

**“ANALISIS KEBUTUHAN FASILITAS DARAT PADA PELABUHAN
MACCINI BAJI KAB. PANGKEP”**

SKRIPSI

*Diajukan Guna Memenuhi Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana strata 1 (S1)
sarjana Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin*



OLEH:

MUH. FAISAL MANABA

D311 14 018

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
JURUSAN PERKAPALAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mengikuti seminar dan ujian akhir guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Perkapalan Program Studi Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar

Judul Skripsi :

“ ANALISIS KEBUTUHAN FASILITAS DARAT PADA PELABUHAN MACCINI BAJI KAB. PANGKEP ”

Disusun Oleh :

MUH. FAISAL MANABA

D311 14 018

Gowa, Juni 2021

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Dr. Andi Sitti Chairunnisa, ST., MT
Nip. 19720818 199903 1 002

Pembimbing II

Abd. Haris Djalante, ST., MT
Nip. 19740810 200012 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT.
Nip. 19730206 200012 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muh. Faisal Manaba

NIM : D311 14 018

Program Studi : Teknik Perkapalan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Analisis Kebutuhan Fasilitas Darat Pada Pelabuhan Maccini Baji Kab. Pangkep

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

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

Gowa, 11 Juni 2021

Yang menyatakan



Muh. Faisal Manaba

ABSTRAK

Muh. Faisal Manaba, 2020. *Analisis Kebutuhan Fasilitas Darat Pada Pelabuhan Maccini Baji Kab. Pangkep. Skripsi. Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin (dibimbing oleh)*

Pelabuhan menjadi salah satu unsur penentu terhadap aktivitas perdagangan, namun pada pelabuhan Maccini Baji masih terdapat permasalahan kualitas pelayanan penumpang atau pun barang, sehingga dibutuhkan penciptaan layanan yang berkualitas untuk kepuasan penumpang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa kebutuhan fasilitas darat serta tingkat pemanfaatannya di pelabuhan Maccini Baji untuk 20 tahun mendatang. Analisa data dilakukan dengan identifikasi masalah, peramalan arus bongkar muat, menghitung fasilitas darat yang kemudian dimodelkan untuk mengetahui hubungan SOR terhadap kinerja pemanfaatan fasilitas pelabuhan. Tingkat pemanfaatan gudang jangka pendek, menengah dan panjang masing-masing 54%, 64% dan 63%, tingkat pemanfaatan terminal sebesar 50% dan tingkat pemanfaatan lahan parkir adalah 66% (66 m²) dari luas lahan parkir yang tersedia eksisting (100 m²).

Kata kunci : fasilitas darat, kualitas pelayanan, arus bongkar muat

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Kebutuhan Fasilitas Darat Pada Pelabuhan Maccini Baji Kab. Pangkep”**. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis akan sangat terbuka untuk kritik dan saran yang akan membuat skripsi ini menjadi lebih baik. Dalam penulisan skripsi ini banyak dukungan yang diberikan kepada penulis, maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Abd. Haris Dg. Naba dan Ibu Hariana Dg. So'na yang selama ini telah memberikan didikan, kasih sayang dan doa yang tak pernah putus. Ketiga adik Nurul Fajriani Manaba, Muh. Fahri Manaba Dan Aidil Fitrah Manaba serta seluruh keluarga yang senantiasa memberi dukungan dan semangat.
2. Kepada Ibu Dr. A. Sitti Chairunnisa M., ST, MT dan Bapak Abdul Haris Djalante ST., MT selaku dosen pembimbing I dan Dosen pembimbing II yang senantiasa menyempatkan waktu dan pikirannya untuk membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
3. Kepada Penguji Ibu Dr. Ir. Mislihah., MS.Tr dan Ibu Wihdat Djafar, ST. MT., MlogsupChMgmt yang juga turut memberikan koreksi dan masukan terhadap penulisan skripsi ini.

4. Bapak Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT., selaku ketua Jurusan Teknik Perkapalan.
5. Kepada Dosen, Staf dan seluruh Civitas Akademika lingkup Jurusan Perkapalan atas semua bimbingan, arahan serta bantuannya.
6. Kepada teman-teman Ztringer Crew dan teman-teman seantero Teknik angkatan 2014 yang selama ini menemani dalam suka maupun duka.
7. Kepada kakanda senior dan adinda sejurusan Perkapalan yang banyak mendukung kepada penulis untuk menyelesaikan studi.
8. Kepada Satuan Konservasi Maritim Perkapalan Unhas yang selama ini menjadi salah satu rumah yang membentuk cara berfikir bagi penulis.
9. Kepada keluarga ASRAMA II IPPM PANGKEP yang selama ini menjadi rumah bagi penulis dan memberikan support yang begitu besar.
10. Kepada teman-teman KKN gel. 99 Desa Parangloe, Kecamatan Eremerasa Kabupaten Bantaeng
11. Dan tentunya kepada semua sahabat-sahabat penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat menambah wawasan bagi penulis dan bagi pembaca umumnya. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya bagi kita semua.

Gowa, 05 Februari 2021

Muh. Faisal Manaba

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
2.1. Latar Belakang.....	1
2.2. Rumusan Masalah	4
2.3. Batasan Masalah.....	4
2.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
2.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.6. Pengertian Pelabuhan	6
2.7. Jenis-jenis Pelabuhan.....	7
2.8. Fasilitas Pelabuhan	9
2.8.1. Fasilitas Utama.....	9
2.8.2. Fasilitas Penunjang.....	11
2.9. Peran dan Fungsi Pelabuhan.....	18
2.9.1. Peranan Pelabuhan	18
2.9.2. Fungsi Pelabuhan	18
2.10. Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan	18
2.10.1. Tingkat Kinerja Gudang.....	20
2.10.2. Tingkat Kinerja Terminal Penumpang.....	21
2.10.3. Tingkat Kinerja Lapangan Parkir.....	21
2.11. Metode Peramalan	21

2.11.1. Regresi Linier Sederhana	22
2.11.2. Multiple Regresi Linier	23
2.11.3. Metode Rerata Pertumbuhan.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.2. Metode dan Sumber Data	26
3.3. Metode Analisis.....	27
3.4. Kerangka Pikir.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Kabupaten Pangkep.....	29
4.2. Gambaran Umum Pelabuhan Maccini Baji.....	29
4.3. Operasional Pelabuhan Maccini Baji	30
4.4. Hinterland Pelabuhan Maccini Baji.....	31
4.5. Analisis Perkiraan Permintaan Jasa Angkutan Laut.....	32
4.5.1. Penduduk.....	32
4.5.2. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	33
4.5.3. Perkiraan Arus Barang	33
4.5.4. Perkiraan Arus Penumpang.....	35
4.6. Rencana Kebutuhan Fasilitas Pelabuhan Maccini Baji.....	37
4.6.1. Gudang	37
4.6.2. Terminal Penumpang	39
4.6.3. Lahan Parkir.....	40
4.7. Tata Letak (Layout) Pelabuhan Maccini Baji	43
BAB V PENUTUP.....	46
5.1. Kesimpulan.....	46
5.2. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Arus Kunjungan Kapal, Muat Barang dan Penumpang di Pelabuhan Maccini Baji Tahun 2017	2
Tabel 1.2. Fasilitas Pelabuhan Maccini Baji	2
Tabel 4.1. Arus Kunjungan Kapal, Muat Barang dan Penumpang di Pelabuhan Maccini Baji Tahun 2017	30
Tabel 4.2. Jumlah Penduduk Kabupaten Pangkep	33
Tabel 4.3. PDRB Kabupaten Pangkep Tahun 2015-2019.....	33
Tabel 4.4. Hasil Proyeksi Arus Barang di Pelabuhan Maccini Baji	34
Tabel 4.5. Hasil Proyeksi Arus Penumpang di Pelabuhan Maccini Baji.....	35
Tabel 4.6. Perhitungan Luas Kebutuhan Gudang	38
Tabel 4.7. Perhitungan Luas Kebutuhan Terminal	39
Tabel 4.8. Kebutuhan Luas Area Parkir Pelabuhan Maccini Baji	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Kerangka Pikir Penelitian.....	28
Gambar 4.1. Pelabuhan Maccini Baji	30
Gambar 4.2. Wilayah Hinterland Pelabuhan Maccini Baji.....	32
Gambar 4.3. Grafik Proyeksi Arus Barang di Pelabuhan Maccini Baji.....	35
Gambar 4.4. Grafik Arus Penumpang di Pelabuhan Maccini Baji	36
Gambar 4.5. Layout Eksisting Pelabuhan Maccini Baji	44
Gambar 4.6. Rencana Pengembangan Pelabuhan Maccini Baji	45

BAB I

PENDAHULUAN

2.1.Latar Belakang

Pelabuhan merupakan bagian yang sangat penting dalam system transportasi laut karena pelabuhan merupakan sarana utama untuk aktifitas bongkar muat pada kapal dan berfungsi sebagai daerah labuh. Pelabuhan menjadi salah satu unsur penentu terhadap aktivitas perdagangan. Pelabuhan yang di kelola secara baik dan efisien akan mendorong kemajuan perdagangan, bahkan industry di daerah akan maju dengan sendirinya. Dan dari sisnilah pelabuhan sangat berperan penting, apabila kita melihat sejarah jaman dahulu beberapa kota metropolitan di Negara kepulauan seperti Indonesia, pelabuhan turut membesarkan kota kota tersebut. Pelabuhan menjadi jembatan penghubung pembangunan jalan raya, jaringan rel kereta api, dan pergudangan tempat distribusi. Yang tidak kalah pentingnya peran pelabuhan adalah sebagai *focal point* bagi perekonomian maupun perdagangan dan menjadi kumpulan badan usaha seperti pelayaran dan keagenan, pergudangan, freight forwarding, dan lain sebagainya.

Pelabuhan Maccini Baji, yang terletak di Kelurahan Pundata Baji, Kecamatan Labakkang, kabupaten Pangkep, tidak hanya beperan sebagai pelabuhan yang menghubungkan Pangkajene dengan kepulauan-kepulaun di wilayah kabupaten Pangkep.Perannya sebagai option dermaga pengangkutan semen Tonasa menuju Wilayah Timur Indonesia, ternyata turut andil dalam memperaiki tingkat ekonomi warga setempat. Akifitas bongkar muat semen di Pelabuhan Rakyat yang merupakan tempat sandar kapal-kapal tradisional ini, berjalan selama 7 hari seminggu dan terus sibuk hampir dalam 24 jam.

Pada tahun 2017 jumlah kunjungan kapal di Pelabuhan Maccini Baji sebanyak 524 unit dengan total GT sebesar 60.515. Selama satu tahun tidak terdapat barang yang dibongkar dan panumpang yang turun di Palabuhan Maccini Baji. Namun jumlah barang yang dimuat sebanyak 63.315 ton yang kebanyakan adalah muatan semen dengan kemasan sak yang diangkut dengan kapal-kapal pelayaran rakyat menuju Pulau Kalimantan. Sedangkan jumlah penumpang yang

naik sebesar 3.133 penumpang yang umumnya menggunakan kapal perintis dengan tujuan wilayah kepulauan Kabupaten Pangkep yaitu pulau-pulau dmi Kecamatan Liukang Tupabbiring dan Kecamatan Liukang Tangayya. Sedangkan untuk tahun 2018 pada table dibawah merupakan data untuk bulan januari hingga juli 2018.

Tabel 1.1. Arus Kunjungan Kapal, Muat Barang dan Penumpang di Pelabuhan Maccini Baji Tahun 2017

Tahun	Jumlah kapal (unit)	Isi Kotor (GT)	Bongkar		Muat	
			Barang(ton)	PNP	Barang (ton)	PNP
2017	524	60.515	-	-	63.315	3.133
2018 (jan-jul)	325	37.75	-	-	48.18	1.658

Sumber: BPS Kabupaten Pangkep

Adapun fasilitas yang tersedia pada pelabuhan maccini baji Beberapa fasilitas yang tersedia di Pelabuhan Maccini Baji antara lain seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 1.2. Fasilitas Pelabuhan Maccini Baji

No	Fasilitas	Satuan	Dimensi
A. Fasilitas Sisi Laut			
1	Kolam Pelabuhan	M	Dalam : - 4,0 m LWS s/d -6,0 LWL
2	Dermaga Beton	M	Panjang : 270
		M	Lebar : 8
		m ²	Luas : 2.160
3	Trestel beton	M	Panjang : 250
		M	Lebar : 6
4	Causeway	M	Panjang : 190
			Lebar : 6
B. Fasilitas Sisi Darat			
1	Lahan Pelabuhan	m ²	Luas : 6.672

2	Kantor Pelabuhan	m ²	Luas : 150
3	Shelter Penumpang	M	Panjang : 20
		M	Lebar : 10
		m ²	Luas : 200
4	Jalan lingkungan	M	Panjang : 120
		M	Lebar : 6
5	Area Parkir	m ²	Luas : 1.390
6	Pintu Gerbang	unit	Jumlah : 1
7	Pagar area pelabuhan	M	Panjang : 270,7
8	Revertment	M	Panjang : 159
9	Menara suar	unit	Jumlah : 1
10	Menara air	unit	Jumlah : 1

Sumber : Laporan DLKr DLKp Tahun 2016

Karena merupakan satu-satunya pelabuhan rakyat di Kabupaten Pangkep menyimpan berbagai permasalahan salah satunya permasalahan kualitas pelayanan penumpang atau pun barang. Sehingga di butuhkan penciptaan layanan yang berkualitas untuk kepuasan penumpang selaku pengguna jasa transportasi laut khususnya di kabupaten pangkep.

Berdasarkan uraian diatas, Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hal diatas kedalam bentuk skripsi dengan judul :

**“ANALISIS KEBUTUHAN FASILITAS DARAT PADA PELABUHAN
MACCINI BAJI KAB. PANGKEP”**

2.2.Rumusan Masalah

Agar penelitian yang disusun pada skripsi ini lebih terarah, maka perlu dirumuskan objek permasalahan yang terdapat pada Pelabuhan Maccini Baji yaitu :

1. Berapa kebutuhan kapasitas pada fasilitas darat (gudang, terminal, dan lapangan parkir) yang harus disiapkan di pelabuhan Maccini Baji Kab. Pangkep?
2. Bagaimana pemanfaatan fasilitas darat pada Pelabuhan Maccini Baji. Kab. Pangkep?

2.3.Batasan Masalah

Agar pembahasan yang dilakukan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai, maka perlu dibuat batasan-batasan yang diperlukan dalam pemecahan masalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian atau wilayah studi dan pengambilan data dilingkup Pelabuhan Maccini Baji, Pangkep, Sulawesi Selatan.
2. Fasilitas darat yang dimaksud adalah Gudang, Terminal dan Lapangan Parkir
3. Metode yang di gunakan yaitu metode regresi sederhana dalam melakukan peramalan.

2.4.Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui berapa kebutuhan fasilitas darat di pelabuhan Maccini Baji untuk 20 tahun mendatang.
2. Menganalisa tingkat pemanfaatan fasilitas darat di pelabuhan Maccini Baji untuk 20 tahun mendatang.

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai bahan pertimbangan bagi pihak pengelola Pelabuhan Maccini Baji dalam perencanaan dan pengembangan pelabuhan.

2.5.Sistematika Penulisan

Dalam pembuatan skripsi ini, rencana sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab dengan rincian sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dari berbagai literatur yang menunjang pembahasan dan digunakan sebagai dasar pemikiran dari penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi tentang metode pengumpulan data dan kerangka pikir.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisa.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.6. Pengertian Pelabuhan

Menurut KM 53 tahun 2002, Pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi.

Beberapa pengertian pelabuhan dapat dilihat sebagai berikut :

- Menurut *Soedjono Kramadibrata* dalam Perencanaan pelabuhan , Pelabuhan adalah tempat yang terlindung dari gerakan gelombang laut, sehingga bongkar muat dapat dilaksanakan dengan aman.
- Menurut *Triatmojo 1996*, Pelabuhan adalah perairan yang terlindung terhadap gelombang yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga untuk kapal dapat bertambat dan labuh untuk bongkar muat barang, gudang laut (transito) dan tempat-tempat penyimpanan dimana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan.
- Menurut *Jinca 2001*, Pelabuhan sebagai suatu daerah perairan yang terlindungi dari badai, ombak dan arus sehingga kapal-kapal dapat melakukan olah gerak, bersandar, membuang jangkar sedemikian rupa sehingga bongkar muat dapat terlaksana dengan aman.
- 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 aktivitas bongkar muat baik barang, manusia ataupun hewan serta dilengkapi dengan fasilitas terminal yang terdiri dari tambatan, gudang dan tempat penumpukan lainnya dimana kapal melakukan transfer muatannya.
- Menurut *R. Bintarto*, pelabuhan mempunyai empat arti. Pertama, arti ekonomis karena pelabuhan mempunyai fungsi sebagai tempat ekspor impor

kegiatan ekonomi lainnya yang saling berhubungan sebab akibat. Kedua, arti budaya karena pelabuhan menjadi tempat pertemuan berbagai bangsa, sehingga kontak – kontak sosial budaya dapat terjadi dan berpengaruh terhadap masyarakat setempat. Ketiga, arti politis karena pelabuhan mempunyai nilai ekonomis dan merupakan urat nadi negara, maka harus dipertahankan. Keempat, arti geografis karena keterkaitannya dengan lokasi dan syarat-syarat dapat berlangsungnya suatu pelabuhan.

2.7. Jenis-jenis Pelabuhan

Pelabuhan dapat dibedakan menjadi beberapa macam tergantung pada sudut tinjauannya, yaitu dari segi penyelenggaraannya, pengusahaannya, fungsi dalam perdagangan nasional dan internasional, segi kegunaannya dan letak geografisnya.

- Ditinjau dari segi penyelenggaraannya, pelabuhan dibedakan atas :

1) Pelabuhan umum

Diselenggarakan untuk kepentingan pelayanan masyarakat umum.

2) Pelabuhan khusus

Diselenggarakan untuk kepentingan sendiri guna menunjang kegiatan tertentu.

- Ditinjau dari segi pengusahaannya, pelabuhan dibedakan atas :

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, menaik-turunkan penumpang serta kegiatan lainnya.

2) Pelabuhan yang tidak diusahakan

Pelabuhan ini merupakan tempat singgahan kapal/perahu, tanpa fasilitas bongkar muat, bea cukai dan sebagainya.

- Ditinjau dari segi fungsinya dalam perdagangan nasional dan internasional pelabuhan dibedakan atas 2, yaitu :

1) *Pelabuhan Laut*

Pelabuhan yang bebas dimasuki oleh kapal-kapal berbendera asing. Biasanya pelabuhan ini merupakan pelabuhan yang besar dan ramai dikunjungi kapal-kapal samudera.

2) *Pelabuhan Pantai*

Pelabuhan yang disediakan untuk kepentingan dalam negeri dan oleh karena itu tidak bebas disinggahi oleh kapal berbendera asing. Kapal asing dapat masuk ke pelabuhan ini dengan meminta izin terlebih dahulu.

- Ditinjau dari segi penggunaannya, pelabuhan dibedakan atas 6, yaitu :

1) *Pelabuhan Kapal Ikan*

Pada umumnya pelabuhan ikan tidak memerlukan kedalaman air yang besar, karena kapal-kapal motor yang digunakan untuk menangkap ikan tidak terlalu besar.

2) *Pelabuhan Kapal Minyak*

Biasanya tidak memerlukan dermaga/pangkalan yang harus dapat menahan muatan vertical yang besar, melainkan cukup membuat jembatan penahan/yang dibuat menjorok ke laut untuk mendapatkan kedalaman air yang cukup besar.

3) *Pelabuhan Kapal Barang*

Mempunyai dermaga yang dilengkapi dengan fasilitas untuk bongkar muat barang. Pelabuhan ini dapat berada di pantai atau *estuari* dari sungai besar.

4) *Pelabuhan Kapal Penumpang*

Pada pelabuhan penumpang dibangun stasiun penumpang yang melayani segala kegiatan yang berhubungan dengan kebutuhan orang yang bepergian.

5) *Pelabuhan Campuran*

Pada umumnya pencampuran pemakaian ini terbatas untuk penumpang dan barang, sedang untuk keperluan minyak dan ikan biasanya tetap terpisah.

6) *Pelabuhan Militer*

Mempunyai daerah perairan yang cukup luas untuk memungkinkan gerakan cepat kapal-kapal perang dan agar letak bangunan cukup terpisah.

- Ditinjau menurut letak geografisnya, pelabuhan dapat dibedakan menjadi 3 yaitu :

1) *Pelabuhan Alam*

Daerah perairan yang terlindungi dari badai dan gelombang secara alam. Contohnya pelabuhan Palembang, Belawan, Pontianak, New York, San Francisco, London dan sebagainya, yang terletak di muara sungai (*estuari*).

2) *Pelabuhan Buatan*

Daerah perairan yang terlindungi dari pengaruh gelombang dengan membuat bangunan pemecah gelombang (*breakwater*).

3) *Pelabuhan Semi alam*

Merupakan campuran antara pelabuhan alam dengan pelabuhan buatan. Contohnya : muara sungai yang kedua sisinya dilindungi oleh *jetty*.

2.8. Fasilitas Pelabuhan

Oleh karena kegiatan di pelabuhan harus dilakukan secepat mungkin, maka pelabuhan harus bisa memenuhi sejumlah fasilitas yang dapat menunjang seluruh pekerjaan di pelabuhan.

Fasilitas yang terdapat pada pelabuhan yang direncanakan dapat dikelompokkan dalam dua bagian, yaitu :

2.8.1. Fasilitas Utama

Adalah segala sesuatu yang mutlak harus dimiliki oleh sebuah pelabuhan untuk penyelenggaraan operasional di pelabuhan.

1. Dermaga

Dermaga adalah bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapatnya kapal untuk melakukan proses bongkar muat barang, yang dilengkapi dengan tambatan dan peralatan bongkar muat (*kran*) untuk mengangkat barang dari dan ke kapal. Apron adalah halaman dermaga yang dapat digunakan untuk menempatkan barang-barang selama menunggu pengapalan atau angkutan ke darat. Tipe-tipe dermaga ada 3, yaitu sebagai berikut :

- ***Dermaga memanjang (Continuous Berth)*** adalah dermaga yang dibangun sejajar dengan garis pantai.
- ***Dermaga menyerupai jari (Finger Pier)*** adalah dermaga yang dibangun mengikuti bentuk daratan yang menjorok ke laut.
- ***Dermaga bentuk Pier*** adalah dermaga yang di bangun pada garis kedalaman kolam yang jauh dari pantai, antara dermaga dan pantai dihubungkan dengan jembatan (*trestle*).

2. Alur Pelayaran

Alur pelayaran adalah suatu daerah/jalur yang dilalui oleh kapal untuk masuk ke dalam wilayah palabuhan. Alur pelayaran dibuat untuk memudahkan kapal memasuki wilayah pelabuhan dengan aman, juga untuk menghilangkan kesulitan yang akan timbul karena gerakan kapal ke atas (*minimum ship manuver activity*) dan gangguan alam. Perencanaan alur pelayaran juga memperhatikan dimensi kapal yang akan dilayani, jumlah jalur, dan bentuk lengkung alur.

3. Kolam Pelabuhan

Kolam pelabuhan yang direncanakan harus mempunyai luas dan kedalaman yang cukup sehingga memungkinkan kapal berlabuh dengan aman dan memudahkan bongkar muat. Selain itu suasana kolam pelabuhan juga harus tenang untuk menunjang proses bongkar muat barang.

Kolam pelabuhan harus cukup tenang baik dalam kondisi biasa maupun badai. Kolam di depan dermaga harus tenang untuk memungkinkan penambatan selama 95% - 97% dari hari atau lebih dalam satu tahun.

4. Penahan/Pemecah Gelombang

Pemecah gelombang adalah sebuah bangunan pada pelabuhan yang berfungsi untuk menahan atau meredam energi gelombang sehingga dapat melindungi kolam pelabuhan dari gangguan gelombang yang besar. Biasanya pemecah gelombang dibangun dengan batuan alam maupun

batuan buatan seperti *tetrapod*, *quadrypods*, *hexapod* maupun dari bahan *caisson*.

2.8.2. Fasilitas Penunjang

Pelabuhan juga membutuhkan beberapa fasilitas pendukung lainnya seperti menara pengawasan yang digunakan untuk mengawasi semua tempat dan mengatur serta mengarahkan semua kegiatan di pelabuhan, *suplay* bahan bakar dan air tawar, penerangan untuk pengerjaan malam hari dan keamanan, peralatan untuk membersihkan alat-alat bongkar muat, fasilitas pandu, tunda, dan lain sebagainya.

1. Gudang

Gudang adalah fasilitas yang bertujuan untuk menyimpan barang sebagai penyangga permintaan sehingga permintaan yang terjadi dapat dipenuhi. Selain itu, gudang juga berfungsi menjadi titik pengiriman barang dimana semua barang diterima dan dikirim secepat, seefektif, dan seefisien mungkin. (Richard, 2014).

Gudang yang terletak di belakang dermaga berguna untuk menyimpan barang-barang yang berasal dari kapal atau yang akan dimuat ke kapal. Gudang pada pelabuhan dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan kegunaannya. Gudang dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. Menurut jenisnya gudang dibagi atas empat bagian, yaitu :
 - a. Menurut wilayah bea dan cukai adalah sebagai berikut :
 - Gudang Lini I : disebut sebagai daerah pabean (*customs area*) dan dapat disebut juga sebagai *transit shed*.
 - Gudang Lini II : gudang ini letaknya pada daerah belakang lini I. Barang dalam gudang ini biasanya menunggu untuk dikeluarkan dari pelabuhan atau barang yang ditimbun lebih lama.
 - Gudang *Verlengstuk* : gudang yang ditunjuk sementara sebagai gudang lini II.

- Gudang *Entreport* : adalah gudang yang berada diluar pelabuhan yang statusnya sebagai gudang lini I.

Berikut ini adalah jenis-jenis gudang menurut (Frazelle, 2002) :

- Gudang *raw material* dan komponen : Sebagai tempat menyimpan *raw material* ataupun komponen-komponen yang digunakan untuk produksi.
- Gudang *work in process* : Sebagai tempat penyimpanan barang *work in process*.
- Gudang barang jadi : Sebagai tempat penyimpanan barang jadi.
- *Distribution center* : Sebagai tempat menyimpan barang sebelum dikirim ke *customer*.
- *Fulfillment center* : Sebagai tempat yang menerima dan mengirim pesanan dalam jumlah kecil langsung ke *end customer*.
- Gudang lokal : Sebagai tempat menyimpan dan mengirim barang namun dalam cakupan area yang kecil.

b. Menurut Lama Penyimpanan.

- *Short term Storage*, yaitu barang yang disimpan bersifat sementara sebelum dimasukkan dalam Lini I.
- *Long term Storage*, yaitu barang yang disimpan cukup lama suatu gudang karena suatu keadaan dimana barang tersebut masih harus berada di pelabuhan.

c. Menurut Jenis Muatan.

- Gudang umum.
- Gudang khusus.
- Gudang muatan berbahaya.

d. Menurut Bentuknya.

- Gudang Tertutup (*warehousing*).
 - Gudang Terbuka (*open storage*).
2. Menurut Fungsinya gudang mempunyai lima fungsi, yaitu :
- Pemindahan (*transfer*).
 - Penerima (*receiving*).
 - Penyimpanan (*storage*).
 - Pengerjaan (*handling*).
 - Pembungkusan (*packing*).
3. Menurut Tata Letaknya (*Lay Out*), untuk memperlancar kegiatan keluar-masuk barang serta keamanan dalam penyimpanannya, gudang memiliki beberapa persyaratan, yaitu :
- Dekat dengan tempat bongkar muat.
 - Aman dan mudah diawasi.
 - Ketinggian tidak mudah kena banjir, bencana alam.
 - *Inflow* dan *outflow* harus seimbang supaya tidak *idle-time*.
 - *Storage-time*, barang disimpan tidak terlalu lama.
 - *Floor level* bertingkat sehingga mudah ketika menaikkan ke truk.
 - Desain gudang tidak terlalu banyak tiang, untuk kemudahan keluar masuk *forklift*.
 - Desain pintu keluar dan masuk harus seimbang.
 - Adanya ruang penyimpanan *tools*.
 - Adanya ruangan kerja untuk petugas dan ruang kerangkeng untuk barang yang penting.

Operasional Pergudangan

Operasional gudang adalah kegiatan yang dilaksanakan oleh gudang dan lapangan penumpukan. Kegiatan tersebut terdiri dari :

- a. Penerimaan Muatan
 - a) Penerimaan muatan (*receiving*).
 - b) Pemuatan langsung dari truk ke kapal.
 - c) Pemuatan dari gudang lapangan/kapal.
- b. Penyimpanan/Penumpukan Muatan (*Storage*).

Kegiatan penumpukan dan penyimpanan muatan haruslah memperhatikan beberapa aspek, diantaranya :

- a) Aturan umum.
 - b) Petugas.
 - c) Ruang penumpukan, harus bersih dan rapih sehingga harus dihindari *broken space*.
 - d) Muatan, harus dilihat besar kecilnya muatan guna penempatan yang benar.
 - e) Rencana penumpukan.
 - f) Cara penumpukan.
 - g) Penyusunan penumpukan.
- c. Pengeluaran/Penyerahan Muatan (*Delevery*).
 - a. Pengeluaran barang dari gudang dapat dilakukan setelah pemilik menyelesaikan semua kewajibannya, kemudian baru dibuat D/O.
 - b. Pengeluaran muatan secara langsung (*trucklossing*).
 - c. Kegiatan pemindahan muatan (*overbregen*).

Hubungan Pergudangan dengan Bea Cukai

- Setiap keluar masuknya muatan/barang dari dan ke gudang harus sepengetahuan pihak Bea dan Cukai.
- Kewajiban pelaporan ini sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia No. 10 Tahun 1995 yang merupakan Undang-undang Pokok Bea dan Cukai dalam melaksanakan tugasnya yang berkaitan dengan kewenangannya dalam pergudangan.

Gudang (*warehouse*) digunakan untuk menyimpan barang dalam waktu lama. Gudang ini dibuat agak jauh dari dermaga. Hal ini mengingat beberapa hal berikut ini :

- a) Ruang yang tersedia di dermaga biasanya terbatas dan hanya digunakan untuk keperluan bongkar muat dari dan/atau ke kapal.
- b) Pengoperasian gudang laut sangat berbeda dengan gudang. Gudang laut memerlukan gang yang lebih besar untuk penanganan secara cepat barang-barang dengan menggunakan peralatan pengangkut (*fork lift*, dsb).
- c) Dari tinjauan ekonomis pembuatan gudang di dermaga tidak menguntungkan, mengingat konstruksi gudang lebih berat dari gudang laut, sementara kondisi tanah di daerah tersebut kurang baik sehingga diperlukan fondasi tiang pancang yang mahal.

Berikut ini adalah aktivitas-aktivitas dalam gudang yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan nilai fungsi dan manfaat dari gudang (Frazelle, 2002) :

- a) *Receiving* : kegiatan menerima seluruh barang yang masuk ke gudang dengan memastikan bahwa kuantitas dan kualitas barang tersebut sesuai dengan permintaan sebelum barang tersebut diterima.
- b) *Putaway* : kegiatan yang dilakukan untuk meletakkan barang yang diterima ke tempat penyimpanan dalam gudang.
- c) *Order picking* : kegiatan mengambil barang dari tempat penyimpanan dikarenakan terdapat permintaan terhadap barang tersebut.

- d) *Packaging* : kegiatan mengemas barang yang akan dikirim untuk memastikan bahwa barang telah sesuai permintaan secara kuantitas dan kualitas dan memastikan agar barang tidak rusak hingga diterima oleh *customer*.
- e) *Sortation* : kegiatan menyortir barang ketika terdapat lebih dari satu jenis produk yang dipesan.
- f) *Unitizing* dan *shipping* : kegiatan untuk memeriksa, menyiapkan, dan memastikan barang yang dipesan telah sesuai secara kuantitas pesanan sebelum dilakukannya pengiriman.

1. Lapangan Penumpukan Petikemas (*Container Yard*)

Lapangan penumpukan petikemas/*Container Yard (CY)* adalah tempat untuk menyimpan petikemas isi dan petikemas kosong yang muatannya berstatus FCL dan LCL untuk di bongkar/muat. Lapangan penumpukan harus diperkeras dengan struktur perkerasan tertentu sehingga dapat menerima beban yang berat dari barang yang di tampungnya. (PT.(persero) Pelabuhan Indonesia IV).

Fungsi lapangan penumpukan adalah untuk menyimpan barang-barang yang berat dan besar serta tahan terhadap panas dan hujan, seperti kendaraan berat, barang yang terbuat dari baja seperti tiang listrik, pelat baja, baja beton dan sebagainya.

2. Lapangan Parkir

Lapangan parkir adalah tempat untuk menyimpan kendaraan yang berkunjung di pelabuhan. Kendaraan dalam hal ini di bagi menjadi menjadi beberapa golongan yang berdasarkan pada ukuran kendaraan termasuk kendaraan pegawai pelabuhan. Pembagian golongan ini terdapat di Peraturan *Menteri Perhubungan Laut Republik Indonesia No. 146 Tahun 2016*. Selain untuk menyimpan kendaraan yang berkunjung di pelabuhan, lapangan parkir ini juga berfungsi sebagai area parkir untuk kendaraan yang menunggu jadwal

keberangkatan di pelabuhan penyeberangan , seperti di pelabuhan penyeberangan Bajoe – Kolaka.

3. Peralatan bongkar muat

Ada beberapa macam alat yang digunakan untuk melakukan bongkar muat barang potongan, seperti :

a. Dereck kapal

Alat ini digunakan untuk mengangkat muatan yang tidak terlalu berat dan pengangkatan berlaku untuk radius kecil, yaitu sekitar 6 meter dari lambung kapal.

b. Kran darat

Kran darat merupakan pesawat bongkar muat dengan lengan cukup panjang yang ditempatkan di atas dermaga pelabuhan, dipinggir permukaan perairan pelabuhan. Kran mempunyai roda dan dapat berpindah sepanjang rel kerta api. Jarak jangkauan lengan sampai radius 20 meter dari lambung kapal.

c. Kran terapung

Kran terapung adalah pesawat bongkar muat yang mempunyai mesin sendiri untuk bergerak dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Lengannya dipasang mati dan tidak dapat diatur panjang jangkauannya. Kapasitasnya sebesar 10 ton, 25 ton, 50 ton, 200 ton, atau lebih.

d. Alat pengangkat di atas dermaga

Ada beberapa macam alat untuk mengangkat dan mengangkut barang di atas dermaga di antaranya adalah *fork lift*, kran mobil, gerobag yang ditarik *tractor*,dsb.

4. Bengkel pemeliharaan

Adalah fasilitas yang disediakan untuk memelihara dan merawat peralatan bongkar muat dan peralatan lainnya yang berkaitan dengan operasional pelabuhan.

5. Fasilitas penunjang lain

Fasilitas penunjang lainnya yang harus dimiliki oleh pelabuhan adalah Terminal, Perkantoran, Jalan, dan Penerangan.

2.9. Peran dan Fungsi Pelabuhan

2.9.1. Peranan Pelabuhan

1. Pelabuhan sebagai *interface* artinya pelabuhan menyediakan berbagai fasilitas dan pelayanan jasa atau *service* yang dibutuhkan dalam rangka memindahkan barang dari kapal ke angkutan darat atau sebaliknya dan memindahkan barang dari satu kapal ke kapal lainnya.
2. Pelabuhan sebagai *link* artinya pelabuhan dipandang sebagai salah satu mata rantai dalam proses transportasi mulai dari tempat asal barang sampai ke tempat tujuan, sehingga pelabuhan baik dilihat dari *performance* maupun dari segi biaya akan sangat mempengaruhi kegiatan transportasi keseluruhan.
3. Pelabuhan sebagai *gateway* artinya pelabuhan sebagai pintu gerbang dari suatu negara atau daerah sebagaimana halnya pelabuhan udara sehingga dapat memegang peranan penting bagi perekonomian suatu negara atau daerah.
4. Pelabuhan sebagai *industry entity* artinya suatu daerah sekitar pelabuhan berkembang kantong-kantong industri yang dapat berorientasi kepada ekspor dari suatu daerah atau negara.

2.9.2. Fungsi Pelabuhan

1. Pelabuhan berfungsi sebagai penyedia jasa dan pelayanan artinya pelabuhan menyediakan jasa dan melayani kegiatan labuh tambat, penundaan, pengepilan, bongkar muat barang, petikemas, gudang, lapangan penumpukan, dan lain-lain.
2. Pelabuhan berfungsi sebagai pusat kegiatan pelabuhan merupakan tempat melangsungkan kegiatan pemerintahan dan ekonomi.
3. Pelabuhan sebagai tempat intra dan antar moda artinya pelabuhan sebagai tempat perpindahan atau pertukaran moda transportasi.

2.10. Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan

Berdasarkan Keputusan DirJen Perhubungan Laut no UM. 002/38/18/DJPL-11, Kinerja Pelayanan Operasional adalah hasil kerja terukur yang dicapai Pelabuhan dalam melaksanakan pelayanan kapal, barang dan

utilisasi fasilitas dan alat, dalam periode waktu dan satuan tertentu. Standar kinerja pelayanan operasional adalah standar hasil kerja dan tiap-tiap pelayanan yang harus dicapai oleh operator terminal/ pelabuhan dalam pelaksanaan pelayanan jasa kepelabuhanan termasuk dalam penyediaan fasilitas dan peralatan pelabuhan.

Fungsi kinerja pelayanan operasional adalah sebagai alat untuk mengukur tingkat keberhasilan penyelenggaraan transportasi laut, sebagai instrumen perencanaan untuk menggambarkan kondisi yang ingin dicapai di masa yang akan datang, sebagai instrumen perencanaan untuk mengalokasikan sumber daya/ investasi, sebagai instrumen pemantauan (*monitoring*) dan evaluasi kinerja (*performance evaluation*) untuk pelaksanaan kegiatan, sebagai instrumen pembantu untuk pengambilan keputusan. Sedangkan indikator kinerja pelayanan operasional adalah variabel - variabel pelayanan, penggunaan fasilitas dan peralatan pelabuhan.

Berdasarkan Keputusan DirJen Perhubungan Laut no UM. 002/38/18/DJPL-11 menetapkan bahwa adapun indikator kinerja operasional pelabuhan yaitu :

- a. Waktu tunggu kapal (*waiting time/WT*).
- b. Waktu pelayanan pemanduan (*approach time/AT*).
- c. Waktu efektif (*efektif time disbanding berth time/ET:BT*).
- d. Produktivitas kerja (*T/G/J dan B/C/H*).
- e. *Receiving/Delivery* petikemas.
- f. Tingkat penggunaan dermaga (*BOR*).
- g. Tingkat penggunaan gudang (*SOR*).
- h. Tingkat penggunaan lapangan (*YOR*).
- i. Kesiapan operasi peralatan.

Standar kinerja pelayanan operasional pelabuhan dan utilisasi ditetapkan dengan memperhatikan tingkat kualitas pelayanan kapal, pelayanan barang, utilisasi fasilitas, kesiapan peralatan pelabuhan dan disesuaikan dengan karakteristik masing-masing lokasi terminal pada pelabuhan. Kinerja pelayanan operasional kapal di masing-masing terminal dievaluasi oleh direktur jendral dalam jangka waktu paling sedikit satu kali dalam periode enam bulan.

2.10.1. Tingkat Kinerja Gudang

Gudang laut adalah gudang yang menyimpan barang-barang yang baru saja diturunkan dari kapal dan akan tinggal di pelabuhan untuk beberapa hari. Biasanya muatan yang dibongkar dari kapal dan yang akan dimuat dari kapal tidak selamanya disimpan di dalam gudang maupun di lapangan penumpukan akan tetapi langsung diangkut ke luar pelabuhan. Untuk menghitung luas kebutuhan gudang dan lapangan penumpukan rumus yang digunakan sebagai berikut (Juknis Penyusunan RIP, 2014).

$$A = \frac{T \times TrT \times Sf}{365 \times Sth \times (1 - BS)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan:

- A : Luas gudang (m²)
- T : Muatan yang lewat setiap tahun (ton)
- TrT : Lama barang di gudang
- Sf : Rata-rata volume untuk setiap berat, biasanya menggunakan nilai 0,667
- Sth : Tinggi tumpukan (3.0 untuk gudang dan 1.8 untuk lapangan penumpukan)
- BS : Volume Hilang (35-40%)

Dalam menentukan luasan gudang perlu mempertimbangkan nilai SOR yaitu rasio penggunaan fasilitas penyimpanan yang tersedia terhadap fasilitas penyimpanan yang tersedia pada gudang, selain itu nilai SOR mengacu pada KP Ditjenhubla No: UM.002/38/18/DJPL.11 yakni 65%

2.10.2. Tingkat Kinerja Terminal Penumpang

Terminal penumpang digunakan bagi orang-orang yang akan berpergian dengan menggunakan kapal laut sebagai sarana untuk memfasilitasi penumpang tersebut. Terminal pelabuhan juga berperan sebagai sarana untuk memeriksa setiap bawaan penumpang baik yang akan berangkat maupun yang baru turun dari kapal, sehingga keamanan pada pelabuhan dapat dimaksimalkan.

Luas terminal penumpang dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$A_T = \frac{\beta \psi P}{\phi \text{ call}} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dengan:

A_T = Kebutuhan Luasan terminal penumpang(m²)

β = koefisien musim puncak penumpang dengan nilai 1,25

ψ = kebutuhan luas untuk per penumpang (m²/pnpg)

ϕ = koefisien fasilitas pendukung dengan nilai 0,6

call = Kunjungan kapal per tahun (unit)

2.10.3. Tingkat Kinerja Lapangan Parkir

Area parkir adalah fasilitas pelabuhan yang berfungsi sebagai area penempatan kendaraan penumpang, luasan ini didapatkan dengan menganalisa kebutuhan luas tiap jenis kendaraan dan jumlah kendaraan tersebut berdasarkan KP Ditjenhubda Nomor : 272/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Parkir dimana standard kebutuhan luas tiap kendaraan yaitu untuk kendaraan pribadi 12.5 m², motor 1.5 m², bus 42.5 m² dan angkot 12.5m² . Asumsi yang digunakan dalam menentukan jenis dan jumlah kendaraan adalah 20% penumpang menggunakan kendaraan pribadi (mobil), 30% menggunakan kendaraan motor, 40% menggunakan kendaraan bis dan 10% menggunakan kendaraan angkot. Berikut adalah hasil analisa kebutuhan lahan parkir.

2.11. Metode Peramalan

Menurut Manurung Haymas (1990:25) teknik peramalan dapat dikelompokkan dalam dua kategori yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Bentuk

peramalan kuantitatif dapat digunakan jika memenuhi kondisi diantaranya adanya informasi tentang masa lalu informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data dan informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola masa lalu akan terus bersambung ke masa depan dan kondisi tersebut diasumsikan konstan. Dalam peramalan terdapat dua jenis model peramalan, yaitu :

a. Model deret berkala (*time series*)

Model ini merupakan pandangan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu yang bertujuan untuk menemukan pola dalam deret historis dan mengekstrapolasikan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan.

b. Model regresi (*causal*)

Pada model ini diasumsikan faktor yang diramalkan menunjukkan suatu hubungan sebab akibat dengan suatu atau lebih variabel bebas. Maksud dari model ini adalah menemukan hubungan dan meramalkan nilai mendatang dari variabel tak bebas.

Kesalahan yang terjadi dalam perencanaan jumlah dan kapasitas kapal dapat mengakibatkan timbulnya masalah seperti terjadinya kelebihan kapasitas (*over capacity*) dan kekurangan kapasitas (*under capacity*). Oleh karena itu, kemungkinan terjadinya perlu ditekan seminimum mungkin melalui upaya peramalan (*forecasting*).

2.11.1. Regresi Linier Sederhana

Aspek yang menggunakan peramalan cukup luas baik secara waktu, faktor-faktor penentu kejadian sebenarnya, jenis-jenis pola data dan beberapa hal lain. Dalam hal ini peramalan, beberapa teknik telah dikembangkan dan dapat digolongkan kedalam dua kategori yaitu kuantitatif dan kualitatif ini digunakan bila kondisi berikut dipenuhi (Nugroho Budiyuwonu, 1987) :

a. Adanya informasi tentang masa lalu.

b. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data.

Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola masa lalu akan terus bersambung sampai ke masa depan dan kondisi ini disebut asumsi yang konstan. Pada dasarnya metode peramalan kuantitatif dapat dibedakan atas dua jenis yaitu deret waktu (*time series*) dan metode korelasi (*casual methods*). *Time series* adalah peramalan didasarkan pada penggunaan analisa pola hubungan variabel bebasnya adalah waktu.

Regresi linear merupakan salah satu contoh bentuk *time series* secara sederhana. Notasi regresi yang sederhana dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$Y = a + bx \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

Y = nilai taksiran untuk variabel tak bebas

x = variabel bebas

a = *intercept*

b = koefisien variabel

Koefisien regresi a dan b dapat dihitung dengan rumus :

$$a = \frac{\sum y_i}{n} - b \frac{\sum x_i}{n} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots \dots \dots (2.5)$$

2.11.2. Multiple Regresi Linier

Apabila kita menggunakan lebih dari satu variabel yang mempengaruhi (*independet variabel*) untuk menaksir variabel *independent* maka taksirannya kita akan menjadi lebih akurat. Proses ini disebut Analisa Regresi Berganda dan prosesnya sama dengan Regresi Sederhana.

Dalam regresi sederhana X adalah variabel independent, oleh karena dalam regresi berganda *independent* lebih dari satu, maka dapat digunakan simbol X₁, X₂, X₃ dan seterusnya sehingga persamaan regresi linear berganda dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + \dots + B_nX_n \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana :

Y = peubah tidak bebas

A = konstanta regresi

X₁ X₂ = peubah bebas

B₁ B₂ = koefisien regresi

Pada prinsipnya teknik dan metode yang mendasarkan pada proses analisa pada usaha untuk mendapatkan suatu persamaan garis regresi tepat dan kesalahan ramalan yang kecil. Kesalahan ramalan diminimalkan dengan cara mengambil turunan parsial dari jumlah kesalahan ramalan kemudian menyamakan dengan nol.

2.11.3. Metode Rerata Pertumbuhan

Dalam hal ini terbagi menjadi 2 metode yaitu Proyeksi Aritmatik dengan menggunakan rumus aritmatika dan Proyeksi Geometrik dengan menggunakan rumus geometrik. Untuk memilih salah satu dari metode tersebut, terlebih dahulu dilakukan perbandingan nilai *error*/bias data hasil proyeksi masing-masing, metode dengan nilai *error* terkecil kemudian digunakan dalam analisis proyeksi.

1. Metode Aritmetik

Metode aritmatik / trend linear adalah teknik prediksi yang paling sederhana dari seluruh model trend. Model ini menggunakan persamaan derajat pertama (*first degree equation*). Asumsinya adalah jumlah produksi atau hal lainnya yang dipredikisikan akan terus tumbuh atau terus menurun setiap tahun dengan jumlah tetap. Angka pertumbuhan diperoleh dari data historis tahun sebelumnya. Secara sederhana metode trend linier dapat dijelaskan dengan persamaan :

$$P_t = P_0 * (1 + rt) \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana:

P_t = jumlah penduduk atau PDRB pada tahun rencana/prediksi

P_0 = jumlah penduduk atau PDRB pada tahun awal

r = angka pertumbuhan

t = selisih tahun rencana/prediksi dengan tahun awal

T_2 = tahun ke 2 yang di ketahui

2. Metode Geometrik

Metode trend geometrik menggunakan asumsi dasar yang sama dengan metode trend dlinier dimana jumlah produksi yang dipredikisikan akan terus tumbuh atau terus menurun. Perbedaannya adalah pada metode geometrik bukan jumlah pertambahan prediksi yang sama, melainkan angka atau persentase pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan angka pertumbuhan yang digunakan merupakan fungsi kuadrat dari waktu sehingga kurva yang terbentuk tidak linier tetapi membentuk kurva. Secara sederhana, dapat dijelaskan dengan persamaan :

$$P_t = P_0 * (1 + r)^t \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana:

P_t = jumlah produksi pada tahun rencana/prediksi

P_0 = jumlah produksi pada tahun awal

r = angka pertumbuhan

t = selisih tahun rencana/prediksi dengan tahun awal