukan Peti Kemas (Container Yard)

Lapangan penumpukan digunakan untuk menempatkan peti kemas yang akan dimuat ke kapal atau setelah dibongkar dari kapal, baik yang berisi muatan ataupun peti kemas kosong.

Luas lapangan penumpukan peti kemas dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$A = \frac{T D A_{TEU}}{365 (1-BS)} \dots\dots\dots(2.2)$$

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 342)

Dimana:

A = Luas Lapangan penumpukan peti kemas yang diperlukan (m^2)

T = Arus peti kemas per tahun (box, TEUs), $1 \text{ TEUs} = 29 \text{ m}^3$, dan $1 \text{ box} = 1,7 \text{ TEUs}$

D = Dwelling Time atau jumlah hari rerata peti kemas tersimpan di lapangan penumpukan. Apabila tidak ada informasi, bisa digunakan 7 hari untuk peti kemas import dan 5 hari untuk peti kemas eksport. Untuk peti kemas kosong waktu penyimpanan adalah 20 (hari).

BS = Broken Stowage (luasan yang hilang karena adanya jalan atau jarak antara peti kemas di lapangan penumpukan, yang tergantung pada system penanganan peti kemas, nilainya sekitar 25-50%).

A_{TEU} = Luasan yang diperlukan untuk satu Teu yang tergantung pada sistem penanganan peti kemas dan jumlah tumpukan peti kemas dilapangan penumpukan, seperti diberikan tabel berikut ini. (Bambang triatmodjo 2010; 343).

Tabel 2.10 Luasan diperlukan per TEU

Luasan Diperlukan per TEU ATEU (m²/TEU)

Peralatan dan Metode Penanganan	Tinggi/Jumlah Penumpukan Peti Kemas	PK 20 feet	PK 40 Feet
Trailer	1	60	45
	1	60	80
Truk Forklif	2	30	40
	3	20	27
	1	30	30
Straddle carrier	2	15	15
	3	10	10
	1	15	15
Rubber Tyred Gantry Crane/ transtainer	2	10	10
	3	7.5	7.5

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 343)

2.12 Kinerja peralatan penanganan petikemas

Pengadaan peralatan untuk penanganan petikemas perlu mempertahankan beberapa faktor, diantaranya adalah biaya operasi, sistem dalam penanganan bongkar muat, kehandalan alat, ketersediaan suku cadang serta teknologi yang digunakan.

Kegiatan bongkar muat di terminal petikemas membutuhkan peralatan yang berbeda dengan dermaga barang umum. Peralatan yang digunakan seperti quay gantry crane (GC), rubber tyred gantry crane (RTGC) atau trainsteiner, straddle carrier, head truck, dan chassis, top loader, forklift, dan side loader.

Kapasitas terpasang peralatan adalah kemampuan peralatan untuk menangani kegiatan bongkar muat petikemas, baik dari/ke kapal maupun menyusun petikemas di lapangan penumpukan.

1 . Quay gantry crane (GC)

Variable yang berpengaruh didalam menentukan kapasitas quay gantry crane (GC) adalah;

- a. Jumlah quay gantry crane = n_1 unit
- b. Kecepatan pelayanan = V_1 box/GC/jam.....(2.3)
- c. Waktu kerja dalam satu tahun = t_1 jam

Dari variable diatas dapat dihitung throughput alat ;

- a. Throughput capacity GC : $T_{gc} = V_1 t_1 \text{ box/GC/jam} \dots\dots(2.4)$

- b. Kapasitas terpasang : $K_{tgc} = T_{gc} n_1 \text{ box/tahun} \dots\dots\dots(2.5)$

Produktifitas dari peralatan lain, seperti straddle carrier, head truck dan chassis, top loader, forklift, side loader, dan rubber tyred gantry crane. Dengan demikian akan dapat diketahui kinerja dari terminal petikemas dan selanjutnya apabila diketahui arus barang dan kapal yang dilayani akan dapat dihitung kebutuhan fasilitas yang diperlukan. (Bambang triatmodjo 2010;343).

2.13 Kinerja Pelabuhan

Kinerja pelabuhan dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pelayanan pelabuhan kepada pengguna (kapal dan barang), yang tergantung pada waktu pelayanan kapal selama berada dipelabuhan. Kinerja pelabuhan yang tinggi menunjukkan bahwa pelabuhan dapat memberikan pelayanan yang baik. Waktu pelayanan kapal dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu pada waktu kapal berada diperairan dan ketika kapal bersandar ditambatan. Waktu pelayanan kapal terdiri dari waiting time, approach time, postpone time. Komponen waktu

pelayanan kapal diperairan diberikan berikut ini:

- a. *Waiting Time* (WT) atau waktu tunggu. Kapal yang akan masuk ke pelabuhan harus menunggu bantuan pandu dan kapal tunda. Petugas pandu akan memandu nakhoda kapal untuk masuk kepelabuhan sampai bertambat ke dermaga. Gerakan kapal tersebut dibantu oleh kapal tunda. Waktu tunggu adalah waktu selama menunggu datangnya pandu dan kapal tunda.
- b. *Approach Time* adalah waktu yang diperlukan kapal dari perairan dimana dia melepas jangkar menuju keperairan pelabuhan sampai mengikatkan tali di dermaga, dan sebaliknya yaitu dari kapal melepas tali tambatan setelah bongkar muat sampai tiba kembali di luar perairan pelabuhan.
- c. *Postpone Time* atau waktu tertunda yang tidak bermanfaat selama kapal berada diperairan pelabuhan antara lokasi lego jangkar, dihitung dari sebelum sampai sesudah melakukan kegiatan di pelabuhan.
- d. *Service Time* atau waktu pelayanan di tambatan adalah waktu yang dihitung sejak kapal ikat tali di tambatan sampai lepas tali atau waktu selama kapal berada ditambatan. Komponen waktu pelayanan kapal ditambatan adalah sebagai berikut:
 1. *Not Operating Time* atau waktu tidak kerja adalah waktu yang direncanakan kapal tidak bekerja selama berada ditambatan, termasuk waktu istirahat dan waktu menunggu buruh, serta waktu menunggu untuk lepas tambat kapal, yang dinyatakan dalam satuan jam.

2. *Effective Time* atau *operating Time* (OP) atau waktu efektif adalah jumlah waktu yang dipergunaan untuk melakukan kegiatan bongkar muat yang dinyatakan dalam jam. *Idle Time* (IT) atau waktu terbuang adalah jumlah jam kerja yang tidak terpakai (terbuang) selama waktu kerja bongkar muat di tambatan tidak termasuk jam istirahat, dinyatakan dalam satuan jam. *Berth Working Time* (BWT) adalah jam kerja bongkar muat yang tersedia selama kapal berada di tambatan. Jumlah jam kerja tiap hari untuk tiap kapal berpedoman pada jumlah jam tertinggi dari kerja gang buruh tiap gilir kerja (*shift*) tersebut, tidak termasuk waktu istirahat.
3. *Berth Time* (BT) atau waktu tambat adalah jumlah waktu selama kapal berada ditambatan, sejak kapal ikat tali sampai lepas tali tambatan.
- e. *Turn Round Time* (TRT) atau waktu pelayanan kapal di pelabuhan adalah jumlah waktu selama kapal berada di pelabuhan yang dihitung sejak kapal tiba dilokasi lego jangkar di luar perairan pelabuhan ketika menunggu bantuan pandu dan kapal tunda sampai kapal berangkat meninggalkan lokasi lego jangkar, yang dinyatakan dalam satuan jam. (Bambang triatmodjo, 2010: 375).

2.14 Indikator Kinerja Pelabuhan

Kinerja pelabuhan ditunjukkan oleh *Berth Occupancy Ratio* (BOR) atau tingkat pemakaian dermaga, yaitu perbandingan antara jumlah waktu pemakaian tiap dermaga yang tersedia dengan jumlah waktu yang tersedia selama satu periode (bulan/tahun). Yang dinyatakan dalam persentase.

Indikator kinerja pelabuhan digunakan untuk mengukur sejauh mana fasilitas dermaga dan sarana penunjang dimanfaatkan secara intensif. BOR dihitung untuk masing-masing dermaga, dan nilainya tergantung pada beberapa parameter berikut ini seperti; Jenis barang yang ditangani di dermaga, Ukuran kapal, Produktivitas kerja untuk muat/bongkar, Jumlah gang yang bekerja, Jam kerja dan jumlah shift kerja, Panjang tambatan, Hari kerja efektif per tahun dan Cadangan waktu untuk tidak bekerja selama kapal bersandar.

1. Nilai BOR (berth occupancy ratio)

Nilai BOR dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut yang tergantung pada jenis tambatan. Tambatan secara umum tingkat pemakaian dermaga juga dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$\text{BOR} = \frac{V_s \times St}{\text{Waktu efektif} \times n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2.6)$$

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 381)

Dengan:

BOR = *Berth Occupancy Ratio* (%)

n = Jumlah tambatan

V_s = Jumlah kapal yang dilayani (unit/tahun)

St = *Service Time* (jam/hari)

Waktu Efektif = Jumlah hari dalam satu tahun.

Service Time adalah waktu pelayanan kapal di tambatan, yang terdiri dari *operating time* (waktu efektif untuk bongkar muat barang) dan *not operating time*. *Operating time* tergantung pada produktifitas peralatan

bongkar muat. Produktifitas tergantung pada jenis alat bongkar muat dan ketrampilan operator, yang berbeda antara pelabuhan yang satu dengan yang lain. *Not operating time* adalah waktu tidak produktif karena operator istirahat, pengurusan administrasi, menunggu buruh serta waktu menunggu untuk lepas tambat kapal. Pada terminal peti kemas, bongkar muat barang dilakukan dengan *quai gantry crane* yang produktifitasnya sangat bervariasi pada pelabuhan yang berbeda. Survei yang telah dilakukan pada 671 gantry crane dipelabuhan diseluruh dunia memberikan hasil sebagai berikut (Thoresen, CA., 2003).

Kurang dari 20 petikemas/jam	= 12 %
21-25 petikemas/jam	= 39 %
26-30 petikemas/jam	= 33 %
31-35 petikemas/jam	= 14 %
Lebih dari 35 petikemas/jam	= 1 %

Semakin tinggi produktifitas peralatan dan semakin singkat *not operating time*, semakin tinggi tingkat pemakaian dermaga (BOR). Pada pelabuhan/terminal peti kemas yang beroperasi selama 24 jam perhari, *not operating time* biasanya bervariasi antara 5 dan 20% dari *service time*. (Bambang triatmodjo, 2010 : 382)

UNCTAD (united nation conference on trade and development) merekomendasikan agar tingkat pemakaian dermaga tidak melebihi nilai yang diberikan pada table berikut:

Table 2.11 Nilai BOR yang disarankan UNCTAD

Jumlah Tambatan dalam Group	BOR yang disarankan (%)
1	40
2	50
3	55
4	60
5	65
6-10	70

Sumber: (Bambang triatmodjo, 2010 : 343)

2. Berth Throughput

Berth throughput (BTP) adalah jumlah barang yang dibongkar muat ditambatan. BTP dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$BTP = \frac{H \cdot BOR \cdot J \cdot G \cdot P}{L1} \dots\dots\dots(2.7)$$

$$L = Loa + 10\% Loa \dots\dots\dots(2.8)$$

Dengan ;

BTP = berth throughput (m³, ton, box, atau TEUs/m/tahun)

H = jumlah hari kerja dalam satu tahun (hari)

BOR = berth occupancy ratio (%)

J = jam kerja per hari

G = jumlah gang dalam satu waktu

P = produktivitas B/M (m³, ton, box, atau TEUs/jam)

L1 = panjang dermaga untuk satu kapal(berth)

Loa = panjang kapal (m)

(Bambang triatmodjo, 2010: 383).

3. Kapasitas terpasang dermaga

Kapasitas terpasang dermaga adalah kemampuan dermaga untuk dapat menerima arus bongkar muat petikemas, yang diberikan oleh persamaan.

$$K_D = L \text{ BTP } n \dots\dots\dots(2.9)$$

(Bambang triatmodjo, 2010: 383).

Dengan ;

K_D = Kapasitas dermaga (TEUs, ton, m^3 , box)

L = panjang dermaga (m)

BTP = berth throughput (m^3 , ton, box, atau TEUs/m/tahun)

N = faktor konversi (untuk mengubah satuan box ke TEUs, yaitu 1 box= 1,7 TEUs)

2.15 Metode regresi linier menggunakan Ms Excel

Prediksi arus peti kemas dan arus kunjungan kapal di suatu pelabuhan untuk jangka pendek dan menengah menggunakan asumsi bahwa laju pertumbuhan peti kemas dan kunjungan kapal di waktu yang lalu menunjukkan suatu keteraturan sehingga kemungkinan besar laju pertumbuhan yang sama akan dialami di masa mendatang. Berdasarkan asumsi tersebut maka dapat diperkirakan arus peti kemas dan arus kunjungan kapal dengan menggunakan *regresi linear*, dimana X adalah variabel bebas yang mempengaruhi waktu, sedangkan Y sehingga menghasilkan pola hubungan garis lurus yang dinyatakan sebagai berikut :

$$Y = f(x) = ax + b \dots\dots\dots(2.10)$$

dengan a dan b adalah konstanta. (Tania Edna Bhakty, 2007 : 6)



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1.1 Lokasi studi

Studi dengan maksud dan tujuan penelitian ini, maka objek yang penelitian adalah Terminal Peti Kemas Domestik Belawan. Letak Terminal ini tepatnya berada 34 km dari pusat kota medan dan diusahakan oleh PT. Pelindo 1(persero) sebagai induk yang berkantor pusat, di GRHA PELINDO SATU Jalan Lingkar Pelabuhan No. 1 Belawan, Medan - 20411 Sumatera Utara Indonesia, sementara itu kantor unit usaha ini berada di Jl Raya Pelabuhan Gabion Belawan 20414, Medan Belawan.



Gambar 3.1 Peta lokasi Terminal petikemas domestik belawan, Sumber ; Google maps

3.2 Pengumpulan data

1. Data primer

Kegiatan yang dilakukan berupa pengukuran luas lapangan penumpukan petikemas (container yard) di Terminal Petikemas Domestik Belawan. Selain itu juga kegiatan yang dilakukan berupa menghitung waktu kerja peralatan, mengukur kecepatan pelayanan peralatan bongkar muat petikemas dan menghitung jumlah peralatan bongkar muat petikemas.

2. Data sekunder

Data sekunder diperoleh melalui pengkajian dari berbagai literatur pustaka yang tersedia dan dari Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB) berupa data arus kapal (2015-2019), dan data arus petikemas (2015-2019).

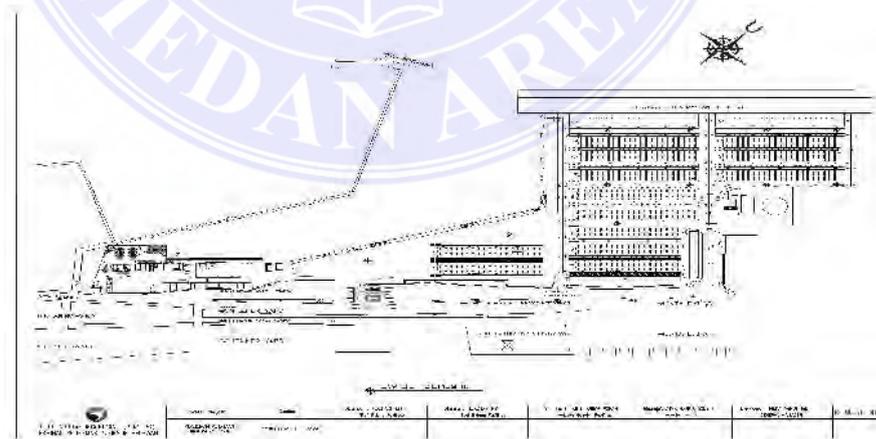
3. Analisis data

Data yang telah didapat diolah dan dianalisis sesuai dengan kebutuhannya. Masing-masing data berbeda dalam pengolahan dan analisisnya. Dengan pengolahan dan analisa yang sesuai maka akan diperoleh variable-variabel yang akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya hingga mencapai sasaran dari penulisan ini.

3.3 Terminal Peti Kemas Domestik Belawan

Terminal Peti Kemas Domestik Belawan (TPKDB) merupakan terminal yang melaksanakan jasa pelayanan berupa Bongkar Muat (B/M) PetiKemas, Terminal ini merupakan salah satu unit pelaksanaan teknis milik PT Pelabuhan Indonesia 1(persero). Terminal Petikemas Domestik Belawan terletak diTimur laut samudera, berlokasi di daerah Gabion Belawan yang

berjarak sekitar 32 km dari Kota Medan, merupakan salah satu terminal petikemas terbesar di wilayah Sumatera Utara. Terminal Petikemas Domestik Belawan merupakan pecahan dari yang dulunya Belawan International Container Terminal. Dimana terminal ini melayani Bongkar Muat(B/M) kapal-kapal untuk Dermaga International dan Domestik atau pun sering disebut Antar pulau. Untuk peningkatan produktivitas maka dilakukan pemisahan menjadi dua Unit usaha yakni Terminal Antar pulau dan Terminal International. Pada tanggal 1 juni 2015 diresmikan menjadi Terminal Peti Kemas Domestik Belawan yang dikhususkan melayani kapal-kapal Domestik. Pelayanan terminal petikemas secara bertahap semakin membaik dengan adanya penambahan alat baru yakni, 2 unit STS crane yng didatangkan dari Oita, Jepang dan 4 Unit RTG yang didatangkan dari Xiamen, China pada tahun 2019. Dermaga Domestik dilayani oleh beberapa alat meliputi; 5 unit Container crane, 9 unit Rubber tryred gantry crane, 5 unit Reachstacker, 2 unit Side loader, 1 unit Forklift dan 21 Unit Terminal Traktor.



Gambar 3.2 Layout Terminal petikemas domestik belawan,
Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB)



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21

Tabel 4.13 Proyeksi BOR, BTP, kapasitas dermaga dan penumpukan

TAHUN	Arus Kapal (unit)	Arus PK (TEUs)	Kapasitas		Service time (jam)	BOR (%)	Daya lalu (BTP)		Kapasita s BM (TEUs/ja)	L1 (TEUs/m/th)	BTP Terpasang (TEUs/m/t)	Kapasitas Dermaga (TEUs/tahun)	TEUs	Dt	D	ATEU	BS (%)	A	A(Ha)	YOR(%)	
			TEUs/box/jam	TEUs/jam			TEUs/tam	TEUs/m/th													
2015	318	385.305	1212	25,6	30,8	23,6	44,1	192.653	963	30,8	180,4	1.283	513.008,9	385.305	3,25	365	7,5	0,4	42885,0	4,29	44,21
2016	297	439.553	1480	28,8	34,6	25,7	44,8	219.777	1.099	34,6	180,4	1.463	585.305,2	439.553	2,51	365	7,5	0,4	37783,49	3,78	38,95
2017	301	460.030	1528	33,6	40,3	22,7	40,2	230.015	1.150	40,3	180,4	1.529	611.742,6	460.030	3	365	7,5	0,4	47263,36	4,73	48,73
2018	281	504.353	1795	38,2	45,8	23,5	38,8	252.177	1.261	45,8	191,4	1.580	632.196,7	504.353	2,3	365	7,5	0,4	39726,43	3,97	40,96
2019	301	533.436	1772	44,3	53,1	20,0	35,3	266.718	1.334	53,1	206,8	1.546	618.515,6	533.436	2,3	365	7,5	0,4	42017,22	4,20	43,32
2020	285	572.853	2010	44,3	53,1	22,7	38,0	286.427	1.432	53,1	206,8	1.661	664.219,3	572.853	3	365	7,5	0,4	58854,76	5,89	60,68
2021	280	608.959	2175	44,3	53,1	24,6	40,3	304.480	1.522	53,1	206,8	1.765	706.084,0	608.959	3	365	7,5	0,4	62564,28	6,26	64,50
2022	275	645.065	2346	44,3	53,1	26,5	42,7	322.533	1.613	53,1	206,8	1.870	747.948,6	645.065	3	365	7,5	0,4	66273,80	6,63	68,32
2023	270	681.171	2523	44,3	53,1	28,5	45,1	340.586	1.703	53,1	206,8	1.975	789.813,3	681.171	3	365	7,5	0,4	69983,32	7,00	72,15
2024	265	717.277	2707	44,3	53,1	30,6	47,5	358.639	1.793	53,1	206,8	2.079	831.678,0	717.277	3	365	7,5	0,4	73692,84	7,37	75,97
2025	260	753.383	2898	44,3	53,1	32,7	49,9	376.692	1.883	53,1	206,8	2.184	873.542,7	753.383	3	365	7,5	0,4	77402,36	7,74	79,80
2026	255	789.489	3096	44,3	53,1	35,0	52,3	394.745	1.974	53,1	206,8	2.289	915.407,3	789.489	3	365	7,5	0,4	81111,88	8,11	83,62
2027	250	825.595	3302	44,3	53,1	37,3	54,7	412.798	2.064	53,1	206,8	2.393	957.272,0	825.595	3	365	7,5	0,4	84821,40	8,48	87,44
2028	245	861.701	3517	44,3	53,1	39,7	57,1	430.851	2.154	53,1	206,8	2.498	999.136,7	861.701	3	365	7,5	0,4	88530,92	8,85	91,27
2029	240	897.807	3741	44,3	53,1	42,2	59,5	448.904	2.245	53,1	206,8	2.603	1.041.001,3	897.807	3	365	7,5	0,4	92240,45	9,22	95,09
2030	235	933.913	3974	44,3	53,1	44,9	61,9	466.957	2.335	53,1	206,8	2.707	1.082.866,0	933.913	3	365	7,5	0,4	95949,97	9,59	98,92

Sumber : Pengolahan Data

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

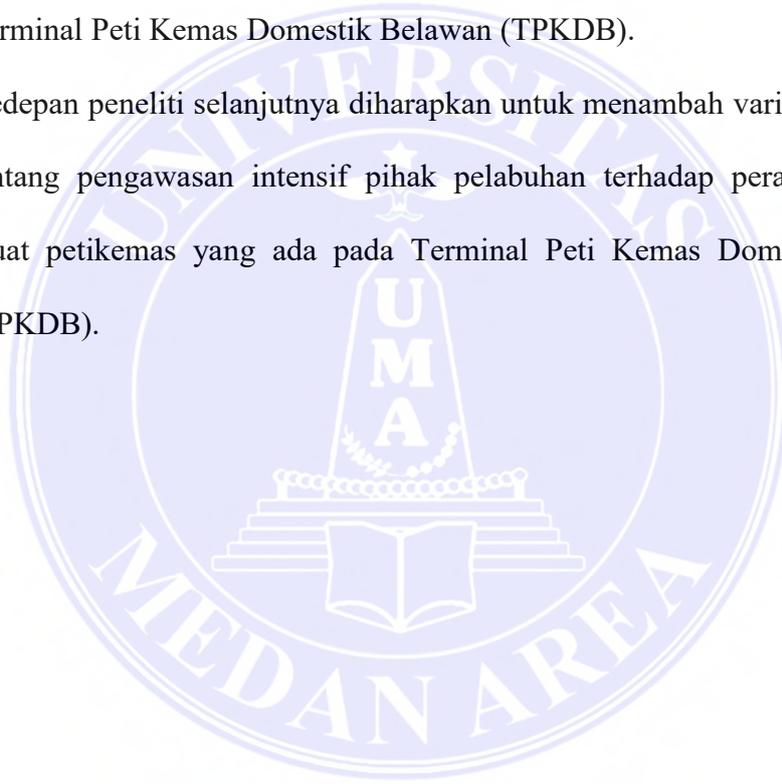
Dari hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan penulis, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja peralatan pada Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB) masih mampu menangani arus petikemas yang masuk sampai tahun 2030.
2. Luas lapangan penumpukan petikemas pada tahun 2030 mengalami overload dimana luas yang tersedia seluas 9.7 Ha lebih kecil dari luas yang dibutuhkan pada tahun tersebut seluas 9.87 Ha.
3. Pada tahun 2026 tingkat pemakaian dermaga sudah tidak dapat lagi menerima semua arus kunjungan kapal dengan nilai BOR 52.3% diatas standar rekomendasi yang berdampak pada waktu delay kapal yang ingin bersandar dipelabuhan.
4. Kapasitas terpasang dermaga Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB) masih bisa melayani arus petikemas yang masuk dimana nilai kapasitas dermaga lebih besar dari jumlah arus petikemas yang masuk.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan penulis, penulis mencoba menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk peneliti selanjutnya untuk dapat meneliti tentang Pola pemeliharaan peralatan bongkar muat petikemas yang terdiri dari Container crane (CC), Harbour mobile crane (HMC), Rubber tyred gantry crane (RTGC), Reach stacker (RS), Side Loader (SL), Forklift (FL) dan Terminal tractor (TT) pada Terminal Peti Kemas Domestik Belawan (TPKDB).
2. Kedepan peneliti selanjutnya diharapkan untuk menambah variabel penelitian tentang pengawasan intensif pihak pelabuhan terhadap peralatan bongkar muat petikemas yang ada pada Terminal Peti Kemas Domestik Belawan (TPKDB).



DAFTAR PUSTAKA

- AMM Situmorang, Buchari E, 2015. Analisa kapasitas Terminal Peti Kemas Pelabuhan Boom Baru Palembang, UNSRI. Palembang.
- Aris Purnomo, Slamet Widodo, Komala Erwin, 2015. Analisa Kapasitas Terminal Peti Kemas Pontianak. UNTAN.
- Bambang triatmodjo, 1996, *Pelabuhan*, Beta offset, Yogyakarta.
- Bambang triatmodjo. 2010. *Perencanaan pelabuhan*. Yogyakarta:Beta offset.
- Khusyairi, Abu, 2016. *Analisis kinerja pelayanan operasional petikemas dipelabuhan Pangkal Balam Kota Pangkal Pinang*, Tesis pada program studi magister teknik sipil program pasca sarjana Universitas Bangka Belitung.
- KRAMADIBRATA, Soedjono. *Perencanaan Pelabuhan-Bandung*:Penerbit ITB, 2002.
- Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, 2011, Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan, Direktur Jenderal Perhubungan Laut Jakarta.
- PT. Pelabuhan Indonesia 1, Annual report 2015,2016,2017,2018, dan 2019. Kantor cabang Terminal Petikemas Domestik Belawan.
- Raja Oloan Saut Gurning, 2007. *Manajemen bisnis pelabuhan*: penerbit Andika Prasetya Ekawahana
- Supriyono, (2007). *Analisa kinerja terminal petikemas di tanjung perak Surabaya, Teknik sipil*, UNDIP, Semarang.
- Toha, (2014). *Analisa kelayakan ukuran panjang dermaga Belawan International Container Terminal*, STT Harapan, Medan.
- Tania, E.B dan Nuraini, N, 2007. *Analisa pengembangan Terminal Peti Kemas Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar*, Universitas Janabadra.
- UNCTAD (*united nation conference on trade and development*),2017-2018. *operating and maintenance feature of container handling system*.

LAMPIRAN



Lampiran 1. Terminal Tractor (TT), 2020
Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



Lampiran 2. Reach Sracker (RS), 2020
Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)23/12/21



Lampiran 3. Forklift (FL), 2020

Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



Lampiran 4. Side Loader (SL), 2020

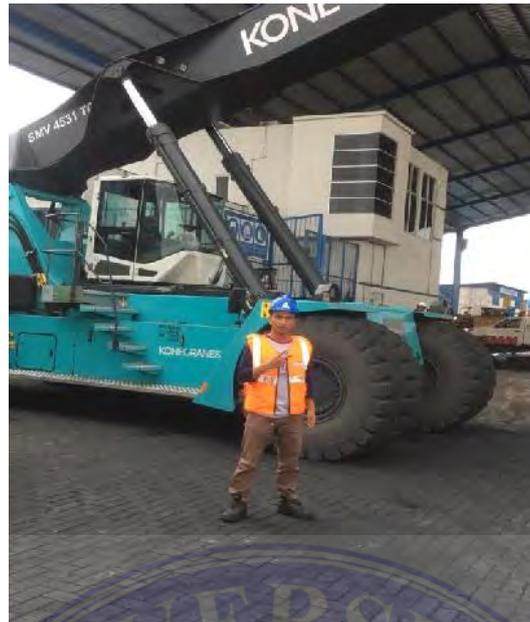
Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



Lampiran 5. Container Crane (CC), 2020
Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



Lampiran 6. Harbour Mobile Crane (HMC), 2020
Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



Lampiran 7. Foto saat pengambilan Data Lapangan, 2020
Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB)



Lampiran 8. Lapangan Penumpukan Empty, 2020
Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



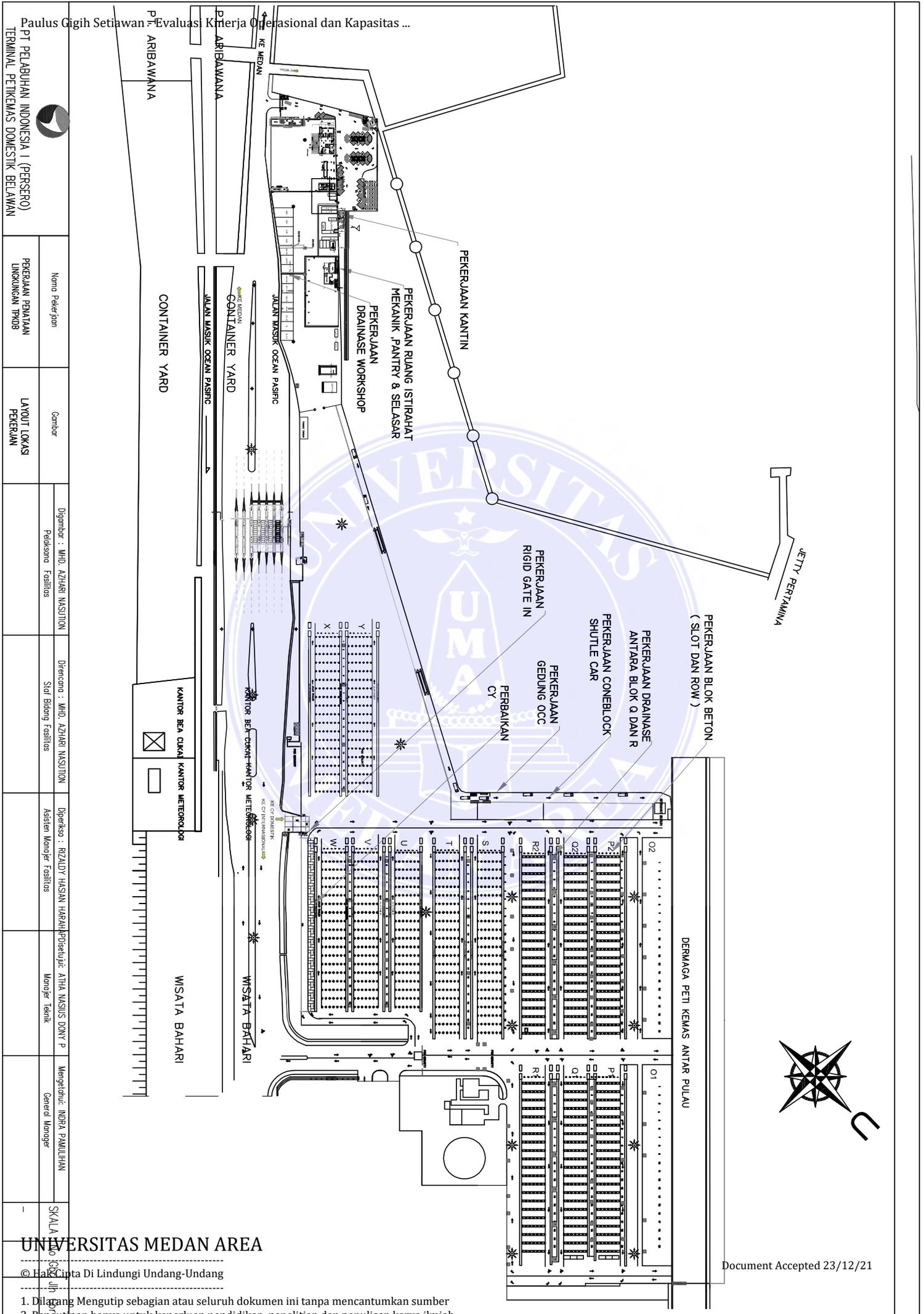
Lampiran 9. Dermaga, 2020

Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



Lampiran 9. Lapangan Penumpukan Peti Kemas Full, 2020

Sumber ; PT Pelabuhan Indonesia 1, Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB).



Nama Pekerjaan	Gambar	Digambar : MHD AZHARI NASUTION	Direvisi : MHD AZHARI NASUTION	Diperiksa : RIZALDY HASAN HARAHAP	Menggambar : INDIRA PANJUHAN
		Pedaksono Fasilitas	Staf Bidang Fasilitas	Asisten Manajer Fasilitas	General Manajer
PEKERJAAN PENATAAN LINGKUNGAN TPOB	LAYOUT LOKASI PEKERJAAN				

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

- Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
- Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
- Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area