

SKRIPSI

**ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA PELAYANAN KAPAL
DI DERMAGA INHUTANI KABUPATEN NUNUKAN**

Disusun Dan Diajukan Oleh :

YULISTIO MANOEL SONGLI

D031191066



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA PELAYANAN KAPAL DI DERMAGA INHUTANI KABUPATEN NUNUKAN

Disusun dan diajukan oleh:

YULISTIO MANOEL SONGLI

D031191066

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada tanggal 24 Januari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Mislihah, MS.Tr

NIP. 19620423 198802 2 001



Abdul Haris Djalante, ST. MT

NIP. 19740810 200012 1 001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT.

NIP. 19730206 200012 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Yulistio Manoel Songli

NIM : D031191066

Program Studi : Teknik Perkapalan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA PELAYANAN KAPAL DI DERMAGA INHUTANI KABUPATEN NUNUKAN

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 24 Januari 2024

Yang Menyatakan



Yulistio Manoel Songli



ABSTRAK

YULISTIO MANOEL SONGLI. *ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA PELAYANAN KAPAL DI DERMAGA INHUTANI KABUPATEN NUNUKAN.*
(dibimbing oleh Mislih dan Abd. Haris Djalante)

Keberadaan pelabuhan sangat penting dalam menunjang perekonomian daerah maupun bagi negara, dimana Infrastruktur pelabuhan yang baik dapat meningkatkan kinerja pelayanan terhadap kapal dan barang. Salah satu fasilitas penunjang pelabuhan yaitu dermaga sebagai tempat bersandarnya kapal harus melayani bongkar muat barang dengan cepat, selain itu kolam pelabuhan serta alur pelayaran juga harus sesuai dengan kebutuhan kapal yang beroperasi. Meningkatnya aktivitas pelayaran dan kebutuhan barang ditiap tahunnya mengharuskan pelabuhan mampu beroperasi serta menunjang aktivitas pelayaran dan bongkar muat barang maupun orang di dermaga, Oleh karena itu dilakukan analisis untuk mengetahui kinerja dan kebutuhan kapasitas fasilitas yang dibutuhkan. Metode yang digunakan untuk mengetahui kinerja dan kapasitas fasilitas yaitu metode regresi stepwise untuk mengetahui ramalan beberapa tahun kedepan, selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan dengan metode utilitas untuk menentukan kapasitas fasilitas yang diperlukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa (a) kinerja pelayanan kapal saat ini masih kurang sehingga diberikan alternatif opsi pemecah masalah yaitu penggunaan dermaga apung, pengerukan kolam pelabuhan, maupun penggunaan dermaga tambatan susun sirih, (b) fasilitas tempat parkir sudah sesuai dan mampu melayani hingga beberapa tahun kedepan, (c) berdasarkan petunjuk teknis DKLP-DKLR diperoleh kebutuhan fasilitas perairan yang dibutuhkan sesuai dengan kapal yang beroperasi.

Kata Kunci: Kinerja Pelayanan Kapal, Dermaga, Fasilitas Perairan, Tempat Parkir.



ABSTRACT

YULISTIO MANOEL SONGLI. ANALYSIS OF SHIP SERVICE CAPACITY AND PERFORMANCE AT INHUTANI WHARF, DISTRICT NUNUKAN.
(dibimbing oleh Mislihah dan Abd. Haris Djalante)

The existence of a port is very important in supporting the regional and national economy, where good port infrastructure can improve service performance for ships and goods. One of the port supporting facilities, namely the pier as a place for ships to dock, must serve the loading and unloading of goods quickly, apart from that, the port pool and shipping lanes must also be in accordance with the needs of the ships operating. The increasing shipping activity and demand for goods every year requires ports to be able to operate and support shipping activities and loading and unloading of goods and people at the dock. Therefore, an analysis is carried out to determine the performance and capacity requirements of the facilities needed. The method used to determine the performance and capacity of facilities is the stepwise regression method to find out the forecast for the next few years, then a needs analysis is carried out using the utility method to determine the required facility capacity. The results of the analysis show that (a) the current performance of ship services is still lacking so alternative problem-solving options are provided, namely the use of floating docks, dredging of harbor pools, and the use of betel-stacked mooring docks, (b) parking facilities are appropriate and capable of serving for several years in the future, (c) based on the DKLP-DKLR technical instructions, the required water facilities are obtained according to the vessels operating.

Keywords: Ship Service Performance, Pier, Water Facilities, Parking Area.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, atas Kasih dan Penyertaan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang Berjudul

“Analisis Kapasitas Dan Kinerja Pelayanan Kapal di Dermaga Inhutani
Kabupaten Nunukan”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi pada program S1 Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, demi meraih gelar Sarjana Teknik (ST). Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini merupakan suatu kebanggaan, karena suka duka yang boleh penulis rasakan selama mengerjakan skripsi ini dapat terlewati dengan semangat dan kerja keras. Dalam menempuh perkuliahan di Jurusan Perkapalan serta penyusunan skripsi ini, penulis menyadari tidak dapat melakukannya sendiri tanpa bantuan orang-orang disekitar baik berupa moral maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Orang tua saya, Ir Yulianus Songli, M.T dan ibu saya Nunberty Rambolangi S.E. serta kedua saudara saya Lidya Apriyanti Songli dan Melanita Yujanti Songli atas segala pengorbanan dan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
 2. Ibu Dr. Ir. Mislich, MS. Tr selaku pembimbing I dan Bapak Abd. Haris Djalante, ST., MT. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu dan bimbingannya dalam pengerjaan skripsi ini.
 3. Ibu Wihdat Djafar, ST. MT. MlogSupChMgmt dan Bapak Dr. Ir. Ganding Sitepu, Dipl.-Ing selaku penguji.
 4. Bapak Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT selaku ketua Departemen Teknik Perkapalan Universitas Hasanuddin.
 5. Bapak dan Ibu dosen serta para staf Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas ilmu dan wawasan dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
- terhadap Tim Kaltara, Muhammad Fajar Fitrajaya, Irham Arief, Syarifah Nur Azizah Alidrus, Muhammad Faiz Mubarak Nurjaya, Rezki Aldi



Refansyah, Dwi Cahyo Kusuma, Razul Arung Akbar, Rachel Archie Pangloli, kak Nursyamsi dan kak Sahid Eno, yang telah menemani, membantu, dan bekerja sama dalam pengambilan data penelitian di Provinsi Kalimantan Utara.

7. Kepada keluarga kecil Valor Ary, Faiz dan Fajar yang senantiasa menemani saya dalam suka maupun duka.
8. Kepada sahabat Alfond dan seluruh teman PKM Baday yang telah mendukung saya selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
9. Kepada keluarga besar Sugar'19 dan Petra yang senantiasa mendukung dalam perkuliahan di Universitas Hasanuddin.
10. Kepada saudara(i) Conversion19 yang menjadi support sistem, menghibur dan mendoakan selama masa perkuliahan dan dalam mengerjakan skripsi.
11. Kepada teman-teman seperjuangan di Labo Transportasi 2019 dan keluarga Geladak yang telah mendukung dalam perkuliahan.
12. kepada Perkapalan 2019, telah memberikan pengalaman yang berharga selama menuntut ilmu di Jurusan Perkapalan.
13. Serta seluruh pihak dan rekan- rekan yang tidak sempat penulis sebutkan yang telah mendukung dalam penyelesaian perkuliahan

Penulis menyadari bahwa di dalam tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat menambah wawasan bagi penulis dan pembaca. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat menyempurnakan skripsi ini, Terimakasih.

Tuhan Yesus Memberkati.

Gowa, 24 Januari 2024

PENULIS



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Pelabuhan	5
2.2. Jenis Pelabuhan	5
2.3. Peran Pelabuhan	6
2.4. Fungsi Pelabuhan	7
2.5. Fasilitas Pelabuhan	7
2.6. Dermaga	9
2.7. Kolam Pelabuhan dan Alur pelayaran	11
2.8. Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan	12
2.9. Fasilitas Parkir	17
2.10. Daerah Hiterland	18
2.11. Peramalan	19
2.12. Rencana Kebutuhan Fasilitas Dermaga	20
BAB III METODE PENELITIAN	24
1. Waktu dan Lokasi Penelitian	24
2. Jenis Data yang Digunakan	24
3. Metode Pengumpulan Data	25
4. Tahapan Analisis Data	25



3.5. Kerangka Pikir	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Gambaran Umum Dermaga Inhutani	28
4.2. Potensi Daerah <i>Hinterland</i> Dermaga Inhutani	30
4.3. Analisis Kinerja Dan Kapasitas Dermaga Inhutani	31
4.4. Analisis Kapasitas Lapangan Parkir Dermaga Inhutani	48
4.5. Analisis Kebutuhan Fasilitas Perairan Dermaga Inhutani	52
BAB V PENUTUP	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMIPRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penentuan Satuan Ruang Parkir	18
Tabel 2.2 Perhitungan Lebar Alur	21
Tabel 3.1 Input – Output Analisis penelitian	25
Tabel 4.1 Fasilitas Dermaga Inhutani	29
Tabel 4.2 Jumlah Penduduk Wilayah Hinterland	30
Tabel 4.3 PDRB Kabupaten Nunukan 2015-2022	30
Tabel 4.4 Arus Kunjungan Kapal 2018-2022	31
Tabel 4.5 Peramalan Arus Kunjungan Kapal 2023-2032	33
Tabel 4.6 Analisis Nilai BOR 2018-2032	34
Tabel 4.7 Analisis Kebutuhan Panjang Dermaga	36
Tabel 4.8 Analisis Nilai BOR Dermaga Apung 2018-2032	38
Tabel 4.9 Analisis Kebutuhan Panjang Dermaga Apung	39
Tabel 4.10 Analisis Nilai BOR Dermaga Susun Sirih 2018-2032.....	41
Tabel 4.11 Analisis Kebutuhan Panjang Dermaga Susun Sirih.....	43
Tabel 4.12 Analisis Nilai BOR Dermaga Setelah Pengerukan 2018-2032.....	45
Tabel 4.13 Analisis Kebutuhan Panjang Dermaga Setelah Pengerukan.....	47
Tabel 4.14 Kebutuhan Panjang Dermaga Tiap Opsi Alternatif	48
Tabel 4.15 Data Muatan Kendaraan 2016-2022	49
Tabel 4.16 Peramalan Arus Muatan Kendaraan 2023-2032	50
Tabel 4.17 Perhitungan Kebutuhan Luas Lapangan Parkir	52
Tabel 4.18 Kapal Yang Beroperasi di Dermaga Inhutani.....	53
Tabel 4.19 Perhitungan Lebar Alur Lurus	53
Tabel 4.20 Perhitungan Lebar Alur Membelok	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Dermaga Inhutani	2
Gambar 1.2 Kondisi Paska Kebakaran Dermaga Inhutani	2
Gambar 2.1 Dermaga Wharf	10
Gambar 2.2 Dermaga Pier	10
Gambar 2.3 Dermaga Jetty	11
Gambar 2.4 Kolam Pelabuhan dan Alur Pelayaran	11
Gambar 2.5 Alur Pelayanan Kapal	12
Gambar 2.6 Dermaga Tambatan Terbagi	15
Gambar 2.7 Dermaga Tambatan Menerus	16
Gambar 2.8 Dermaga Tambatan susun sirih	16
Gambar 2.9 Satuan Ruang Parkir untuk Sepeda Motor	18
Gambar 3.1 Lokasi Dermaga Inhutani	24
Gambar 3.2 Flowchart / Alur pikir	27
Gambar 4.1 Layout Dermaga Inhutani	28
Gambar 4.2 Kondisi Dermaga Inhutani	28
Gambar 4.3 Kondisi Parkiran Dermaga Inhutani	29
Gambar 4.4 Model Penduduk	32
Gambar 4.5 Model PDRB	32
Gambar 4.6 Model Pertanian dan Perkebunan	32
Gambar 4.7 Model Perkebunan	32
Gambar 4.8 Kondisi Existing Dermaga Inhutani	33
Gambar 4.9 Penggunaan Dermaga Apung HDPE	37
Gambar 4.10 Penggunaan Dermaga Tambatan Susun Sirih	40
Gambar 4.11 Pengerukan Kolam Pelabuhan	44
Gambar 4.12 Model Persamaan Penduduk	49
Gambar 4.13 Model Persamaan PDRB	49
4.14 Gambar Layout Kolam dengan Alur Masuk Lurus.....	57
4.15 Gambar Layout Kolam dengan Alur Masuk Membelok.....	57



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peramalan Arus Kunjungan Kapal Dermaga Inhutani
- Lampiran 2. Peramalan Arus Muatan Kendaraan Dermaga Inhutani
- Lampiran 3. Layout Dermaga Inhutani
- Lampiran 4. Dokumentasi Survey Kondisi Dermaga Inhutani



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latarbelakang

Keberadaan pelabuhan sangat penting dalam menunjang perekonomian suatu daerah, karena merupakan pintu gerbang utama dalam ekspor dan impor barang suatu negara. Beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja pelabuhan meliputi infrastruktur pelabuhan, teknologi, kebijakan pemerintah, biaya pengoperasian, dan efisiensi operasi pelabuhan. Infrastruktur pelabuhan yang baik dapat meningkatkan kecepatan bongkar muat barang, sementara teknologi yang tepat dapat membantu meningkatkan efisiensi operasi pelabuhan. Kinerja pelayanan pelabuhan merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui kinerja suatu pelabuhan dalam jangka waktu tertentu dan sebagai gambaran tingkat pelayanan pelabuhan terhadap pengguna jasa baik pelayanan kapal seperti labuh, tunda, pandu dan tambat serta pelayanan barang yaitu penumpukan dan jasa dermaga.

Dermaga sebagai salah satu fasilitas penunjang pelabuhan memegang peran penting dalam pelayanan kapal. Dimana dermaga merupakan fasilitas untuk kapal yang datang akan bersandar untuk melakukan proses bongkar muat muatan maupun naik turunnya penumpang, dengan pelayanan dermaga yang baik serta ketersediaan alur pelayaran, akan memberikan pelayanan terhadap kapal lebih aman dan efisien.

Dermaga inhutani merupakan salah satu dermaga yang terletak di kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, dapat dilihat pada Gambar 1.1. Kondisi wilayah kabupaten nunukan yang terbagi dan dibatasi oleh lautan maupun sungai membuat transportasi air menjadi pilihan utama dalam mobilisasi barang maupun orang. Selain itu, letak wilayah kabupaten Nunukan yang sangat strategis karena berbatasan langsung dengan wilayah negara Malaysia membuat dermaga ini menjadi pintu gerbang keluar masuknya barang di wilayah kabupaten Nunukan.





Gambar 1.1 Peta Lokasi Dermaga Inhutani

Namun berdasarkan berita yang diperoleh dari kompas.com terjadi kebakaran, di wilayah dermaga Inhutani kabupaten Nunukan pada oktober 2021. Kebakaran yang menghancurkan seluruh dermaga penyebrangan yang melayani rute Nunukan, sebuku dan seimenggaris serta puluhan rumah dan bangunan disekitar mengakibatkan mobilisasi muatan terhenti, seperti pada Gambar 1.2 kondisi Dermaga Inhutani Paska Kebakaran. Dengan adanya rehabilitasi yang dilakukan pemerintah setempat pada wilayah dermaga Inhutani membuat transportasi penyebrangan kembali berjalan walaupun masih dengan fasilitas seadanya.



Gambar 1.2. Kondisi Paska Kebakaran Dermaga Inhutani

Sumber: Kompas.com

Meningkatnya aktivitas pelayaran dan bongkar muat barang di dermaga Inhutani kabupaten Nunukan ditiap tahunnya, membuat dermaga ini harus pu melayani kegiatan bongkar muat kapal yang akan bersandar. Dengan ya fasilitas dermaga, tempat parkir dan kolam pelabuhan yang baik serta 1 dalam pelayanan muatan yang akan dibongkar maupun dimuat ke kapal



akan menghasilkan kinerja pelayanan yang baik. Hal ini menunjukkan pentingnya memperhatikan pelayanan fasilitas perairan seperti alur pelayaran dan kapasitas dari dermaga dan tempat parkir untuk menunjang peningkatan penggunaan transportasi air dan permintaan barang yang semakin meningkat tiap tahunnya di Kabupaten Nunukan. Oleh karena itu, disusun penelitian dengan judul “*Analisis kapasitas dan Kinerja Pelayanan Kapal di Dermaga Inhutani Kabupaten Nunukan*”

1.2. Rumusan Masalah

- a) Bagaimana kinerja fasilitas Dermaga Inhutani kabupaten Nunukan ?
- b) Apakah kebutuhan kapasitas tempat parkir muatan kendaraan dan fasilitas perairan di Dermaga Inhutani sudah terpenuhi dengan yang dibutuhkan hingga tahun 2032 ?

1.3. Tujuan Penelitian

- a) Menganalisis kinerja fasilitas Dermaga Inhutani kabupaten Nunukan.
- b) Menganalisis kebutuhan kapasitas tempat parkir muatan kendaraan serta kebutuhan fasilitas perairan di Dermaga Inhutani hingga tahun 2032.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah. Maka penulisan dibatasi sebagai berikut :

- a) Wilayah penelitian dilakukan di dermaga Inhutani kabupaten Nunukan.
- b) Dalam penelitian ini di khususkan menganalisis kinerja dan kebutuhan kapasitas dermaga alur pelayaran serta tempat parkir 10 tahun kedepan.
- c) Metode yang digunakan ialah metode regresi dan korelasi dalam melakukan peramalan bebarapa tahun kedepan.
- d) Menganalisis kebutuhan dengan metode utilitas atau tingkat pemanfaatan dalam menentukan kapasitas dermaga dan tempat parkir serta menganalisis kebutuhan fasilitas perairan Dermaga Inhutani.



1.5. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah mendapatkan gambaran dalam pembahasan, maka ringkasan sistematika penulisan ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori yang berkaitan dengan proses penyelesaian masalah penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang sumber dan jenis data, waktu dan lokasi penelitian metode pengumpulan data serta cara analisa data.

BAB IV PEMBAHASAN

Berisi tentang penyajian data analisa Kapasitas Terminal Penumpang dan Luas Lapangan Parkir yang ada sekarang dan masa yang akan datang.

BAB V KESIMPULAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran penulisan sebagai solusi akhir dari permasalahan yang di analisa.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Pelabuhan

Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi. (Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008).

Menurut Bambang Triatmodjo (2010) pelabuhan adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang, yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, kran (crane) untuk bongkar muat barang, gudang laut (transit) dan tempat-tempat penyimpanan dimana kapal membongkar muatannya, dan gudang-gudang di mana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan.

Dalam referensi kepelabuhanan (Pelabuhan Indonesia 2000), Pelabuhan adalah wilayah perairan yang terlindung, baik secara alamiah maupun buatan, yang dapat digunakan untuk tempat berlindung kapal yang melakukan aktifitas bongkar muat barang, manusia ataupun hewan serta dilengkapi dengan fasilitas terminal yang terdiri dari tambatan, gudang dan tempat penumpukan lainnya dimana kapal melakukan transfer muatannya.

2.2. Jenis Pelabuhan

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 dijelaskan bahwa pelabuhan terbagi menjadi 3 yaitu :

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



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

Menurut Asiyanto (2008:5-7) ditinjau dari proses terjadinya suatu pelabuhan secara medasar dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu :

- a) Pelabuhan Alam (Natural Harbor)
Adalah pelabuhan yang terbentuk secara alamiah dari kuasa Tuhan, dimana suatu daerah (tepi pantai) memiliki kondisi yang ideal sebagai pelabuhan, tanpa dilakukan perubahan- perubahan yang berarti.
- b) Pelabuhan Buatan (Artificial Harbor)
Adalah daerah tepi laut yang dipilih dan di bangun sebagai pelabuhan atas pertimbangan teknis dan ekonomis.

2.3. Peran Pelabuhan

Menurut “D.A. Lasse (2016)”, Dalam kedudukan pelabuhan sebagai sub sistem terhadap pelayaran, dan mengingat pelayaran sendiri adalah pembawa bendera mengikuti pola perdagangan ship follows the trade, maka pelabuhan menjadi salah satu unsur penentu terhadap altivitas perdagangan.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2009 Bab II pasal 4 tentang kepelabuhanan, pelabuhan memiliki peran sebagai:

- a) Simpul dalam jaringan tranportasi sesuai dengan hierarkinya
- Pintu gerbang kegiatan perekonomian
- Tempat kegiatan alih moda transportasi
- Penunjang kegiatan (industri dan/atau perdagangan)



- e) Tempat distribusi, produksi, dan konsolidasi muatan atau mewujudkan wawasan nusantara dan kedaulatan Negara.

2.4. Fungsi Pelabuhan

Menurut “D.A. Lasse (2011)”, pelabuhan mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut :

- a) Interface, yaitu pelabuhan sebagai tempat pertemuan dua moda/sistem transportasi darat dan laut sehingga pelabuhan harus dapat menyediakan berbagai fasilitas dan pelayanan jasa yang dibutuhkan untuk perpindahan barang/penumpang ke angkutan darat atau sebaliknya.
- b) Gateway, yaitu pelabuhan berfungsi sebagai pintu gerbang dari suatu negara/daerah, sehingga dapat memegang peranan penting bagi perekonomian suatu negara atau daerah.
- c) Link (mata rantai) yaitu pelabuhan merupakan mata rantai dari sistem transportasi, sehingga pelabuhan sangat mempengaruhi kegiatan transportasi keseluruhan.
- d) Industri entity, yaitu perkembangan industri yang berorientasi kepada ekspor dari suatu negara atau daerah.

2.5. Fasilitas Pelabuhan

Menurut PM 50 Tahun 2021 Fasilitas pelabuhan terdiri dari :

- a) Fasilitas Wilayah Daratan
 - 1) Fasilitas Pokok
 - Dermaga
 - Gudang lini 1
 - Lapangan penumpukan lini 1
 - Terminal penumpang
 - Terminal peti kemas
 - Terminal curah cair
 - Terminal curah kering
 - Terminal ro-ro
 - Car terminal



- Terminal serbaguna
- Terminal daratan (dryport)
- Fasilitas penampungan dan pengelolaan limbah
- Fasilitas bunker
- Fasilitas pemadam kebakaran
- Fasilitas gudang untuk bahan barang berbahaya dan beracun (B3)
- Fasilitas pemeliharaan dan perbaikan peralatan fasilitas Pelabuhan dan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran
- Fasilitas pokok lainnya sesuai perkembangan teknologi

2) Fasilitas Penunjang

- Kawasan perkantoran
- Fasilitas pos dan telekomunikasi;
- Fasilitas pariwisata dan perhotelan
- Instalasi air bersih, listrik, dan telekomunikasi
- Jaringan jalan dan rel kereta api
- Jaringan air limbah, drainase, dan sampah
- Areal pengembangan Pelabuhan
- Tempat tunggu kendaraan bermotor
- Kawasan perdagangan
- Kawasan industri
- Fasilitas umum lainnya termasuk tempat peribadatan, taman, tempat rekreasi, olahraga, jalur hijau, dan kesehatan. termasuk tempat kawasan industri; dan fasi.

b) Fasilitas Wilayah Perairan

1) Fasilitas Pokok

- Alur-Pelayaran
- Perairan tempat labuh
- Kolam Pelabuhan untuk kebutuhan sandar dan olah gerak Kapal
- Perairan tempat alih muat Kapal



- Perairan untuk Kapal yang mengangkut Bahan yang barang berbahaya dan beracun (B3)
- Perairan untuk kegiatan karantina
- Perairan alur penghubung intra-Pelabuhan
- Perairan pandu
- Perairan untuk Kapal Pemerintah
- Terminal terapung.

2) Fasilitas Penunjang

- Perairan untuk pengembangan Pelabuhan jangka panjang
- Perairan untuk fasilitas pembangunan dan pemeliharaan Kapal
- Perairan tempat uji coba Kapal (percobaan berlayar)
- Perairan tempat Kapal mati
- Perairan untuk keperluan darurat
- Perairan untuk kegiatan kepariwisataan dan perhotelan.

2.6. Dermaga

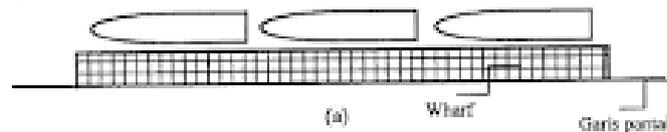
Dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan bongkar muat barang dan menaik-turunkan penumpang. Bentuk dan dimensi dermaga tergantung pada jenis dan ukuran kapal yang bertambat pada dermaga tersebut. Dermaga harus direncanakan sedemikian rupa sehingga kapal dapat merapat dan bertambat serta melakukan kegiatan di pelabuhan dengan aman, cepat dan lancar.

Menurut Bambang Triadmodjo (2010) Dermaga dapat dibedakan menjadi tiga tipe yaitu :

a) Dermaga Wharf

Wharf adalah dermaga yang dibuat sejajar pantai dan dapat dibuat berimpit dengan garis pantai atau agak menjorok ke laut. Wharf biasanya digunakan untuk pelabuhan barang potongan atau peti kemas di mana dibutuhkan suatu halaman terbuka yang cukup luas untuk menjamin kelancaran angkutan barang, untuk gambar dermaga wharf dapat dilihat pada Gambar 2.1



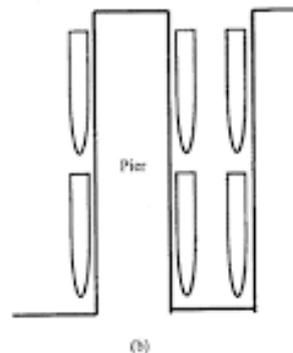


Gambar 2.1. Dermaga Wharf

Perencanaan wharf harus memperhitungkan tambatan kapal, peralatan bongkar muat barang dan fasilitas transportasi darat. Karakteristik kapal yang akan berlabuh mempengaruhi panjang Wharf dan kedalaman yang diperlukan untuk merapatnya kapal.

b) Dermaga Pier

Pier adalah dermaga serupa Wharf (berada di garis pantai) Yang berbentuk seperti jari dan dapat untuk merapat kapal pada kedua sisinya, sehingga bisa digunakan bersandar kapal dalam jumlah lebih banyak untuk satu satuan panjang pantai, Perairan di antara dua Pier yang berdampingan disebut Slip, untuk gambar dermaga Pier dapat dilihat pada Gambar 2.2



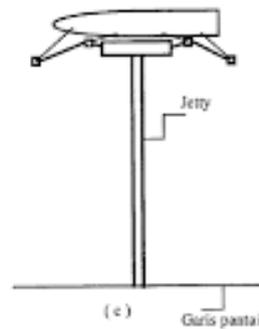
Gambar 2.2. Dermaga Pier

Seperti halnya dengan Wharf struktur Pier juga bisa berupa struktur terbuka dan struktur tertutup- Pada struktur terbuka Pier berupa balok-balok dan plat yang didukung tiang-tiang pancang.

c) Dermaga Jetty

Jetty adalah dermaga yang dibangun menjorok cukup jauh ke arah laut, dengan maksud agar ujung dermaga berada pada kedalaman yang cukup untuk merapat kapal, untuk gambar dermaga jetty dapat dilihat pada Gambar 2.3





Gambar 2.3 Dermaga Jetty

2.7. Kolam Pelabuhan dan Alur Pelayaran

Pelabuhan harus dilengkapi dengan fasilitas seperti pemecah gelombang, dermaga, kolam pelabuhan, peralatan tambatan, peralatan bongkar muat barang, gudang-gudang, halaman untuk menimbun barang, perkantoran baik untuk maskapai pelayaran dan pengelola pelabuhan, perlengkapan pengisian bahan bakar dan khususnya alur pelayaran (Triatmodjo, 1999). Yudianto (2014) menambahkan bahwa pelabuhan dikatakan beroperasi jika terdapat kapal yang berlabuh serta beraktifitas di pelabuhan. Tempat untuk berlabuh dan bersandarnya kapal dinamakan kolam pelabuhan.

Kolam pelabuhan termasuk pada proses pembangunan suatu pelabuhan yang tidak boleh ditinggal dan salah satu fasilitas paling penting. Kolam pelabuhan merupakan bagian dari perairan yang alami maupun buatan dari segi kedalaman dan lebar. Kolam pelabuhan harus mempunyai kedalaman dan lebar yang cukup atau sesuai dengan sarat aman kapal serta aman dari gelombang agar kapal dapat bersandar dan melakukan bongkar muat dengan aman seperti yang dapat dilihat seperti pada Gambar 2.4



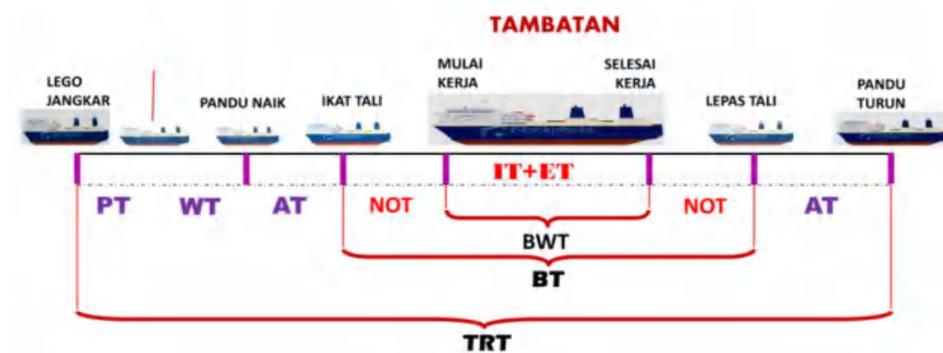
Gambar 2.4. Kolam Pelabuhan dan Alur Pelayaran



2.8. Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan

a) Pelayanan kapal di pelabuhan

Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor : HK 103/2/2/DJPL-17 tentang Pedoman Perhitungan Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Alur Pelayanan Kapal

PT	: Postpone Time
WT	: Waiting Time
AT	: Approach Time
NOT	: Not Operating Time
IT	: Idle Time
ET	: Effective Time
BWT	: Berth Working Time
BT	: Berthing Time
TRT	: Turn Round Time

1) *Waiting Time* (WT)

berdasarkan waktu pelayanan pandu. (*Pilot on Board / POB*) pada pelayanan kapal masuk.

2) *Postpone Time* (PT)

Adalah waktu tertunda yang tidak bermanfaat selama kapal berada di lokasi lego jangkar dan/atau kolam pelabuhan atas kehendak pihak kapal/pihak eksternal, yang terjadi sebelum atau sesudah kapal melakukan kegiatan bongkar muat.



3) *Approach Time* (AT)

Untuk kapal masuk dihitung saat kapal mulai bergerak dari lokasi lego jangkar sampai ikat tali di tambatan (first line) dan untuk kapal keluar dihitung mulai lepas tali (last line) sampai dengan kapal mencapai ambang luar.

4) *Berthing Time* (BT)

Adalah jumlah jam selama kapal berada di tambatan sejak tali pertama (first line) diikat di dermaga sampai tali terakhir (last line) dilepaskan dari dermaga.

5) *Berth Working Time* (BWT)

Adalah jumlah jam kerja bongkar muat yang tersedia (direncanakan) selama kapal berada di tambatan.

6) *Not Operation Time* (NOT)

Adalah jumlah jam yang direncanakan untuk tidak melaksanakan kegiatan selama kapal berada di tambatan, termasuk waktu istirahat dan pada saat kapal akan berangkat dari tambatan.

Komponen Not Operation Time (NOT) antara lain :

- Istirahat
- Persiapan bongkar muat (buka tutup palka, buka pasang pipa, penempatan conveyor)
- Persiapan berangkat (lepas tali) pada waktu kapal akan berangkat dari tambatan
- Waktu yang direncanakan untuk tidak berkerja (hari besar keagamaan, pola kerja tidak 24 jam dan sebagainya)

7) *Effective Time* (ET)

Adalah jumlah jam yang digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat.

8) *Idle Time* (IT)

Adalah jumlah jam bagi satu kapal yang tidak terpakai selama waktu kerja bongkar muat di tambatan, tetapi tidak termasuk jam istirahat.

Komponen Idle Time (IT) antara lain:

- Kendala cuaca



- menunggu truk
- menunggu muatan
- peralatan bongkar muat rusak
- kecelakaan kerja
- menunggu buruh/tenaga kerja
- kendala bongkar muat lainnya

9) Rasio Waktu Kerja Kapal di Tambatan (ET/BT)

Adalah perbandingan waktu berkerja efektif (Effective Time/ET) dengan waktu kapal selama di tambatan (Berthing Time/BT).

10) *Turn Round Time* (TRT)

Adalah jam kapal berada di pelabuhan, yang dihitung sejak kapal tiba (Time of Arrival) di lokasi lego jangkar (Anchorage Area) sampai kapal meninggalkan pelabuhan mencapai ambang luar.

b) Kinerja Pelayanan Bongkar Muat

1) Ton/Gang/Hour (T/G/H)

Adalah jumlah ton barang yang di bongkar/muat dalam satu jam kerja oleh tiap Gang buruh (TKBM) atau alat bongkar muat.

$$T/G/H = \frac{\text{Jumlah barang yang dibongkar atau muat (Ton)}}{\text{Jumlah jam efektif (ET) x Jumlah gang kerja}}$$

2) Box/Crane/Hour (B/C/H)

Adalah jumlah Petikemas yang dibongkar/muat dalam satu jam kerja tiap crane (Container Crane, Ships Crane, Shore Crane).

$$B/C/H = \frac{\text{Jumlah peti kemas yang dibongkar atau muat}}{\text{Jumlah jam efektif (ET) x Jumlah crane}}$$

3) Ton/Ship/Hour (T/S/H)

Adalah jumlah ton barang yang dibongkar/muat per kapal dalam 1 (satu) jam selama kapal bertambat.

$$T/S/H = \frac{\text{Jumlah barang yang dibongkar atau muat (Ton)}}{\text{Waktu tambat x (Berthing time)}}$$



4) Box/Ship/Hour (B/S/H)

Adalah jumlah Petikemas yang dibongkar/muat perkapal dalam 1 (satu) jam selama kapal bertambat.

$$B/S/H = \frac{\text{Jumlah peti kemas yang dibongkar atau muat (Box)}}{\text{Waktu tambat (BT)}}$$

c) Utilisasi Fasilitas dan Peralatan Pelabuhan

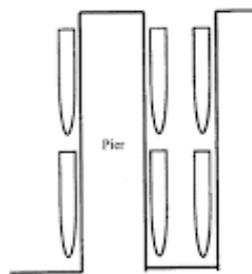
Analisis ini dilakukan berdasarkan Indikator Utility. Indikator ini dipakai untuk mengukur sejauh mana fasilitas dermaga dan sarana penunjang dimanfaatkan secara intensif.

1) Tingkat Penggunaan Dermaga (*Berth Occupancy Ratio/BOR*)

Tingkat penggunaan dermaga (BOR) merupakan perbandingan antara waktu penggunaan dermaga dengan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam persentase.

- Dermaga Tambatan Terbagi

Tambatan kapal terbagi atas beberapa tempat bertambat maka penggunaan dermaga tidak dipengaruhi oleh panjang kapal, untuk gambar dermaga dengan tambatan terbagi dapat dilihat pada Gambar 2.6 sebagai berikut :



Gambar 2.6. Dermaga Tambatan Terbagi

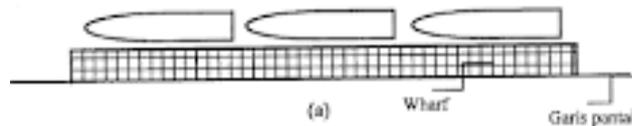
untuk menghitung kinerja pelayanan kapal (BOR) pada dermaga dengan tambatan terbagi dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$BOR = \frac{\text{jumlah waktu yang terpakai}}{\text{jumlah waktu tersedia}} \times 100\%$$



- Dermaga Menerus

Tambatan yang tersusun menerus tingkat pemakaiannya dermaganya berdasarkan pada panjang kapal (LOA) ditambah 5 meter sebagai pengamanan pada bagian depan dan belakang kapal, untuk gambar dermaga dengan tambatan menerus dapat dilihat pada Gambar 2.7 sebagai berikut :



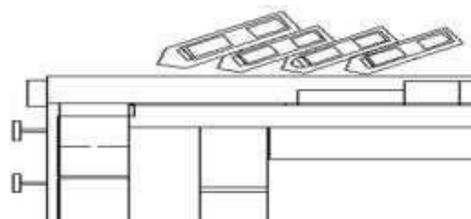
Gambar 2.7. Dermaga Tambatan Menerus

untuk menghitung kinerja pelayanan kapal (BOR) pada dermaga dengan tambatan menerus dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{BOR} = \frac{\sum ((\text{Panjang Kapal} + n) \times \text{Waktu Tambat})}{\text{panjang dermaga} \times \text{waktu tersedia}} \times 100\%$$

- Dermaga Tambatan Susun Sirih

Tambatan ini berdasarkan pada posisi kapal dimana penambatan tidak pada lambung kapal, melainkan panjang yang diperhitungkan tidak mengikuti jumlah Panjang kapal, melainkan Panjang tambat yang nyata dipakai, untuk gambar dermaga dengan tambatan susun sirih dapat dilihat pada Gambar 2.8 sebagai berikut :



Gambar 2.8. Dermaga Tambatan Susun Sirih

untuk menghitung kinerja pelayanan kapal (BOR) pada dermaga dengan tambatan susun sirih dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :



$$\text{BOR} = \frac{\Sigma (\text{Panjang terpakai} \times \text{Waktu tambat})}{\text{panjang dermaga} \times \text{waktu tersedia}} \times 100\%$$

2) Tingkat Lapangan Penumpukan (*Yard Occupancy Ratio/YOR*)

Tingkat Penggunaan Lapangan Penumpukan (*Yard Occupancy Ratio/YOR*) merupakan perbandingan antara jumlah pengguna ruang penumpukan dengan kapasitas ruang penumpukan yang tersedia yang dihitung dalam satuan ton hari atau satuan m³ hari dan dinyatakan dalam persen (%), Perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{YOR} = \frac{\text{Produktifitas} \times \text{Dwelling time}}{\text{kapasitas lapangan} \times \text{waktu tersedia}} \times 100\%$$

3) Tingkat Penggunaan Fasilitas Gudang (*Shed Occupancy Ratio/SOR*)

adalah perbandingan antara jumlah pemakaian ruang penumpukan gudang yang dihitung dalam satuan ton hari atau satuan m³ hari dengan kapasitas efektif penumpukan tersedia dalam satu periode.

2.9. Fasilitas Parkir

Definisi fasilitas parkir menurut UU. RI No 43 Tahun 1993, parkir adalah kondisi kendaraan tidak bergerak suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara. Parkir juga dapat didefinisikan sebagai suatu kendaraan yang berhenti untuk sementara (menurunkan muatan) atau berhenti cukup lama menurut Warpani (1990:157). Sedangkan menurut Ing dan Yanuardi dalam Yanthy dan Juniman (2007) menjelaskan bahwa fasilitas parkir secara garis besar terbagi menjadi 2 yaitu : fasilitas parkir di jalan (*on-street parking*) dan fasilitas parkir diluar jalan (*off-street parking*). Fasilitas parkir di jalan adalah fasilitas parkir yang menggunakan tepi jalan sebagai ruang parkirnya, sedangkan fasilitas parkir di luar jalan merupakan fasilitas parkir yang berada diluar tepi jalan umum, yang khusus dibuat sebagai penunjang kegiatan, berupa pelataran parkir dan atau gedung parkir.



menurut Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 40 Tahun tentang penyelenggaraan pelabuhan sungai dan danau yang mengatur

mengenai perhitungan dalam menetapkan fasilitas-fasilitas pelabuhan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2022).

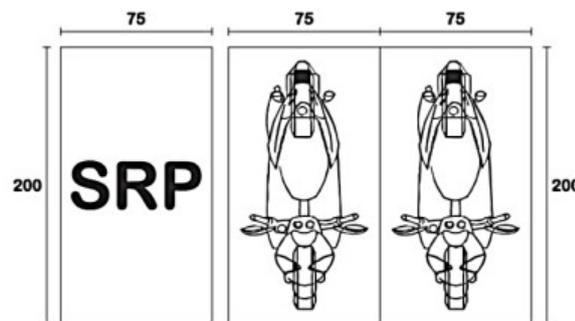
Suatu satuan ruang parkir (SRP) adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan, digunakan juga untuk mengukur kebutuhan ruang parkir. Penentuan satuan ruang parkir dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel. 2.1 Penentuan Satuan Ruang Parkir

No	Jenis Kendaraan	SRP dalam m ²
1	Mobil penumpang Golongan I	2,30 x 5,00
	Mobil penumpang Golongan II	2,50 x 5,00
	Mobil penumpang Golongan III	3,00 x 5,00
2	Bus/Truk	3,40 x 12,50
3	Sepeda Motor	0,75 x 2,00

Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat 1996

Untuk satuan ruang parkir (SRP) sepeda motor disesuaikan dengan tata letak kendaraan motor yang dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Satuan Ruang Parkir untuk Sepeda Motor

2.10. Daerah Hinterland

Perkembangan dan pertumbuhan suatu pelabuhan sangat ditentukan oleh luas wilayah layanannya. Dengan mengetahui wilayah layanan maka jumlah keluar masuknya barang melalui pelabuhan tersebut dapat diketahui. Menurut Adisasmita (2010), menyatakan bahwa pelabuhan mempunyai peran yang penting dalam pembangunan, yaitu menjembatani wilayah belakang *erland*) dan wilayah depan (*foreland*).



Daerah hinterland merupakan daerah belakang suatu pelabuhan, dimana luasnya relatif dan tidak mengenal batas administratif suatu daerah, propinsi, atau batas suatu negara tergantung ada atau tidaknya akses berupa jalan raya, kereta api, atau sungai ke pelabuhan yang berdekatan dengan daerah tersebut. Wilayah ini berfungsi sebagai basis untuk kegiatan ekspor dan impor, serta distribusi barang dan layanan ke daerah-daerah sekitarnya. Selain itu, hinterland pelabuhan juga dapat menjadi pusat industri dan perdagangan yang berkaitan dengan kegiatan pelabuhan, seperti gudang, kawasan industri, dan pusat distribusi.

Pengertian lain hinterland :

- a) *The land directly ejection to and inland from a coast* (Daratan yang secara langsung berdekatan dengan sebuah pantai).
- b) *A region served by a port city and its facilities* (Suatu daerah yang dilayani oleh suatu pelabuhan beserta fasilitasnya).
- c) *A region remote from urban areas; back country* (Suatu daerah yang di gerakkan oleh daerah perkotaan).

2.11. Peramalan

Peramalan menurut Nasution dan Prasetyawan (2008:29) adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Maka dapat disimpulkan peramalan adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk memperkirakan kejadian dimasa depan dengan menggunakan referensi data-data dimasa lalu. Dalam program pengembangan pelabuhan diperlukan proyeksi arus yang dimaksudkan untuk mengetahui permintaan atas layanan kapal, barang dan penumpang yang digunakan untuk menetapkan kebutuhan fasilitas dan peramalan tahun tertentu.



Analisa regresi linear sederhana adalah hubungan secara linear antara satu variable independen (X) dengan variable dependen (Y). Analisa ini untuk mengetahui arah hubungan antara variable independen dengan variable dependen apakah positif atau negative dan untuk memprediksi nilai dari

variable dependen apabila nilai variable independen mengalami kenaikan atau penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Model peramalan Regresi linear diformulasikan sebagai berikut :

$$y = a + bx$$

Dimana :

Y = Variabel dependen (variabel terikat)

X = Variabel independen (variabel bebas)

a = Konstanta (nilai dari Y apabila X = 0)

b = Koefisien regresi (pengaruh positif atau negatif)

Koefisien regresi a dan b dapat dihitung dengan rumus :

$$a = \frac{\sum Y_i}{n} - b \frac{\sum X_i}{n}$$

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}$$

2.12. Rencana Kebutuhan Fasilitas Dermaga

a) Kebutuhan Dermaga

Dermaga didesain berdasarkan perkiraan jenis kapal dan jumlah kapal yang akan merapat dan berlabuh di dermaga tersebut, dengan ketentuan terdapat jarak aman antar kapal dan jarak aman ke tepi dermaga agar menjaga kapal saat tambat maupun saat meninggalkan dermaga, serta saat bongkot muat barang. Untuk menentukan panjang dermaga yang memiliki lebih dari satu tambatan dapat digunakan persamaan dari IMO sebagai berikut:

$$Pd = \frac{\sum ((\text{Panjang Kapal} + n) \times BT)}{BOR \times \text{waktu tersedia}}$$

Dimana :

Pd = Panjang dermaga (meter)

\sum = Call Kapal / Arus Kunjungan Kapal

n = Jarak antar kapal

BT = Berthing Time (Jam/Kapal)

BOR = Bert Occupancy Ratio



b) Kebutuhan Alur Pelayaran

1) Lebar Alur Pelayaran

Lebar alur pelayaran harus dipertimbangkan terhadap faktor-faktor standar alur pelayaran yang tergantung pada panjang alur pelayaran dan kondisi navigasi, untuk persamaan yang digunakan untuk menghitung kebutuhan alur pelayaran dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Perhitungan Lebar Alur

No	Panjang Alur	Kondisi Navigasi	Lebar Alur
1	Jalur Relative Panjang alur lurus	Kapal dengan frekuensi tinggi	$7 B + 30$ meter
		Kapal dengan frekuensi rendah	$4 B + 30$ meter
2	Alur membelok/menikung	Kapal dengan frekuensi tinggi	$9 B + 30$ meter
		Kapal dengan frekuensi rendah	$6 B + 30$ meter

Sumber : Juknis Penyusunan RIP, 2014

Dimana : B = Lebar kapal

2) Kedalaman Alur Pelayaran

Kedalaman alur pelayaran diisyaratkan tidak boleh kurang dari full load draft dan perlu mempertimbangkan terhadap guncangan kapal akibat kondisi alur seperti angin, gelombang pasang surut dan olah gerak kapal. Menggunakan persamaan :

$$d = 1.10 \times D$$

Dimana :

d = kedalaman alur

D = Full load draft kapal



Kebutuhan Kolam Putar dan Area Labuh

Kolam pelabuhan harus tenang, mempunyai luas dan kedalaman yang cukup, sehingga memungkinkan kapal berlabuh dengan aman dan

memudahkan bongkar muat barang. Selain itu tanah dasar harus cukup baik Panjang kolam tidak kurang dan panjang total kapal (LOA) dtambahkan dengan ruang yang diperlukan untuk penambatan yaitu sebesar lebar kapal. Sedangkan lebarnya tidak kurang dari diperlukan untuk penambahan dan keberangkatan kapal yang aman.

1) Kedalaman Kolam Putar

Kedalaman kolam putar dengan memperthitungkan gerak osilasi kapal karena pengaruh gelombang dengan kedalaman 2,1 x sarat kapal. Sehingga diperoleh :

$$H = 2.1 \times d$$

Dimana :

d = Sarat kapal

H = Kedalaman

2) Dimensi Kolam Putar

Kolam putar yang dibutuhkan sebagai area untuk manuver kapal sebelum dan sesudah bertambat. Kawasan kolam ini merupakan tempat kapal melakukan gerakan memutar untuk berganti haluan. Area ini harus di desain sedemikian rupa sehingga memberikan ruang yang cukup luas dan nyaman.

Ukuran kolam putar pelabuhan menurut *Design and Construction of Port and Marine Structure*, Alonzo Def. Quinn, 1972, hal 91 sebagai berikut:

- Ukuran diameter optimum untuk melakukan maneuver berputar yang mudah adalah 4 x loa
- Ukuran diameter menengah adalah 2 x Loa manuver kapal saat berputar lebih sulit dan membutuhkan waktu yang lama
- Ukuran diameter kecil adalah < 2 x Loa untuk tipe ini, manuver kapal dibantu dengan jangkar dan tugboat/kapal pandu
- Ukuran diameter minimum adalah 1.2 x Loa manuver kapal harus dibantu dengan tugboat, jangkar dan dolphin, Kapal ini harus



memiliki titik-titik yang pasti sebagai pola pergerakannya saat berputar.

$$\text{Diameter kolam putar : } D = 4 \times L$$

$$\text{Luas kolam putar : } A = \pi \times R^2$$

3) Area Labuh/Tempat Labuh

Analisis untuk perkiraan kebutuhan area labuh kapal dan area alih muat kapal harus memperhitura kriteria sebagai berikut, antara lain :

- Jumlah kapal maksimum yang berlabuh per hari,
- Dimensifukuran kapal maksimum yang berlabuh
- Kedalaman perairan tempat/area labuh minimal sama dengan tinggi fullload draft kapal yang direncanakan dapat berlabuh di pelabuhan ditambah 1 meter untuk faktor keselamatan (referensi LWS).

$$\text{Luas kolam putar: } A = \pi \times R^2$$

$$\text{Jari-jari Area Labuh: } R = L + 6D + 30 \text{ m}$$

Dimana :

A = Luas Perairan tempat/area labuh

R = Jari-jari tempat/area labuh

L = Panjang kapal maksimum yang berlabuh

D = Kedalaman perairan tempat labuh (referensi LWS)

