

TUGAS AKHIR

**ANALISIS TINGKAT PELAYANAN DERMAGA ANGKUTAN
PENUMPANG DI PELABUHAN BELAWAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh:

ASRUL ARDIAN HARAHAP
1407210198



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
2019



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Asrul Ardian Harahap

NPM : 1407210198

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Pelayanan Dermaga Angkutan Penumpang Di Pelabuhan Belawan

Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian

Medan, 22 Maret 2019

Pembimbing I

Andri, S.T.,M.T

Pembimbing II

Hj. Irma Dewi, S.T.,M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Asrul Ardian Harahap

NPM : 1407210198

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Pelayanan Dermaga Angkutan Penumpang
Di Pelabuhan Belawan

Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Andri, S.T., M.T

Dosen Pembimbing II / Peguji



Hj. Irma Dewi, S.T., M.Si

Dosen Pembanding I / Penguji



Ir. Furkiyah, M.T

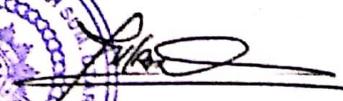
Dosen Pembanding II / Peguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,




Dr. Fahrizal Zulkarnain

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Asrul Ardian Harahap

Tempat /Tanggal Lahir: Binjai Serbangan, 30 Juli 1995

NPM : 1407210198

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Tingkat Pelayanan Dermaga Angkutan Penumpang Di Pelabuhan Belawan”,

bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2019

Saya yang menyatakan,

Asrul Ardian Harahap



ABSTRAK

ANALISIS TINGKAT PELAYANAN DERMAGA ANGKUTAN PENUMPANG DI PELABUHAN BELAWAN

Asrul Ardian Harahap
1407210198
Andri, S.T, M.T
Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si

Pelabuhan Belawan merupakan salah satu bentuk jasa transportasi laut yang sangat berarti bagi perkembangan dan peningkatan sumber daya alam dan taraf hidup penduduk di daerah Sumatera Utara Khususnya Kota Medan. Bertitik tolak dari kondisi dermaga angkutan penumpang di pelabuhan Belawan yang tidak cukup dalam menampung barang dan penumpang yang semakin meningkat dan kunjungan kapal yang sepi, membuat keadaan dermaga menjadi tidak teratur dan tidak nyaman. Dengan demikian dermaga angkutan penumpang di pelabuhan belawn sudah harus mengalami penataan dan pelayanan yang baik. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan dan mengevaluasi data sekunder yaitu data operasi pelabuhan selama 2 tahun terakhir (tahun 2017 sampai dengan tahun 2018). Analisis pelayanan fasilitas Dermaga Penumpang Dipelabuhan Belawan dilakukan berdasarkan ramalan arus naik turun penumpang dan arus kunjungan kapal dengan menggunakan metode regresi linier sederhana.

Hasil ramalan pada tahun 2019 dan 2023 untuk jumlah penumpang yang naik adalah 83287 orang dan 87303 orang, dan penumpang turun adalah 61908 orang dan 51896 orang dengan sistem pelayanan arus lebih baik, untuk jumlah kunjungan kapal 1400 call dan 1437 call dengan sistem pelayanan harus lebih baik,

Kata Kunci : dermaga, fasilitas, sistem pelayanan, penumpang.

ABSTRACT
ANALYSIS OF PASSENGER TRANSPORT SERVICE LEVEL
IN BELAWAN PORT

Asrul Ardian Harahap
1407210198
Andri, S.T, M.T
Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si

Belawan Port is one form of marine transportation services that is very meaningful for the development and improvement of natural resources and living standards of residents in the area of North Sumatra, especially Medan City. Starting from the condition of the passenger transport dock in the port of Belawan which is not enough to accommodate the increasing number of goods and passengers and the lonely ships, the condition of the dock becomes irregular and uncomfortable. Thus the passenger transportation dock at Belawn Harbor must have experienced good arrangement and service.

This research was conducted by collecting and evaluating secondary data, namely port operations data for the past 2 years (2017 to 2018). Analysis of services at the Belawan Port Passenger Pier service is based on predictions of up and down passengers and the flow of ship visits using the linear regression method.

The forecast results in 2019 and 2023 for the number of passengers who climbed were 83287 people and 87303 people, and passengers dropped were 61908 people and 51896 people with a better flow service system, for the number of ship visits of 1400 calls and 1437 calls with a better service system .

Keywords: Belawan Port, dock, facilities, service system, passengers.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Tingkat Pelayanan Dermaga Angkutan Penumpang Di Pelabuhan Belawan” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Andri S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T,Msi., selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir, Jurkiyah, M.T. selaku Dosen Pembanding I dan penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, selaku Penguji II sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memb 1WH erikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Teristimewa sekali kepada kedua orang tua saya Bapak Aidil Harahap, dan Ibu Artisyah, yang telah bersusah payah membesarkan dengan kasih dan sayang yang tiada habisnya.
9. Kepada seluruh keluarga besar saya yang telah memberi motivasinya sampai saat ini.
10. Kepada rekan-rekan juang kelas B1 pagi Teknik Sipil, dan keluarga besar IMM Fakultas Teknik, khususnya IMMtek 14.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang membangun untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia Transportasi Teknik Sipil.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas ini. Semoga Tugas Akhir bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil.

Medan, 1 Maret 2019

Asrul Ardian Harahap

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Transportasi	6
2.2 Pengertian Pelabuhan	7
2.2.1. Klasifikasi Pelabuhan	9
2.2.2. Persyaratan pada pelabuhan	14
2.2.3. Tingkat pelayanan pelabuhan	15
2.3. Pengertian dermaga	15
2.4. Terminal penumpang	20
2.4.1. Batasan terminal penumpang kapal laut	20
2.4.2. Klasifikasi terminal	20
2.4.3. Aktifitas pada terminal penumpang kapal laut	20
2.4.4. Fasilitas Pelabuhan	22
2.5. Peramalan (Forecasting)	26
2.5.1. Analisis metode regresi linear	26
2.5.2. Analisis metode regresi linear sederhana	27

BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data jumlah kapal bulanan tahun 2017-2018	30
Tabel 3.2	Data jumlah penumpang tahun 2017	31
Tabel 3.3	Data jumlah kapal bulanan tahun 20181	34
Tabel 4.1	Infrastruktur Penunjang Pelabuhan Penumpang Belawan	39
Tabel 4.2	Perkembangan Jumlah Kapal Penumpang Tahun 2017-2018	39
Tabel 4.3	Perkembangan Jumlah Penumpang Tahun 2017-201836	40
Tabel 4.4	Penumpang Berdasarkan Ukuran Kapal Dengan Menggunakan Data Penumpang Terbanyak	42
Tabel 4.5	Luas Terminal Berdasarkan Ukuran Kapal Dan Jumlah Penumpang	44
Tabel 4.6	Luasan Area Parkir Kendaraan Antar/Jemput Berdasarkan Ukuran Kapal Dan Jumlah Penumpang	44
Tabel 4.7	Statistik Kapal Menggunakan Metode Regresi Linier	45
Tabel 4.8	Hasil Peramalan Data 2019 – 2023 Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana	48
Tabel 4.9	Statistik Penumpang Naik Turun menggunakan metode regres linear	49
Tabel 4.10	Statistik Penumpang Turun Menggunakan Metode Regresi Linear sederhaa	51
Tabel 4.11	Statistik Jumlah Penumpang Turun Menggunakan metode regresi	52
Tabel 4.12	Jumlah Penumpang turun Tahunan	
Tabel 4.13	Data Data Januari 2019 - Desember 2023 Menggunakan Metode Regresi linier	55
Tabel 4.14	Pergerakan Jumlah Kapal Dan Penumpang Tahun 2019-2023	57
Tabel 4.15	Penumpang Berdasarkan Ukuran Kapal Dengan Menggunakan rata-rata penumpang pada tahun 2023	57
Tabel 4.16	Luas Terminal Berdasarkan Ukuran Kapal Dan Jumlah Penumpang	58
Tabel 4.17	Luasan Area Parkir Kendaraan Antar/Jemput Berdasarkan Ukura Kapal Dan Jumlah Penumpang	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2	Dimensi Dermaga	19
Gambar 4.1	Peta lokasi Pelabuhan Belawan	38
Gambar 4.2	Lokasi Dermaga Pelabuhan Belawan	38
Gambar 4.3	Layout Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan	39
Gambar 4.4	Diagram Perkembangan Kapal Penumpang Pada Tahun 2017-2018	40
Gambar 4.5	Diagram Perkembangan Penumpang Pada Tahun 2017-2018	41
Gambar 4.6:	Grafik Kapal Penumpang Menggunakan Metode Regresi Linie	47
Gambar 4.7.	Diagram Perkembangan kapal penumpang tahun 2019-2023	48
Gambar 4.8:	Grafik Perkembangan Penumpang Turun Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana	50
Gambar 4.9.	Diagram Perkembangan Penumpang Turun Tahun 2019-2020	52
Gambar 4.10	Grafik Perkembangan Penumpang Naik Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana	54
Gambar 4.11.	Diagram Perkembangan Penumpang Naik Tahun 2019-2023	55

DAFTAR NOTASI

AR	= Rata-rata kedatangan kapal perhari
K	= Kapal
H	= Hari dalam bulan yang bersangkutan
Lp	= Panjang dermaga
n	= Jumlah kapal yang ditambat
Loa	= Panjang kapal yang ditambat
A	= Luas total areal gedung terminal (m^2)
a1	= Luas areal tunggu
a2	= Luas areal kantin / kios
a3	= Luas areal ruang administrasi
a4	= Luas areal utilitas
a5	= Luas areal ruang
a	= Luas areal yang dibutuhkan untuk satu orang
n	= Jumlah penumpang dalam satu kapal
N	= Jumlah kapal datang
x	= Rasio konsentrasi
y	= Rata-rata fluktuasi
A1	= Luas Areal Parkir Untuk Kendaraan Antar/jeput
a	= Luas Areal yang Dibutuhkan Untuk Satu Unit Kendaraan
n1	= Jumlah Penumpang Dalam Satu Kapal
n2	= Jumlah Penumpang Dalam Satu Kendaraan.
N	= Jumlah Kapal Datang
z	= Rata-Rata Pemanfaatan
A2	= Panjang Dermaga/Tempat Sandar Kapal
L	= Panjang Kapal
Y	= Subjek dalam variable independen yang diprediksi
a	= Harga y bila $x = 0$ (konstan)
b	= Angka arah atau koefisien regresi
x	= Subjek pada variable independen

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi merupakan kebutuhan turunan dari kegiatan ekonomi, sehingga pertumbuhan ekonomi suatu negara atau wilayah tercermin pada peningkatan intensitas transportasinya. Disamping transportasi memiliki peran yang sangat strategis terhadap aspek ekonomi, juga memiliki peran yang sangat penting terhadap aspek lainnya. seperti sosial, tata guna lahan atau kewilayahan, politik, keamanan dan budaya. Pembangunan sarana dan prasarana transportasi dengan tingkat prioritas tinggi harus dilaksanakan pemerintah, agar pelayanannya dapat terjangkau sampai kesemua wilayah khususnya wilayah yang terpencil dan terisolir yang tingkat aksesibilitas transportasinya sangat rendah. Transportasi laut merupakan salah satu bagian dari sistem transportasi nasional yang memegang peranan penting dan strategis dalam mobilitas penumpang, barang, dan jasa baik didalam negeri maupun ke dan dari luar negeri. Disamping itu sebagai urat nadi kehidupan bidang ekonomi, sosial, budaya, pertahanan dan keamanan serta sebagai sarana untuk meningkatkan dan pemeratakan kesejahteraan masyarakat mengingat Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari gugusan pulau yang tersebar diseluruh Nusantara. Sehubungan dengan peranan tersebut, sudah selayaknya apabila bangsa Indonesia memiliki sarana dan prasarana transportasi laut yang tangguh dan potensial agar peranannya dapat berfungsi secara optimal.

Pelabuhan laut merupakan salah satu sub sistem transportasi laut, adalah merupakan titik atau node dimana pergerakan barang dan atau penumpang dengan menggunakan moda laut akan dimulai, diakhiri atau transit. Selain itu pelabuhan laut berperan besar dalam pencapaian sistem transportasi laut yang efektif dan efisien. Untuk tercapainya sistem yang efektif dan efisien sangat dipengaruhi oleh kinerja dan tingkat pelayanan pelabuhan laut yang menghubungkan jaringan transportasi darat dan laut. Kinerja maksimal dari pelabuhan tersebut hanya dapat

dicapai jika pelabuhan tersebut didukung oleh fasilitas yang memadai, sumber daya manusia yang profesional dan sistem manajemen yang baik.

Berkaitan dengan peranan pelabuhan laut tersebut maka Pelabuhan Belawan yang terletak di Kota Medan Propinsi Sumatera Utara adalah merupakan salah satu pelabuhan laut yang berperan penting bagi lalu lintas transportasi laut untuk mobilitas penumpang, barang dan jasa dari atau ke Kota Medan, Demikian pula untuk mobilisasi penumpang dan barang ke luar Propinsi Sumatera Utara yang dilakukan setiap hari. Melihat kondisi dermaga yang ada nampak bahwa pelabuhan Belawan masih mempunyai banyak kekurangan. Tingkat pelayanan yang kurang optimal, fasilitas ruang tunggu penumpang yang ada di beberapa titik sudah dialih fungsikan sebagai tempat berjualan pedagang kaki lima, serta fungsi ruang terminal untuk kedatangan penumpang masih belum optimal dalam penggunaannya. Panjang dermaga yang masih terbilang kurang dikarenakan kapal yang masuk panjangnya melebihi panjang dermaga, sehingga seharusnya dibuat perencanaan dan sistem tingkat pelayanan dermaga pelabuhan harus lebih baik.

Pelabuhan Belawan adalah pelabuhan yang terletak di Kota Medan Sumatera Utara Indonesia dan merupakan pelabuhan terpenting di Pulau Sumatera.

Sejarah Pelabuhan Belawan tidak dapat dipisahkan dengan Bandar Labuhan Deli. Karena Labuhan Deli merupakan cikal bakal lahirnya Pelabuhan Belawan. Labuhan Deli dulunya merupakan pusat pemerintahan Kerajaan Deli yang kesohor di Kawasan Sumatera Timur. Bandar Labuhan Deli terletak di tepi Sungai Deli dan disebelah utara mengalir Sungai Belawan.

Menurut sejarah, Labuhan Deli adalah bekas Kota Cina, ibukota Kerajaan Haru yang dihancurkan Kerajaan Majapahit pada abad ke-14. Semula nama Labuhan yang berada di tepi Sungai Deli adalah Deli. Namun karena berfungsi sebagai pelabuhan, maka disebut Labuhan Deli.

Tidak banyak peninggalan sejarah yang berkaitan dengan pelabuhan di Labuhan Deli. Toh, masih terdapat sebuah bangunan lama di tepi Sungai Deli yang dulu merupakan tempat berlabuh kapal yang disebut dengan boom. Disamping itu, ada beberapa rumah toko yang pernah di tempati para pedagang asing.

Pelabuhan Belawan merupakan sebuah pelabuhan dengan tingkat kelas utama yang bernaung di bawah PT Pelabuhan Indonesia I. Koordinat geografisnya adalah 03°47'LU 98°42'BT (03° 47' 00" LU dan 98" 42" BT). Pelabuhan ini berjarak sekitar 24 km dari pusat Kota Medan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka yang menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat pelayanan Dermaga Pelabuhan Belawan ditinjau dari kapasitas sarana dan prasarana yang ada?
2. Bagaimana prediksi tingkat pelayanan dermaga lokal untuk 5 tahun yang akan datang?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan dengan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Jenis kapal yang dibahas adalah jenis kapal penumpang.
2. Tinjauan dari kapasitas sarana dan prasarana yang ada untuk 5 tahun yang akan datang.
3. Analisis tingkat pelayanan dilakukan pada kebutuhan fasilitas sarana/prasarana dengan metode deskriptif analitis.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Mengetahui tingkat pelayanan yang ditinjau dari kapasitas sarana dan prasarana yang ada.
2. Mendapatkan kebutuhan Dermaga Angkutan Penumpang di Pelabuhan Belawan berdasarkan tingkat pelayanan yang ditinjau dari kapasitas sarana dan prasarana yang ada untuk periode 5 tahun yang akan datang.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis adalah dapat menerapkan ilmu yang didapat pada bangku kuliah yang berupa teori, dengan kenyataan yang berupa permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan transportasi.
2. Bagi Mahasiswa hasil studi ini juga dapat menjadi bahan pertimbangan yang akan melakukan studi mengenai masalah yang sama pada kurun waktu yang berbeda dan lokasi yang berbeda pula.
3. Bagi Masyarakat dapat digunakan sumber informasi mengenai hal-hal tertentu dikemudian hari.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini disusun dengan sistematika yang akan diuraikan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal berisi gambaran permasalahan keseluruhan meliputi latarbelang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menuangkan teori-teori yang menjadi landasan teori yang akan dipakai untuk menganalisis dalam penelitian kasus ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang pendekatan dan jenis penelitian yang digunakan, metode pengumpulan data yang diperlukan baik itu data primer maupun data sekunder serta metode pemecahan permasalahan dengan menyusun langkah-langkah guna memecahkan permasalahan teori yang ada.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data-data yang telah diperoleh untuk diolah dan dianalisa kemudian dibuat pembahasannya.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan logis berdasarkan analisa data, temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Transportasi

Transportasi atau pengangkutan merupakan suatu proses pergerakan atau perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan suatu sistem transportasi tertentu untuk maksud dan tujuan tertentu. Pergerakan atau perpindahan barang atau manusia terjadi akibat adanya perbedaan tingkat utilitas, baik itu berupa nilai tempat (*place utility*) maupun nilai waktu (*time utility*). Transportasi merupakan salah satu sarana untuk memperlancar roda perekonomian, memperkuat persatuan dan kesatuan bangsa, dalam rangka memantapkan perwujudan wawasan nusantara meningkatkan serta mendukung pertahanan dan keamanan Negara yang selanjutnya dapat mempererat hubungan antar bangsa. Pentingnya transportasi itu tercermin pada penyelenggaraannya yang mempengaruhi semua aspek kehidupan Bangsa dan Negara serta semakin meningkatnya kebutuhan jasa transportasi bagi mobilitas orang dan barang dalam negeri maupun luar negeri. Disamping itu, bagi pertumbuhan daerah yang memiliki potensi sumber daya alam yang besar tetapi belum berkembang, dalam upaya peningkatan dan pemerataan pembangunan serta hasil-hasilnya.

Siregar (1995) menjelaskan bahwa transportasi merupakan suatu pelayanan yang dirancang untuk melayani masyarakat dengan menghubungkan lokasi-lokasi yang banyak dan tak menentu jumlahnya, dimana aktivitas-aktivitas itu berada. Dengan demikian, lokasi-lokasi tersebut bukan merupakan suatu yang berdiri sendiri, namun merupakan bagian dari sosial ekonomi yang mengarah pada suatu daerah, wilayah dan atau suatu bangsa.

Misi transportasi adalah penghantaran dengan sempurna suplai jarring-jaring yang dimaksudkan untuk pergerakan manusia maupun barang. Didalam jarring-jaring tersebut terdapat prasarana angkutan serta terminal, dimana terjadi proses perpindahan angkutan dari suatu moda ke moda lainnya. Jaring-jaring itu dapat berupa fisik seperti jalan raya, jalan kereta api atau bersifat navigasional seperti

jalur laut dan udara. Sistem transportasi dapat dianalisis pada keberadaannya, mobilitas dan efisiensinya dalam pengertian:

1. Keberadaannya berarti terdapat dimana-mana pada saat yang sama termasuk besarnya aksesibilitas pada system, rute yang langsung antara titik-titik akses tersebut dan kemampuan untuk menangani bermacam macam lalu lintas.
2. Mobilitas dapat didefinisikan sebagai kuantitas lalu lintas yang dapat ditangani kapasitas system dan kecepatan menyeluruh, dimana lalu lintas tersebut bergerak.
3. Efisiensi ditunjukkan oleh indikator berkurangnya beban biaya tertentu/ khusus dan biaya tak langsung, dampak lingkungan dan energi, keandalan dan kenyamanannya.

Menyadari pentingnya peran serta transportasi tersebut, angkutan laut sebagai salah satu moda transportasi diperairan harus ditata dalam satu kesatuan system transportasi nasional yang terpadu dan mampu mewujudkan penyediaan jasa transportasi yang seimbang sesuai dengan tingkat kebutuhan dan tersedianya pelayanan angkutan yang selamat, aksesibilitas tinggi, terpadu, kapasitas mencukupi, teratur, lancar dan cepat, mudah dicapai, tepat waktu, nyaman, tarif terjangkau, tertib, aman, polusi rendah dan efisien.

2.2. Pengertian Pelabuhan

Pelabuhan merupakan suatu wilayah yang terdiri atas daratan, perairan dengan batas tertentu sebagai tempat untuk melakukan kegiatan pemerintah dan kegiatan ekonomi yang digunakan sebagai tempat untuk bersandar kapal, berlabuhnya kapal, naik atau turunnya penumpang dan bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda (KM Nomor 52 Tahun 2004)

Pelabuhan sebagai prasarana transportasi yang mendukung kelancaran sistem transportasi laut memiliki fungsi yang erat kaitannya dengan faktor-faktor sosial dan ekonomi. Secara ekonomi, pelabuhan berfungsi sebagai salah satu penggerak roda perekonomian karena menjadi fasilitas yang memudahkan distribusi hasil-

hasil produksi sedangkan secara social, pelabuhan menjadi fasilitas publik dimana di dalamnya berlangsung interaksi antar pengguna (masyarakat) termasuk interaksi yang terjadi karena aktivitas perekonomian. Secara lebih luas, pelabuhan merupakan titik simpul pusat hubungan (*central*) dari suatu daerah pendukung (*hinterland*) dan penghubung dengan daerah diluarnya. Secara umum pelabuhan memiliki fungsi sebagai *link*, *interface*, dan *gateway* ya itu:

1. Mata rantai (*link*) yaitu pelabuhan merupakan salah satu mata rantai proses transportasi dari tempat asal barang ke tempat tujuan.
2. Titik temu (*Interface*) yaitu pelabuhan sebagai tempat pertemuan dua modetransportasi, misalnya transportasi laut dan transportasi darat.
3. pintu gerbang (*gateway*) yaitu pelabuhan sebagai pintu gerbang suatu negara, dimana setiap kapal yang berkunjung harus mematuhi peraturan dan prosedur yang berlaku di daerah dimana pelabuhan tersebut berada.

Triatmodjo (1996) mengemukakan bahwa dalam bahasa Indonesia dikenal dua istilah yang berhubungan dengan arti pelabuhan yaitu Bandar dan Pelabuhan. Kedua istilah tersebut sering tercampur aduk sehingga sebagian orang mengartikannya sama. Sebenarnya arti kedua istilah tersebut berbeda.

Bandar (*harbor*) adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang dan angin untuk berlabuhnya kapal-kapal. Bandar ini hanya merupakan daerah perairan dengan bangunan-bangunan yang diperlukan pembentukannya, perlindungan dan perawatan, seperti pemecah gelombang, *jetty* dan sebagainya, dan hanya merupakan tempat bersinggahnya kapal untuk berlindung, mengisi bahan bakar, reparasi dan sebagainya. Suatu estuari atau muara sungai dengan kedalaman air memadai dan cukup terlindung untuk kapal kapal memenuhi kondisi Bandar.

Pelabuhan (*port*) adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk melakukan bongkar muat barang maupun orang, kran-kran untuk bongkar muat, 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 kedaerah tujuan atau pengapalan. Terminal ini dapat dilengkapi

dengan rel kereta api, jalan raya, atau saluran pelayaran darat. Dengan demikian daerah pengaruh pelabuhan bias sangat jauh dari pelabuhan tersebut.

Dari uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pelabuhan merupakan bandar yang dilengkapi bangunan-bangunan untuk pelayanan muatan dan penumpang seperti dermaga, tambatan, dengan segala perlengkapannya. Jadi suatu pelabuhan juga merupakan bandar tetapi suatu Bandar belum tentu suatu pelabuhan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang digunakan sebagai tempat bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan mitra dan antar moda transportasi. Sedangkan kepelabuhanan adalah meliputi segala sesuatu yang berkaitan dengan penyelenggaraan pelabuhan dan kegiatan lainnya dalam melaksanakan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, keamanan dan ketertiban arus lalu lintas kapal, penumpang dan/atau barang, keselamatan berlayar, serta tempat perpindahan intra dan/atau antar moda.

2.2.1 Klasifikasi Pelabuhan

Pelabuhan terdiri dari beberapa klasifikasi seperti berikut ini:

2.2.1.1 Di tinjau dari Hierarkinya

Berdasarkan hierarkinya, pelabuhan digolongkan ke dalam 2 (dua) tingkatan pelabuhan yaitu pelabuhan utama (*majorport*) dan pelabuhan cabang/pengumpan (*feeder port*). Selanjutnya kedua jenis pelabuhan ini dibagi dalam beberapa pelabuhan, yaitu:

2. Pelabuhan Internasional Hub, merupakan pelabuhan utama primer dan berperan sebagai pelabuhan internasional yang terbuka untuk perdagangan luar negeri dan berfungsi sebagai alih muat (*transshipment*) barang antarnegara.

3. Pelabuhan Internasional, merupakan pelabuhan utama sekunder dan berperan sebagai tempat alih muat penumpang dan pusat distribusi peti kemas nasional dan pelayanan angkutan peti kemas internasional.
4. Pelabuhan Nasional, merupakan pelabuhan utama tersier dan berperan sebagai tempat alih muat penumpang dan barang umum nasional.
5. Pelabuhan Regional, merupakan pelabuhan pengumpan primer dan berperan sebagai tempat alih muat penumpang dan barang dari/ke pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpan.
6. Pelabuhan Lokal, merupakan pengumpan sekunder dan berperan sebagai tempat pelayanan penumpang di daerah terpencil, terisolasi, perbatasan, daerah perbatasan yang hanya didukung oleh mode transportasi laut.

2.2.1.2 Ditinjau Dari Segi Penyelenggaraannya

Klasifikasi pelabuhan ditinjau dari penyelenggaraannya dapat dibagi menjadi dua yaitu:

4. Pelabuhan Umum

Pelabuhan umum diselenggarakan untuk kepentingan 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 diberikan wewenang mengelola pelabuhan umum. Keempat badan usaha milik negara itu adalah PT (persero) Pelabuhan Indonesia I berkedudukan di Medan, Pelabuhan Indonesia II berkedudukan di Jakarta, Pelabuhan Indonesia III berkedudukan di Surabaya dan Pelabuhan Indonesia IV yang berkedudukan di Ujung Pandang.

5. Pelabuhan Khusus

Pelabuhan khusus diselenggarakan untuk kepentingan diri sendiri guna menunjang kegiatan tertentu. Pelabuhan ini tidak boleh dipergunakan 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.

2.2.1.3 Ditinjau Dari Segi Pengusahaannya

Ditinjau dari segi pengusahanya pelabuhan dibagi menjadi 2 yaitu:

a. Pelabuhan yang diusahakan

Pelabuhan ini sengaja diusahakan untuk memberikan fasilitas-fasilitas yang diperlukan kapal yang memasuki pelabuhan untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang, menaikkan-turunkan penumpang serta kegiatan lainnya.

b. Pelabuhan yang tidak diusahakan

Pelabuhan ini hanya merupakan tempat singgah kapal tanpa fasilitas bongkar muat, bea cukai, dan sebagainya. Pelabuhan ini umumnya pelabuhan kecil yang disubsidi oleh pemerintah dan dikelola unit pelaksana teknis Direktorat Jendral Perhubungan Laut.

2.2.1.4 Ditinjau Perdagangan Nasional Dan Internasional

Ditinjau dari perdagangan nasional dan internasional pelabuhan dibagi mejadi 2 yaitu:

a. Pelabuhan laut

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

b. pelabuhan pantai

Pelabuhan pantai ialah pelabuhan yang disediakan untuk perdagangan dalam negeri dan oleh karena itu tidak bebas disinggahi oleh kapal berbendera asing. Kapal asing dapat masuk kepelabuhan ini dengan meminta ijin terlebih dahulu.

2.2.1.5 Ditinjau dari segi penggunaannya

a. Pelabuhan ikan

Pada umumnya pelabuhan ikan tidak memerlukan kedalaman yang besar, karena kapal-kapal motor yang digunakan untuk menangkap ikan tidak besar. jenis kapal ikan yang digunakan biasanya bervariasi dari yang sederhana berupa jakung maupun kapal motor. Jakung adalah perahu yang dibuat dari kayu dengan lebar sekitar satu meter dan panjang 6-7 meter. Pelabuhan ikan dibangun disekitar daerah perkampungan nelayan dan harus dilengkapi dengan pasar lelang, pabrik atau gudang es, persediaan bahan bakar dan juga tempat yang cukup luas untuk perawatan alat-alat penangkap ikan.

b. 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 kekuatan vertikal yang besar, melainkan cukup membuat jembatan perancah atau tambahan yang dibuat menjorok kelaut untuk mendapatkan kedalaman air yang cukup besar. bongkar muat dilakukan dengan pipa-pipa dan pompa-pompa.

c. Pelabuhan barang

Pelabuhan ini mempunyai dermaga yang dilengkapi dengan fasilitas untuk bongkar muat barang. Pelabuhan dapat berada dipantai atau estuary dari sungai besar. daerah perairan harus cukup tenang sehingga memudahkan bongkar muat barang. Pelabuhan barang ini biasa digunakan pemerintah untuk pelabuhan niaga atau perusahaan swasta untuk keperluan transport hasil produksinya seperti baja, aluminium, pupuk, batu bara, minyak dan sebagainya.

d. Pelabuhan penumpang

Pelabuhan penumpang tidak jauh berbeda dengan pelabuhan barang. Pelabuhan barang dibelakang terdapat gudang-gudang sedangkan untuk pelabuhan penumpang dibangun stasiun penumpang yang melayani segala kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan kebutuhan orang bepergian.

Untuk kelancaran keluar masuknya penumpang dan barang, sebaiknya jalan masuk dan keluar dipisahkan. Penumpang melalui lantai atas dengan menggunakan jembatan langsung kekapal sedang barang-barang melalui dermaga.

e. Pelabuhan campuran

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

f. Pelabuhan militer

Pelabuhan ini mempunyai daerah perairan yang cukup luas untuk memungkinkan gerakan cepat dari kapal-kapal perang dan agar letak bangunannya cukup terpisah. Konstruksi tambatan maupun dermaga hampir sama dengan pelabuhan barang. Hanya saja situasi dan perlengkapannya agak lain. Pada pelabuhan barang letak atau kegunaan bangunan harus seefisien mungkin, sedangkan untuk pelabuhan militer, bangunan-bangunan pelabuhan harus dipisah-pisahkan yang letaknya agak berjauhan.

2.2.1.6 Ditinjau Menurut Letak Geografis

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

a. Pelabuhan alam

Pelabuhan alam merupakan daerah perairan yang terlindungi dari badai dan gelombang secara alam, misalnya oleh sebuah pulau, jazirah, atau terletak diteluk, estuari dan muara sungai. Estuari adalah bagian dari sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Pada saat pasang air laut masuk ke hulu sungai. Saat pasang tersebut air sungai dari hulu terhalang dan tidak bias langsung dibuang kelaut. Dengan demikian diestuari terjadi penampungan air dalam jumlah yang besar. pada saat surut, air tersebut akan keluar ke laut. Karena volume air yang dikeluarkan sangat besar maka kecepatan aliran cukup besar untuk dapat mengerosi endapan didasar sungai. Lama periode air pasang dan surut tergantung pada tipe pasang surut.

b. Pelabuhan buatan

Pelabuhan buatan adalah suatu daerah perairan yang dilindungi dari pengaruh gelombang. Pemecah gelombang ini membuat daerah perairan tertutup dari laut dan hanya dihubungkan oleh suatu celah untuk keluar masuknya kapal.

c. Pelabuhan semi alam

Pelabuhan ini merupakan campuran dari kedua tipe diatas, misalnya suatu pelabuhan yang terlindung oleh lidah pantai dan perlindungan buatan hanya pada alur masuk.

2.2.2 Persyaratan Pada Pelabuhan

Agar dapat berfungsi dengan baik, maka pelabuhan harus memnuhi beberapa persyaratan berikut antara lain:

- a. Harus adanya hubungan yang mudah antara transportasi air dan darat, seperti jalan raya, dan kereta api, sehingga distribusi barang dan penumpang dapat dilakukan dengan cepat.
- b. Adanya kedalaman dan lebar alur yang cukup.
- c. Berada pada wilayah yang memiliki daerah belakang yang subur atau memiliki populitas tinggi.
- d. Adanya tempat untuk membuang sauh selama menunggu untuk merapat ke dermaga atau mengisi bahan bakar.
- e. Tersedianya tempat reparasi kapal.
- f. Tersedianya fasilitas bongkat muat barang/penumpang, serta fasilitas pendukungnya.

2.2.3. Tingkat Pelayanan Pelabuhan

Menurut Suyono dalam bukunya *Shipping* pengangkutan intermodal ekspor impor melalui laut, pelabuhan memberi fasilitas dan pelayanan untuk kapal yang berkunjung. Pelayanan tersebut dapat dibagi menjadi dua kelompok, yakni pelayanan untuk orang dan pelayanan untuk kapal.

1. Pelayanan kapal.

Indikator pelayanan untuk kapal yaitu :

- a. Rata-rata kedatangan kapal per hari (*arrival rate*)

Rata-rata Kedatangan Kapal Per Hari

$$AR = \frac{\sum K}{H} \quad (2.1)$$

Dimna:

AR = rata-rata kedatangan kapal perhari

K = kapal

H = hari dalam bulan yang bersangkutan

2. Indikator pelayanan untuk orang meliputi fasilitas–fasilitas yang ada dipelabuhan.

Indikator pelayanan fasilitas pelabuhan yaitu:

- a. Areal gedung terminal
- b. Areal parkir kendaraan antar – jemput
- c. Areal fasilitas bahan bakar (berdasarkan jumlah kebutuhan BBM per hari)
- d. Areal fasilitas air bersih (berdasarkan jumlah kebutuhan air bersih per hari)
- e. Areal generator
- f. Areal terminal angkutan umum dan parker
- g. Areal fasilitas peribadatan
- h. Areal fasilitas kesehatan
- i. Areal fasilitas kesehatan

2.3. Pengertian Dermaga

Dermaga adalah satu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan bongkar dan muat barang dan tempat untuk menaik-turunkan penumpang. Dimensi dermaga didasarkan pada jenis dan ukuran kapal yang merapat dan bertambat pada dermaga tersebut. Dalam mempertimbangkan ukuran dermaga, harus didasarkan pada ukuran-ukuran

minimal sehingga kapal dapat bertambat atau meninggalkan dermaga maupun melakukan bongkar muat barang dapat dilakukan dengan aman, cepat dan lancar. (Bambang Triadmodjo).

Pada dermaga dilakukan berbagai kegiatan bongkar muat barang dan orang dari dan ke atas kapal. Di dermaga juga dilakukan kegiatan untuk mengisi bahan bakar untuk kapal, air minum, air bersih, saluran untuk air kotor/limbah yang akan diproses lebih lanjut di pelabuhan. Hal yang perlu diingat bahwa dimensi dermaga didasarkan pada jenis dan ukuran kapal yang merapat dan bertambat pada dermaga tersebut.

Jenis - jenis dermaga berdasarkan jenis barang yang dilayani:

1. Dermaga barang umum, adalah dermaga yang diperuntukkan untuk bongkar muat barang umum/*general cargo* keatas kapal. Barang potongan terdiri dari barang satuan seperti mobil, mesin – mesin, material yang ditempatkan dalam bungkus, koper, karung, atau peti. Barang - barang tersebut memerlukan perlakuan khusus dalam pengangkatannya untuk menghindari kerusakan.
2. Dermaga peti kemas, dermaga yang khusus diperuntukkan untuk bongkar muat peti kemas. Bongkar muat peti kemas biasanya menggunakan *crane*.
3. Dermaga curah, adalah dermaga yang khusus digunakan untuk bongkar muat barang curah yang biasanya menggunakan ban berjalan (*conveyor belt*). Barang curah terdiri dari barang lepas dan tidak dibungkus/kemas, yang dapat dituangkan atau dipompa ke dalam kapal. Barang ini dapat berupa bahan pokok makanan (beras, jagung, gandum, dsb.) dan batu bara. Karena angkutan barang curah dapat dilakukan lebih cepat dan biaya lebih murah daripada dalam bentuk kemasan, maka beberapa barang yang dulunya
4. dalam bentuk kemasan sekarang diangkut dalam bentuk lepas. Sebagai contoh adalah pengangkutan semen, gula, beras, dan sebagainya.
5. Dermaga khusus, adalah dermaga yang khusus digunakan untuk mengangkut barang khusus, seperti bahan bakar minyak, bahan bakar gas dan lain sebagainya.
6. Dermaga marina, adalah dermaga yang digunakan untuk kapal pesiar, *speed boat*.
7. Dermaga kapal ikan, adalah dermaga yang digunakan oleh kapal ikan.

Menurut Bambang Triatmodjo dalam bukunya yang berjudul “Pelabuhan”, menjelaskan bahwa tipe dermaga terbagi 2 (dua), yaitu wharf (*quai*) dan pier (*jetty*).

- a. *Wharf* adalah dermaga yang dibuat sejajar pantai dan dapat dibuat berhimpit dengan garis pantai atau agak menjorok kelaut dan dapat juga berfungsi sebagai penahan tanah yang ada dibelakangnya. *Wharf* dibangun apabila garis kedalaman laut hamper merata dan sejajar dengan garis pantai. Dermaga dengan tipe ini biasanya digunakan untuk pelabuhan barang potongan atau peti kemas dimana dibutuhkan suatu halaman terbuka yang cukup luas untuk menjamin kelancaran angkutan barang.
- b. *Pier* atau *jetty* adalah dermaga yang menjorok kelaut dan dibangun dengan membentuk sudut dengan garis pantai dan digunakan untuk merapat kapal pada satu sisi maupun kedua sisinya. *Jetty* dihubungkan dengan daratan oleh jembatan yang membentuk sudut tegak lurus sehingga biasanya berbentuk T atau L.

Sedangkan menurut Wikipedia, ada beberapa jenis dermaga yang biasanya digunakan yaitu :

1. Dermaga (*quay wall*)

Dermaga *quay wall* ini terdiri dari struktur yang sejajar pantai, berupa tembok yang berdiri di atas pantai, dan dapat dibangun dengan beberapa pendekatan konstruksi diantaranya sheet pile baja/beton, caisson beton atau *open filled structure*. Beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam pembangunan quay wall, yaitu :

- a. Dermaga *quay wall* adalah dermaga yang dibuat sejajar pantai dan relatif berhimpit dengan pantai (kemiringan pantai curam).
- b. Konstruksi dermaga biasanya dibangun langsung berhimpit dengan areal darat.
- c. Kedalaman perairan cukup memadai dan memungkinkan bagi kapal merapat dekat sisi darat (pantai). Kedalaman perairan tergantung kepada ukuran kapal yang akan berlabuh pada dermaga tersebut.
- d. Kondisi tanah cukup keras

- e. Pasang surut tidak mempengaruhi pada pemilihan tipe struktur tetapi berpengaruh pada detail dimensi struktur yang dibutuhkan.

2. Dermaga (*dolphin trestle*)

Dermaga dolphin merupakan tempat sandar kapal berupa dolphin diatas tiang pancang. Biasanya dilokasi dengan pantai yang landai, diperlukan jembatan *trestle* sampai dengan kedalaman yang dibutuhkan. Beberapa pertimbangan yang digunakan dalam pembangunan dermaga *dolphin*:

- a. Dermaga *dolphin* adalah sarana tambat kapal yang fasilitas bongkar muatnya ada di haluan atau buritan.
- b. Jarak kedalaman perairan yang disyaratkan dari pantai relatif cukup panjang.
- c. Terdapat konstruksi tambahan berupa jembatan dermaga (*trestel*), tanggul atau dapat juga keduanya.
- d. Sarana tambat yang akan direncanakan terdiri dari struktur *breasting* dan *mooring* yang dihubungkan dengan *catwalk*.
- e. Posisi *breasting* berfungsi utama sebagai sarana sandar kapal, tapi juga dapat berfungsi sebagai sarana tambat kapal jika dipasang *bollard*, sedangkan *mooring dolphin* berfungsi menahan kapal sehingga tetap berada pada posisi sandar.
- f. Pasang surut tidak mempengaruhi pada pemilihan tipe struktur tetapi berpengaruh pada detail dimensi struktur yang dibutuhkan.

3. Dermaga apung/*system Jetty (pier)*

Dermaga apung adalah tempat untuk menambatkan kapal pada suatu ponton yang mengapung diatas air. Digunakannya ponton adalah untuk mengantisipasi air pasang surut laut, sehingga posisi kapal dengan dermaga selalu sama, kemudian antara ponton dengan dermaga dihubungkan dengan suatu landasan/jembatan yang *flexibel* ke darat yang bisa mengakomodasi pasang surut laut. Biasanya dermaga apung digunakan untuk kapal kecil, *yach* atau feri seperti yang digunakan di dermaga penyeberangan yang banayak ditemukan di sungai-sungai yang mengalami pasang surut. Ada beberapa jenis bahan yang digunakan untuk membuat dermaga apung seperti :

- a. Dermaga ponton baja yang mempunyai keunggulan mudah untuk dibuat tetapi perlu perawatan, khususnya yang digunakan dimuara sungai yang airnya bersifat lebih korosif.
- b. Dermaga ponton beton yang mempunyai keunggulan mudah untuk dirawat sepanjang tidak bocor.
- c. Dermaga ponton dari kayu gelondongan, yang menggunakan kayu gelondongan yang berat jenisnya lebih rendah dari air sehingga bias mengapungkan dermaga.

Panjang Dermaga Penentuan panjang dermaga untuk melayani jumlah kapal tertentu harus selalu diperoleh dengan mempertimbangkan rata-rata panjang kapal yang dilayani. Untuk itu diperlukan data statistik dengan periode tertentu sehingga bisa diperhitungkan kecenderungan ukuran kapal yang datang sehingga rata-rata panjang kapal yang dilayani dapat direncanakan. *International Maritime Organization* (IMO) merekomendasikan seperti pada Gambar 1.1. bahwa untuk dermaga tunggal (*single berth*), kebutuhan panjang dermaga yang disyaratkan (L_p) untuk melayani satu kapal adalah :

$$L_p = n L_{oa} + (n - 1) 15 + 50 \quad (2.2)$$

Dimana :

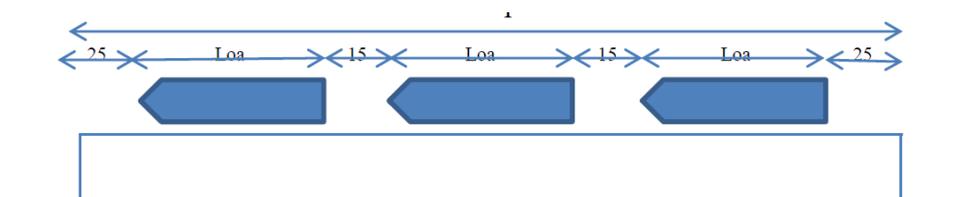
L_p = Panjang dermaga

n = Jumlah kapal yang ditambat

L_{oa} = Panjang kapal yang ditambat

15 = Ketetapan (jarak antara buritan kehaluan dari satu kapal ke kapal lain)

50 = Ketetapan (jarak anantara kedua ujung dermaga ke buritan dan haluan kapal)



Gambar 2.2 Dimensi dermaga (Triadmodjo 1996)

2.4. Terminal Penumpang

2.4.1. Batasan Terminal Penumpang Kapal Laut

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa terminal penumpang kapal laut adalah komponen penting dalam sistem transportasi laut yang berfungsi sebagai daerah pertermuan antara transportasi laut dan darat serta merupakan tempat perpindahan penumpang, baik dari transportasi laut sejenis, maupun perpindahan ke transportasi darat atau sebaliknya. Terminal juga merupakan bagian dari pelabuhan yang di bangun sebagai zona transisi dari daerah laut ke darat dan dari penggunaan transportasi laut ke transportasi darat yang berfungsi sebagai wadah pelayanan penumpang dan barang, dimana terjadinya kegiatan transit, embarkasi, dan debarkasi.

2.4.2. Klasifikasi Terminal

Berdasarkan segi pelayanan dan segi posisinya, terminal dapat diklasifikasikan:

- a. Segi pelayanan
 - Terminal penumpang, terminal dengan fungsi utamanya sebagai tempat pergantian moda angkutan bagi penumpang dan barang bawaanya.
 - Terminal barang, terminal khusus sebagai fasilitas pergantian moda untuk barang, juga ditunjukan sebagai tempat penyimpanan dan bongkar muat.
- b. Segi posisinya
 - Terminal induk, terminal yang merupakan asal dan tujuan perjalanan
 - Terminal transit, terminal yang berada di antara terminal asal dan terminal tujuan.

2.4.3. Aktivitas Pada Terminal Penumpang Kapal Laut

Sebagai titik tempat dimana terjadinya perpindahan moda transportasi, dan juga daerah transisi antara darat dan laut, banyak aktivitas yang terjadi pada Terminal Penumpang. Aktivitas-aktivitas yang terjadi pada area ini secara

langsung maupun tidak langsung dipengaruhi oleh aktivitas yang terjadi pada pelabuhan secara keseluruhan. Berikut ini adalah aktivitas yang terjadi pada terminal penumpang kapal laut, meliputi :

a. Aktivitas Dermaga

Merupakan aktivitas yang dilakukan awak kapal di dermaga dan didalam kapal yang sedang dilabuhkan seperti perbaikan kapal, perawatan kapal, pengisian ransum kapal.

b. Aktivitas Derbarkasi

Merupakan kegiatan utama penumpang dari kapal sampai keluar terminal yang meliputi proses penanganan penumpang dan barang dan kegiatan menemui penjemput.

c. Aktivitas Embarkasi

Merupakan kegiatan utama penumpang dari masuk ke terminal penumpang sampai naik ke kapal, yang meliputi kegiatan pembelian tiket, check in, dan pengurusan administrasi, pemeriksaan dan pengurusan barang, menunggu dan naik ke kapal.

d. Aktivitas Transit

Merupakan kegiatan penumpang turun dari kapal, menunggu dan berangkat lagi.

e. Aktifitas Pengantar/Penjemput

Merupakan kegiatan para pengantar dan penjemput mulai dari memasuki area terminal, mencari informasi pelayaran, dan menunggu (untuk menjemput atau mengantar).

f. Aktivitas Lembaga Pelayanan Dan Pengelolaan Penumpang

Merupakan aktivitas pelayanan umum yang tujuan khususnya bagi para penumpang meliputi bidang, kepariwisatawan, kejaksaan, bea cukai, kesehatan, pos dan telekomunikasi, polisi dan kesatuannya pelabuhan laut.

g. **Aktivitas Pengusaha Komersial Dan Jasa**

Aktivitas pengusaha komersial dan jasa, meliputi restaurant, retail, penukaran uang.

h. **Aktivitas Transportasi Darat**

Aktivitas transportasi darat Meliputi kegiatan dari dan menuju ke pelabuhan.

2.4.4. Fasilitas Pelabuhan

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 52 Tahun 2004 tentang penyelenggaraan pelabuhan penyeberangan menetapkan fasilitas-fasilitas pelabuhan berdasarkan kebutuhan lahan daratan dan perairan dalam rencana induk pelabuhan penyeberangan.

2.4.4.1. Dasar Perhitungan Kebutuhan Daratan Untuk Kegiatan Pelayanan Jasa/Operasional Langsung

1. **Areal Gedung Terminal**

$$A = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 \quad (2.3)$$

Dimana :

A = Luas total areal gedung terminal (m^2)

a_1 = Luas areal tunggu ($a * n * N * x * y$)

a_2 = Luas areal kantin / kios ($15\% * a_1$)

a_3 = Luas areal ruang administrasi ($15\% * a_1$)

a_4 = Luas areal utilitas ($25\% * (a_1 + a_2 + a_3)$)

a_5 = Luas areal ruang publik ($10\% * (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$)

a = Luas areal yang dibutuhkan untuk satu orang. (Diambil $1,2 m^2 / orang$)

n = Jumlah penumpang dalam satu kapal

N = Jumlah kapal datang

x = Rasio konsentrasi (1,0-1,6)

y = Rata-rata fluktuasi (1,2)

2. Kebutuhan Areal Parkir Antar/Jemput

$$A1 = a * n1 * N * x * y * z * \frac{1}{n2} \quad (2.4)$$

A1 = Luas Areal Parkir Untuk Kendaraan Antar/jemput

a = Luas Areal yang Dibutuhkan Untuk Satu Unit Kendaraan

n1 = Jumlah Penumpang Dalam Satu Kapal

n2 = Jumlah Penumpang Dalam Satu Kendaraan. (Rata-Rata 8 Orang/Unit)

N = Jumlah Kapal Datang

x = Rata-Rata Pemanfaatan (1,0)

y = Rasio Konsentrasi (1,0-1,6)

z = Rata-Rata Pemanfaatan (1,0 : 1,6)

2.4.4.2. Dasar Kebutuhan Lahan Perairan Untuk Kegiatan Pelayanan Jasa/Operasioanl Langsung

1. Panjang Dermaga

$$A2 \geq 1,3 L \quad (2.5)$$

A2 = Panjang Dermaga/Tempat Sandar Kapal

L = Panjang Kapal

Menurut R.P. Suyono dalam bukunya yang berjudul *Shipping* pengangkutan intermodal ekspor impor melalui laut. beberapa fasilitas utama yang terdapat dipelabuhan, yaitu :

1. Penahan gelombang

Penahan gelombang adalah konstruksi dari batu-batuan yang kuat dan dibuat melingkar memanjang ke arah laut dari pelabuhan utamanya yang dimaksudkan sebagai pelindung pelabuhan itu. Gunanya adalah untuk menahan ombak dan gelombang, karena didalam pelabuhan terdapat dermaga-dermaga tempat kapal sandar. Dipenahan gelombang dibuat beberapa pintu masuk untuk kapal-kapal yang ingin masuk kepelabuhan itu.

2. Jembatan (*Jetty*)

Jembatan atau *jetty* adalah bangunan yang berbentuk jembatan yang dibuat menjorok ke arah laut dari pantai atau daratan. Biasanya dibuat dari beton, baja atau kayu dan dibuat untuk menampung sementara barang yang akan dimuat/bongkar dari/ke kapal yang bersandar di jembatan itu.

3. Dolphin

Dolphin adalah kumpulan dari tonggak-tonggak yang terbuat dari besi, kayu atau beton agar kapal dapat bersandar disitu untuk melakukan kegiatan bongkar atau muat ke tongkang (*lighter*). Biasanya terdiri dari konstruksi dua tonggak yang menahan kapal dibagian muka dan belakangnya.

4. Pelampung Pengikat (*mooring buoys*)

Pelampung dimana kapal ditambatkan untuk melakukan suatu kegiatan. Biasanya kapal diikat dengan tali dibagian muka dan belakang diantara dua buah pelampung pengikat kemudian kapal melakukan kegiatan bongkar maupun muat dengan bantuan tongkang. Keuntungannya adalah bahwa kapal dapat melakukan kegiatan bongkar/muat pada kedua sisinya.

5. Tempat labuh

Tempat labuh adalah tempat perairan dimana kapal melego jangkarnya untuk melakukan kegiatan. Tempat labuh juga berfungsi sebagai tempat untuk menunggu untuk masuk ke suatu pelabuhan.

6. Single bouy mooring (SBM)

SBM adalah pelampung pengikat dimana kapal tanker dapat muat/bongkar muatannya melalui pipa dipelampung itu yang menghubungkan kedaratan atau sumber pemasokan.

7. Tongkang (*Lighter*)

Tongkang adalah perahu-perahu kecil yang dipergunakan untuk mengangkut muatan atau barang dari atau ke kapal yang dimuat/dibongkar yang biasanya ditarik kapal tunda.

8. Alur pelayaran dan kolam pelabuhan

Alur kapal adalah bagian dari perairan dipelabuhan tempat masuk keluarnya kapal. Alur pelayaran kapal memiliki kedalaman tertentu agar kapal bisa masuk/keluar kolam pelabuhan atau sandar didermaga. Alur kapal harus dikeruk secara teratur agar kapal dengan sarat tertentu bisa masuk. Sarat kapal adalah kedalaman bagian kapal yang terendam air. Sarat kapal ini terkait dengan berat kapal beserta isinya.

Kolam pelabuhan juga harus disiapkan oleh pelabuhan, agar tersedianya tempat cukup sesuai dengan jenis kapal dan muatannya. Bila kapalnya adalah kapal peti kemas, maka tentunya diusahakan agar dapat sandar dipelabuhan peti kemas lengkap dengan gantry cranenya. Dan kapal dengan muatan umum (general cargo) diusahakan agar dapat sandar didermaga yang ada gudangnya.

9. Rambu kapal

Rambu kapal adalah tanda-tanda yang dipasang diperairan menuju pelabuhan untuk memandu kapal berlabuh.

10. Gudang

Gudang adalah penampung barang yang tertutup agar terlindung dari cuaca. Namun ada juga gudang yang terbuka untuk barang tertentu atau peti kemas. Gudang merupakan bagian yang penting dari suatu pelabuhan Karena dalam gudang inilah barang yang akan dimuat atau yang telah dibongkar dari kapal untuk sementara disimpan, kecuali bila muatan dimuat dalam petikemas.

Jenis gudang dibagi menurut masuk wilayah kepabeanean atau tidak, jenis barang yang disimpan dan lamanya penyimpanan barang. Sedangkan fungsi gudang mencakup menyeimbangkan volume barang yang diangkut oleh kapal dan yang akan atau telah diangkut angkutan darat. Sedangkan fungsi lainnya untuk memperlancar formalitas administrasi dan kepaeanan, mencegah kerusakan barang serta sebagai penampungan sementara untuk barang yang akan diangkut kembali.

2.5. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan keputusan. Sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan di dalam pengambilan keputusan tersebut. Peramalan (Gitosudarmo, 1998) adalah suatu usaha yang dilakukan perusahaan untuk dapat meramalkan, memprediksi keadaan masa datangnya dengan menggunakan data historis (data masa lalu) yang telah dimiliki untuk diproyeksikan kedalam sebuah model dan menggunakan model ini untuk memperkirakan keadaan di masa mendatang.

2.5.1. Analisis Metode Regresi Linier

Pengertian regresi secara umum adalah sebuah alat statistik yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara dua variabel atau lebih. Dalam analisis regresi dikenal 2 jenis variabel yaitu:

1. Variabel Respon disebut juga variabel dependen yaitu variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel lainnya dan dinotasikan dengan variable Y .
2. Variabel Prediktor disebut juga dengan variabel independen yaitu variabel yang bebas (tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya) dan dinotasikan dengan X .

Untuk mempelajari hubungan-hubungan antara variabel bebas maka regresi linier terdiri dari dua bentuk, yaitu:

1. Analisis regresi sederhana (*simple analysis regresi*)
2. Analisis regresi berganda (*Multiple analysis regresi*).

Analisis regresi sederhana merupakan hubungan antara dua variabel yaitu variabel bebas (*variable independen*) dan variabel tak bebas (*variabel dependen*). Sedangkan analisis regresi berganda merupakan hubungan antara 3 variabel atau lebih, yaitu sekurang-kurangnya dua variabel bebas dengan satu variabel tak bebas.

Tujuan utama regresi adalah untuk membuat perkiraan nilai suatu variabel (*variabel dependen*) jika nilai variabel yang lain yang berhubungan dengannya (*variabel lainnya*) sudah ditentukan.

2.5.2. Analisis Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana digunakan untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk suatu persamaan antara variabel tak bebas tunggal dengan variabel bebas tunggal. Regresi linier sederhana hanya memiliki satu peubah X yang dihubungkan dengan satu peubah tidak bebas Y . Bentuk umum dari persamaan regresi linier untuk populasi adalah :

$$Y = a + b.x \quad (2.6)$$

Dimana :

Z = Subjek dalam variable independen yang diprediksi

c = Harga y bila $x = 0$ (konstan)

d = Angka arah atau koefisien regresi

xi = Subjek pada variable independen

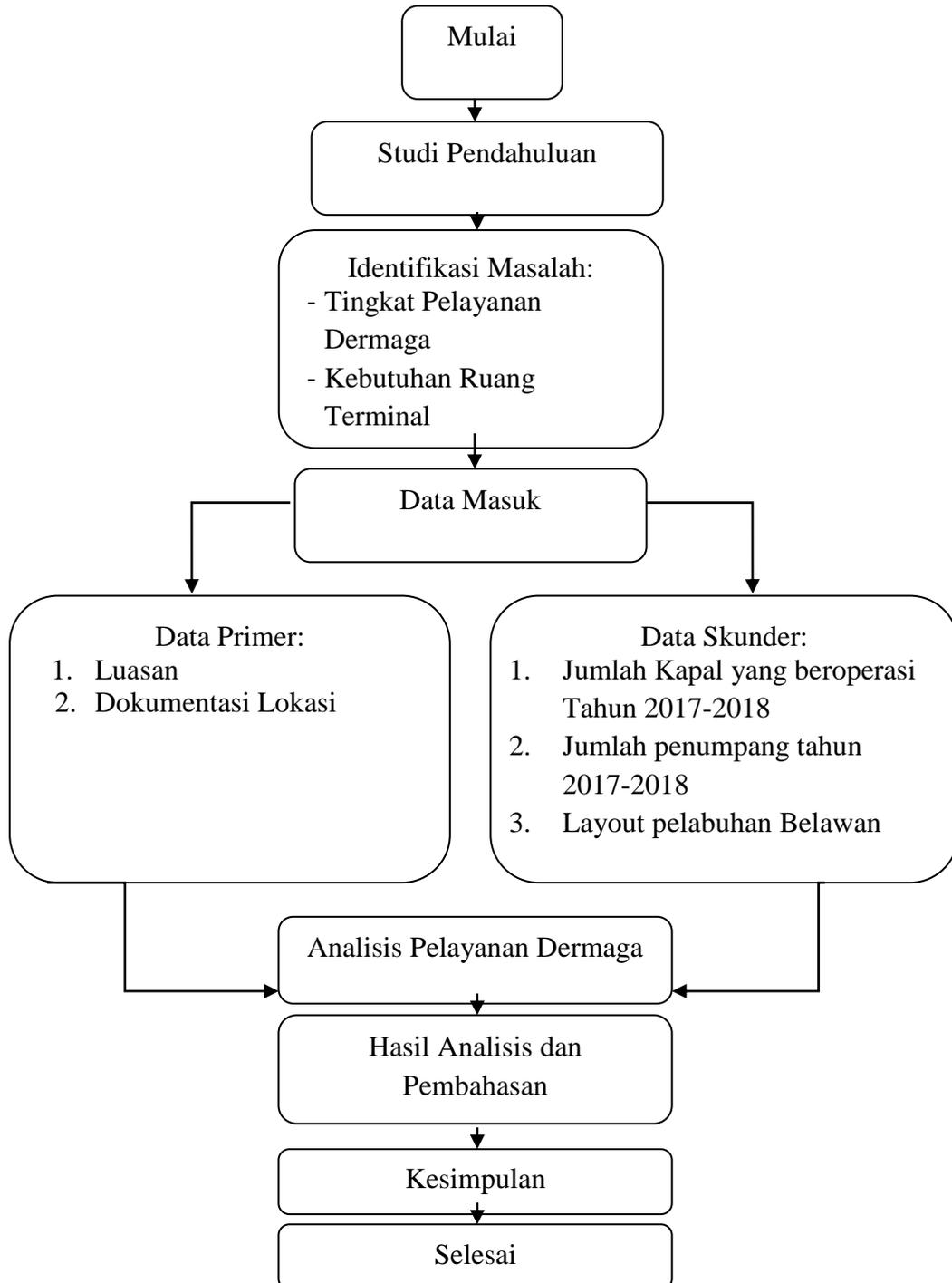
Menentukan koefisien persamaan a dan b dapat dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, yaitu cara yang dipakai untuk menentukan koefisien persamaan dan dari jumlah pangkat dua (kuadrat) antara titik-titik dengan garis regresi yang dicari yang terkecil . Dengan demikian , dapat ditentukan:

$$a = \frac{(\sum y) (\sum x^2) - (\sum x) (\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2.7)$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2.8)$$

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1: Diagram Alir Studi

3.2. Gambaran Umum Daerah Studi

3.2.1. Sejarah Pelabuhan Belawan

Cikal bakal lahirnya Pelabuhan Belawan adalah Labuhan Deli. Labuhan Deli dulunya merupakan pusat pemerintahan Kerajaan Deli yang kesohor di kawasan Sumatera Timur. Bandar Labuhan Deli terletak di tepi Sungai Deli.

Pada tahun 1915, pelabuhan Labuhan Deli dipindahkan ke Belawan yang terletak di tepi Sungai Belawan. Hal ini disebabkan Sungai Deli kian dangkal, sehingga menghambat kapal masuk alur Sungai Deli menuju Labuhan Deli. Lokasi pelabuhan adalah Belawan lama. Belanda membangun dermaga Belawan lama hingga mencapai panjang 602 meter dan lebar 9-20 meter. Pada tahun 1938, Pelabuhan Belawan menjadi pelabuhan terbesar di wilayah Hindia Belanda.

3.3. Metode Analisis

Pada Analisis Tingkat Pelayanan Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan, dalam proses pemecahan masalah perlu dilakukan analisis secara teliti, tepat dan akurat. Karenanya didukung data, informasi, teori, atau konsep dasar dan alat bantu yang memadai secara kualitatif sangat penting untuk menghasilkan analisis yang baik. Untuk itu maka metode yang digunakan analisis ini adalah metode penelitian deskriptif analitis, yaitu dengan memaparkan permasalahan yang ada secara berurutan dan mengaitkan ke dalam faktor-faktor yang menunjang sasaran pembahasan, kemudian dianalisis untuk mendapatkan suatu pemecahan masalah.

3.4. Pengumpulan Data

Merupakan langkah awal dari suatu langkah studi. Data-data yang dipergunakan adalah:

3.4.1. Data Primer

Adalah Data yang diperoleh dengan pengamatan secara langsung di lokasi studi diantaranya adalah:

1. Data luasan daerah lokasi studi
2. Dokumentasi

3.4.2. Data Sekunder

Adalah data yang diperoleh dari arsip-arsip atau dokumen-dokumen dan suatu instansi yang berkaitan. Diantaranya :

3.4.2.1. Jumlah Kapal Yang Beroperasi

Tabel 3.1: Data jumlah kapal bulanan tahun 2017-2018

No	Bulan	Kapal
1	Januari 2017	6
2	Februari 2017	4
3	Maret 2017	4
4	April 2017	5
5	Mei 2017	4
6	Juni 2017	6
7	Juli 2017	6
8	Agustus 2017	5
9	September 2017	4
10	Oktober 2017	3
11	November 2017	3
12	Desember 2017	7
13	Januari 2018	7
13	Februari 2018	4
14	Maret 2018	4
15	April 2018	4
16	Mei 2018	5
17	Juni 2018	9
18	Juni 2018	5
19	Agustus 2018	4
20	September 2018	4
21	Oktober 2018	3
22	November 2018	3
23	Desember 2018	7

2.4.2.2. Jumlah Penumpang Rata-rata

A. Jumlah penumpang rata-rata tahun 2017

Tabel 3.2: Data jumlah penumpang tahun 2017 (PT.Pelindo 1 cabang belawan)

No	Nama Kapal	Tanggal Sandar		Domestik			Call	Jenis Kapal
		Sandar	Keluar	Debarikasi	Embarkasi Pelni	Embarkasi Pelindo		
1	KM. Kelud	04/01/17	05/01/17	1,733	3,233	3,233	1	KP
2	KM. Kelud	07/01/17	07/01/17	836	3,328	3,328	1	KP
3	KM. Kelud	09/01/17	09/01/17	775	2,945	2,945	1	KP
4	KM. Kelud	15/01/17	17/01/17	1,058	2,306	2,306	1	KP
5	KM. Kelud	22/01/17	24/01/17	906	1,196	1,196	1	KP
6	KM. Kelud	29/01/17	31/01/17	781	1,123	1,123	1	KP
	Jumlah			6,089	14,131	14,131	6	
1	KM. Kelud	05/02/17	07/02/17	865	1,045	1,045	1	KP
2	KM. Kelud	12/02/17	14/02/17	942	841	841	1	KP
3	KM. Kelud	19/02/17	21/02/17	665	951	951	1	KP
4	KM. Kelud	26/02/17	28/02/17	642	822	822	1	KP
	Jumlah			3,114	3,659	3,659	4	
1	KM. Kelud	05/03/17	07/03/17	706	954	954	1	KP
2	KM. Kelud	12/03/17	14/03/17	888	893	893	1	KP
3	KM. Kelud	19/03/17	21/03/17	780	819	819	1	KP
4	KM. Kelud	26/03/17	28/03/17	1,206	1,060	1,060	1	KP
	Jumlah			3,580	3,726	3,726	4	
1	KM. Kelud	02/04/17	04/04/17	874	913	913	1	KP
2	KM. Kelud	09/04/17	11/04/17	831	783	783	1	KP
3	KM. Kelud	16/04/17	18/04/17	734	802	802	1	KP
4	KM. Kelud	23/04/17	25/04/17	773	732	732	1	KP
5	KM. Kelud	30/04/17	02/05/17	639	583	583	1	KP
	Jumlah			3,851	3,813	3,813	5	
1	KM. Kelud	07/05/17	09/05/17	756	883	883	1	KP
2	KM. Kelud	14/05/17	16/05/17	895	862	862	1	KP
3	KM. Kelud	22/05/17	23/05/17	830	771	771	1	KP
4	KM. Kelud	28/05/17	30/05/17	876	615	615	1	KP

Tabel 3.1: Lanjutan

No	Nama Kapal	Tanggal Sandar		Domestik			Call	Jenis Kapa I
		Sandar	Keluar	Debakasi	Embakasi Pehi	Embakasi Pelindo		
1	KM. Kelud	04/06/17	06/06/17	607	3,114	3,114	1	KP
2	KM. Kelud	11/06/17	12/06/17	1,652	3,220	3,220	1	KP
3	KM. Kelud	17/06/17	18/06/17	3,012	2,220	2,220	1	KP
4	KM. Kelud	20/06/17	20/06/17	3,092	3,271	3,271	1	KP
5	KM. Kelud	22/06/17	22/06/17	3,164	3,277	3,277	1	KP
6	KM. Kelud	24/06/17	29/06/17	3,143	1,856	1,856	1	KP
	Jumlah			14,670	16,958	16,958	6	
1	KM. Kelud	04/07/17	04/07/17	2,411	3,114	3,114	1	KP
2	KM. Kelud	06/07/17	06/07/17	948	3,220	3,220	1	KP
3	KM. Kelud	08/07/17	08/07/17	704	2,220	2,220	1	KP
4	KM. Kelud	10/07/17	11/07/17	963	3,271	3,271	1	KP
5	KM. Kelud	16/07/17	18/07/17	1,641	3,277	3,277	1	KP
6	KM. Kelud	25/07/17	25/07/17	968	1,856	1,856	1	KP
	Jumlah			7,635	16,958	16,958	6	
1	KM. Kelud	30/07/17	01/08/17	731	793	793	1	KP
2	KM. Kelud	07/08/17	08/08/17	552	1,242	1,242	1	KP
3	KM. Kelud	14/08/17	15/08/17	797	732	732	1	KP
4	KM. Kelud	21/08/17	22/08/17	585	788	788	1	KP
5	KM. Kelud	28/08/17	29/08/17	664	620	620	1	KP
	Jumlah			3,329	4,175	4,175	5	
1	KM. Kelud	04/09/17	05/09/17	692	1,052	1,052	1	KP
2	KM. Kelud	11/09/17	12/09/17	619	996	996	1	KP
3	KM. Kelud	18/09/17	19/09/17	630	942	942	1	KP
4	KM. Kelud	25/09/17	26/09/17	572	815	815	1	KP
	Jumlah			2,513	3,805	3,805	4	
1	KM. Kelud	02/10/17	03/10/17	585	834	834	1	KP
2	KM. Kelud	09/10/17	10/10/17	619	647	647	1	KP
3	KM. Kelud	16/10/17	17/10/17	589	803	803	1	KP
	Jumlah			1,793	2,284	2,284	3	

Tabel 3.1: *Lanjutan*

No	Nama Kapal	Tanggal Sandar		Domestik			Call	Jenis Kapal
		Sandar	Keluar	Debakasi	Embakasi Pehi	Embakasi Pelindo		
1	KM. Kelud	13/11/17	14/11/17	422	748	748	1	KP
2	KM. Kelud	20/11/17	21/11/17	631	657	657	1	KP
3	KM. Kelud	27/11/17	28/11/17	538	690	690	1	KP
	Jumlah			1,591	2,095	2,095	3	
1	KM. Kelud	04/12/17	05/12/17	561	691	691	1	KP
2	KM. Kelud	10/12/17	10/12/17	585	255	255	1	KP
3	KM. Kelud	15/12/17	15/12/17	1,598	827	827	1	KP
4	KM. Kelud	20/12/17	20/12/17	3,164	889	889	1	KP
5	KM. Kelud	22/12/17	22/12/17	3,164	459	459	1	KP
6	KM. Kelud	24/12/17	24/12/17	3,157	1,496	1,496	1	KP
7	KM. Kelud	30/12/17	30/12/17	3,163	1,927	1,927	1	KP
	Jumlah			15,392	6,544	6,544	7	
TOTAL 2017				66,914	81,279	81,279	57	

B. Jumlah penumpang rata-rata tahun 2018

Tabel 3.3: Data jumlah kapal bulanan tahun 2018 (PT.Pelindo I Cabang Belawan)

No	Jenis Kapal	Tanggal Sandar		Domestik			call	Jenis kapal
		Sandar	Keluar	Debarisasi	Embarisasi Pelni	Embarisasi Pelindo		
1	KM. Kelud	05/01/18	05/01/18	1,296	3,058	3,058	1	KP
2	KM. Kelud	07/01/18	07/01/18	1,178	3,129	3,129	1	KP
3	KM. Kelud	09/01/18	09/01/18	345	2,823	2,823	1	KP
4	KM. Kelud	11/01/18	11/01/18	269	1,627	1,627	1	KP
5	KM. Kelud	16/01/18	16/01/18	598	1,381	1,381	1	KP
6	KM. Kelud	22/01/18	23/01/18	509	1,196	1,196	1	KP
7	KM. Kelud	29/01/18	29/01/18	625	779	779	1	KP
	Jumlah			4,820	13,993	13,993	7	
1	KM. Kelud	05/02/18	06/02/18	549	805	805	1	KP
2	KM. Kelud	12/02/18	13/02/18	576	852	852	1	KP
3	KM. Kelud	19/02/18	20/02/18	436	671	671	1	KP
4	KM. Kelud	26/02/18	27/02/18	489	733	733	1	KP
	Jumlah			2,050	3,061	3,061	4	
1	KM. Kelud	05/03/18	06/03/18	476	683	683	1	KP
2	KM. Kelud	12/03/18	13/03/18	542	690	690	1	KP
3	KM. Kelud	19/03/18	20/03/18	529	658	658	1	KP
4	KM. Kelud	26/03/18	27/03/18	562	610	610	1	KP
	Jumlah			2,109	2,641	2,641	4	
1	KM. Kelud	02/04/18	03/04/18	697	866	866	1	KP
2	KM. Kelud	09/04/18	10/04/18	506	660	660	1	KP
3	KM. Kelud	16/04/18	17/04/18	524	535	535	1	KP
4	KM. Kelud	23/04/18	24/04/18	495	649	649	1	KP
	Jumlah			2,222	2,710	2,710	4	
1	KM. Kelud	30/04/18	01/05/18	484	667	667	1	KP
2	KM. Kelud	07/05/18	08/05/18	672	739	739	1	KP
3	KM. Kelud	14/05/18	15/05/18	638	768	768	1	KP
4	KM. Kelud	20/05/18	21/05/18	499	335	335	1	KP
5	KM. Kelud	26/05/18	27/05/18	392	388	388	1	KP
	Jumlah			2,685	2,897	2,897	5	

Tabel 3.3: *Lanjutan*

No	Nama Kapal	Tanggal Sandar		Domestik			Call	Jenis Kapal
		Sandar	Keluar	Debarisasi	Embarisasi Pelni	Embarisasi Pelindo		
1	KM. Kelud	01/06/18	02/06/18	1,140	552	552	1	KP
2	KM. Kelud	08/06/18	08/06/18	2,947	513	513	1	KP
3	KM. Kelud	10/06/18	10/06/18	3,154	498	498	1	KP
4	KM. Kelud	12/06/18	12/06/18	3,155	1,734	1,734	1	KP
5	KM. Kelud	14/06/18	19/06/18	3,164	3,145	3,145	1	KP
6	KM. Kelud	24/06/18	24/06/18	3,124	3,246	3,246	1	KP
7	KM. Kelud	26/06/18	26/06/18	1,157	3,270	3,270	1	KP
8	KM. Kelud	28/06/18	28/06/18	534	2,670	2,670	1	KP
9	KM. Kelud	30/06/18	01/07/18	935	3,400	3,400	1	KP
	Jumlah			19,310	19,028	19,028	9	
1	KM. Kelud	07/07/18	07/07/18	1,257	3,003	3,003	1	KP
2	KM. Kelud	09/07/18	10/07/18	1,024	3,890	3,890	1	KP
3	KM. Kelud	16/07/18	17/07/18	1,311	2,496	2,496	1	KP
4	KM. Kelud	23/07/18	24/07/18	762	1,490	1,490	1	KP
6	KM. Kelud	30/07/18	31/07/18	563	1,122	1,122	1	KP
	Jumlah			4,917	12,001	12,001	5	
1	KM. Kelud	06/08/18	07/08/18	656	959	959	1	KP
2	KM. Kelud	13/08/18	14/08/18	602	853	853	1	KP
4	KM. Kelud	20/08/18	21/08/18	833	697	697	1	KP
5	KM. Kelud	27/08/18	28/08/18	701	1,247	1,247	1	KP
	Jumlah			2,792	3,756	3,756	4	
1	KM. Kelud	03/09/18	04/09/18	665	1,342	1,342	1	KP
2	KM. Kelud	10/09/18	11/09/18	852	1,364	1,364	1	KP
3	KM. Kelud	17/09/18	18/09/18	674	1,148	1,148	1	KP
4	KM. Kelud	24/09/18	25/09/18	749	920	920	1	KP
	Jumlah			2,940	4,774	4,774	4	
1	KM. Kelud	01/10/18	02/10/18	608	789	789	1	KP
2	KM. Kelud	08/10/18	09/10/18	683	841	841	1	KP
3	KM. Kelud	15/10/18	16/10/18	772	986	986	1	KP
	Jumlah			2,063	2,616	2,616	3	

Tabel 3.3: *Lanjutan*

No	Nama Kapal	Tanggal Sandar		Domestik			Call	Jenis Kapal
		Sandar	Keluar	Debakasi	Embakasi Pelni	Embakasi Pelindo		
1	KM. Kelud	12/11/18	13/11/18	779	1,256	1,256	1	KP
2	KM. Kelud	19/11/18	20/11/18	1,187	1,382	1,382	1	KP
3	KM. Kelud	26/11/18	27/11/18	989	1,337	1,337	1	KP
	Jumlah			2,955	3,975	3,975	3	
1	KM. Kelud	03/12/18	04/12/18	911	1,231	1,231	1	KP
2	KM. Kelud	09/12/18	09/12/18	876	639	639	1	KP
3	KM. Kelud	14/12/18	14/12/18	1,746	1,276	1,276	1	KP
4	KM. Kelud	20/12/18	20/12/18	2,564	1,620	1,620	1	KP
5	KM. Kelud	22/12/18	22/12/18	3,142	904	904	1	KP
6	KM. Kelud	24/12/18	24/12/18	3,153	2,396	2,396	1	KP
7	KM. Kelud	30/12/18	30/12/18	3,156	2,765	2,765	1	KP
	Jumlah			15,548	10,831	10,831	7	
TOTAL 2018				64,411	82,283	82,283	59	

3.4.2.3. Layout Pelabuhan Penumpang Belawan

Keberadaan fasilitas terminal sangat menentukan kelancaran sirkulasi penumpang serta menunjang keamanan dan kenyamanan para pengguna jasa.

7. Fasilitas terminal

Ruang tunggu keberangkatan

Ruang informasi

Loket Pembelian Tiket

Musholla

Smoking area

Ruang menyusui

Kantin

Timbangan barang

Toilet umum

8. Fasilitas dermaga
 - Tangga penumpang
 - Pipa pemadam kebakaran
 - Kapal pandu

3.4. Analisis Data

Dari data-data yang telah terkumpul kemudian dianalisis untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Asumsi yang digunakan di lapangan:

6. Dermaga sebagai tempat berlabuh kapal penumpang.
7. Frekuensi jumlah kapal setiap harinya akan digunakan sebagai dasar tingkat pelayanan dermaga.

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

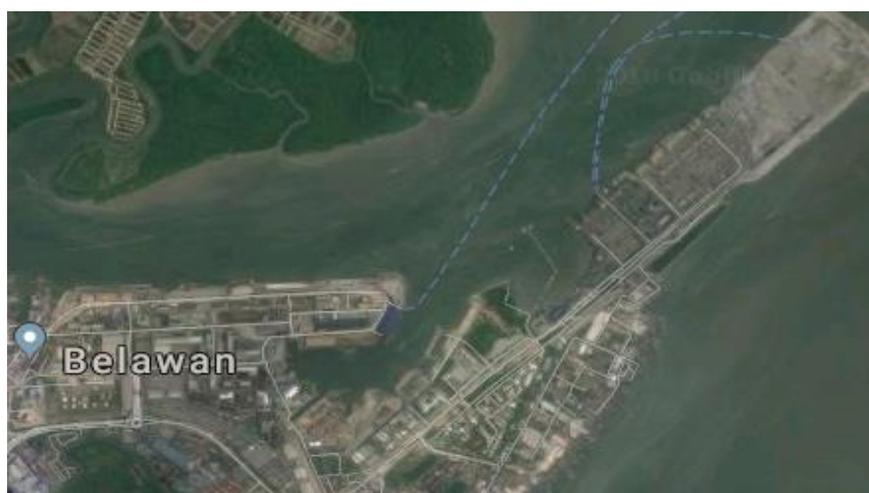
4.1. Data Geometrik Dermaga

Pelabuhan Belawan adalah pelabuhan yang terletak di Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia dan merupakan pelabuhan terpenting di Pulau Sumatera.

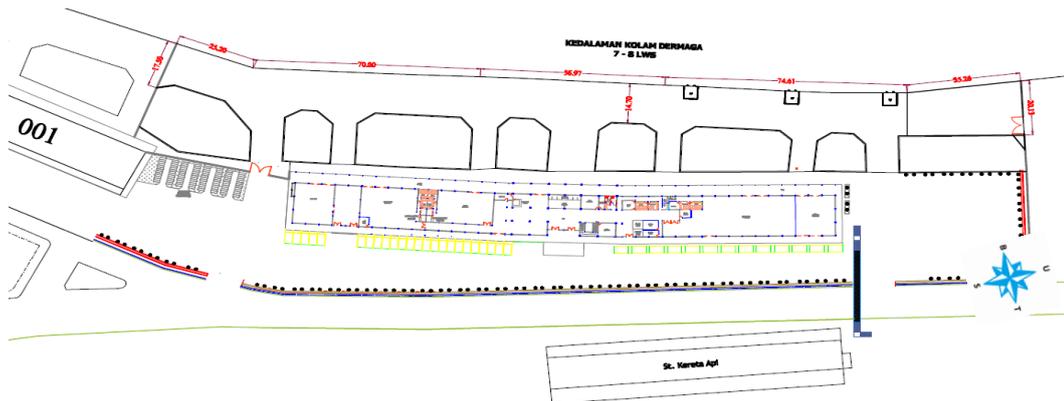
Pelabuhan Belawan adalah sebuah pelabuhan dengan tingkat kelas utama yang bernaung di bawah PT Pelabuhan Indonesia I. Koordinat geografisnya adalah $03^{\circ}47'N$ $98^{\circ}42'E$ ($03^{\circ} 47' 00''$ LU dan $98^{\circ} 42''$ BT). Pelabuhan ini berjarak sekitar 24 km dari pusat kota Medan.



Gambar 4.1: Peta lokasi Pelabuhan Belawan



Gambar 4.2: Lokasi dermaga Pelabuhan Belawan



Gambar 4.3: Layout dermaga penumpang Pelabuhan Belawan

Adapun data rincian Infrastruktur Penunjang Pelabuhan Belawan yang tersedia pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Infrastruktur penunjang pelabuhan penumpang Belawan (PT. Pelindo 1 Cabang Belawan)

No	Fasilitas	Luas m ²
1	Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan	7863,55
2	Terminal Penumpang	1775
3	Lapangan Parkir	6087

Berdasarkan pada Tabel 4.1 tersebut dapat dijelaskan bahwa infrastruktur penunjang Pelabuhan Belawan memiliki fasilitas seperti Dermaga Pelabuhan dengan luas 7863,55 m², fasilitas terminal penumpang memiliki luas sebesar 1775 m² dan fasilitas lapangan parkir memiliki luas sebesar 6087 m².

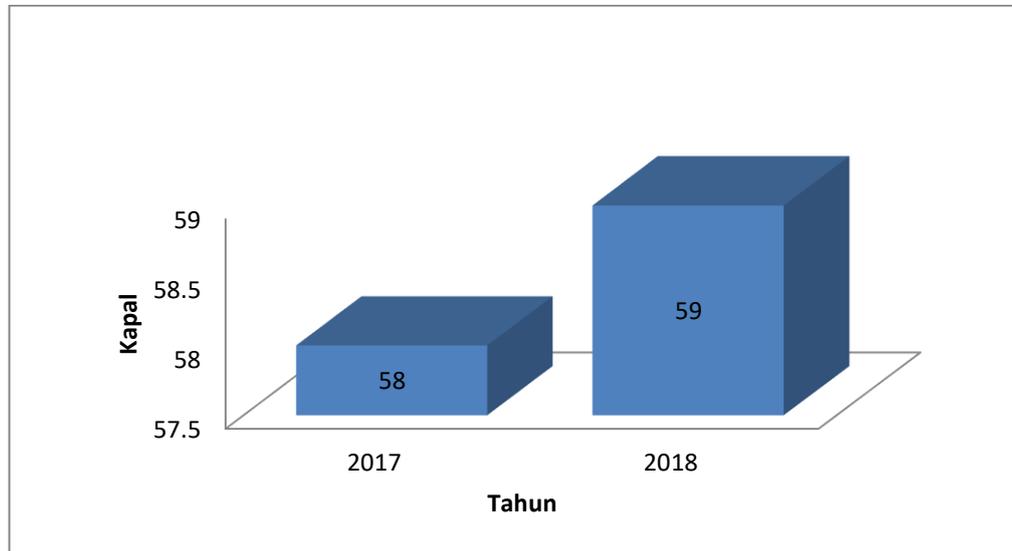
4.2. Data Perkembangan Kapal Penumpang

Perkembangan Jumlah Kapal tahun 2017-2018 tersedia pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 4.2: Perkembangan jumlah kapal penumpang tahun 2017-2018 (PT.Pelindo 1 Cabang Belawan)

No	Tahun	Jumlah Kapal
1	2017	58
2	2018	59

Data Tabel 4.2. tersebut dapat dilihat bahwa perkembangan jumlah kapal penumpang pada tahun 2017-2018 cenderung bertambah. Jumlah kapal pada tahun 2017 sebesar 58 kapal, dan pada tahun 2018 sebesar 59 kapal.

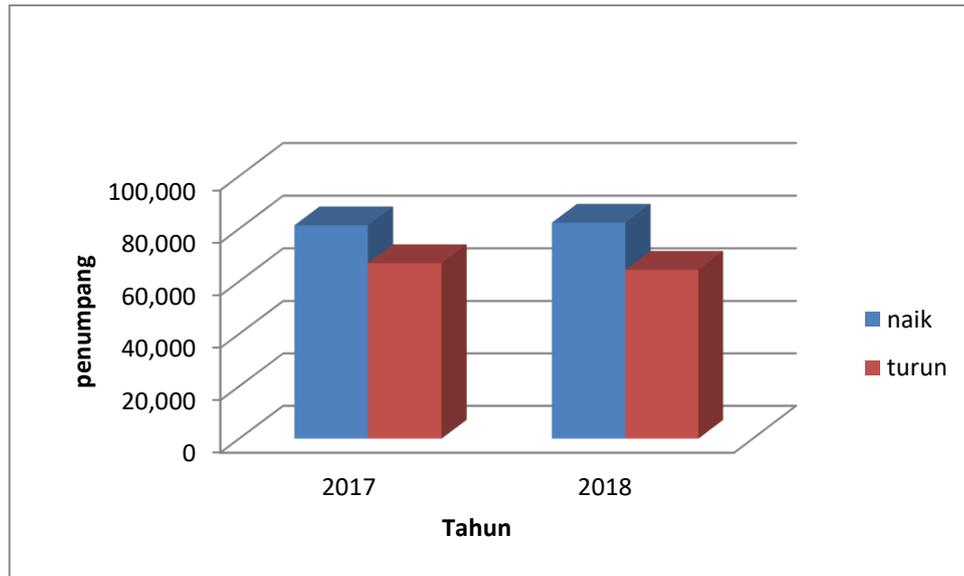


Gambar 4.4: Diagram Perkembangan kapal penumpang pada tahun 2017-2018 (PT.Pelindo 1 Cabang Belawan)

Tabel 4.3: Perkembangan jumlah penumpang tahun 2017-2018 (PT. Pelindo I Cabang Belawan)

No	Tahun	Jumlah Penumpang		Jumlah
		Naik	Turun	
1	2017	81,279	66,914	148193
2	2018	82,283	64,411	146694

Pada Tabel 4.3 tersebut dapat dijelaskan bahwa perkembangan jumlah penumpang pada tahun 2017-2018 cenderung bertambah jumlah penumpang naik pada tahun 2017-2018 cenderung bertambah. Jumlah penumpang naik pada tahun 2017 sebesar 81279 penumpang, pada tahun 2018 sebesar 82283 penumpang. Sedangkan jumlah penumpang yang turun mengalami penurunan yaitu sebesar 66914 penumpang pada tahun 2017 dan 64411 penumpang pada tahun 2018.



Gambar 4.5: Diagram perkembangan penumpang pada tahun 2017-2018 (PT. Pelindo 1 Cabang Belawan)

4.3. Analisis Tingkat Pelayanan

4.3.1. Dermaga

Dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan bongkar muat barang dan menaik turunkan penumpang. Untuk mengetahui tingkat pelayanan Dermaga Pelabuhan Penumpang berdasarkan sarana dan prasarana yang ada, maka dapat ditinjau dengan beberapa aspek sebagai berikut.

1. Rata rata kedatangan kapal per hari (*Arrival Rate*)

Untuk menghitung rata-rata kedatangan kapal perhari dalam satu periode, dengan menggunakan Pers 2.1 sebagai berikut:

Dihitung menggunakan data pada bulan tertinggi yaitu bulan juni tahun 2018

$$AR = \frac{\sum k}{H}$$

$$AR = \frac{9}{30}$$

$$= 0,3 \text{ kapal/hari}$$

Rata rata kedangkalan kapal yaitu 0,3 kapal/hari atau 1 minggu 1 kapal

2. Panjang Dermaga

Menurut Keputusan Menteri No 52 Tahun 2004 tentang penyelenggaraan pelabuhan penyeberangan menetapkan fasilitas-fasilitas pelabuhan berdasarkan kebutuhan lahan daratan dan perairan ($A > 1,3l$) dimana: A = panjang dermaga L = penunjang kapal. Sedangkan international maritime organization (IMO) merekomendasikan penentuan panjang dermaga untuk melayani jumlah kapal tertentu harus selalu diperoleh dengan mempertimbangkan rata-rata pengunjung kapal yang dilayani. Untuk itu diperlukan data statistik dengan periode tertentu sehingga diperhitungkan kecenderungan ukuran kapal yang datang sehingga rata-rata panjang kapal yang dilayani dapat direncanakan menggunakan Pers. 2.2 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}L_p &= n + L_o a (n-1) 15+50 \\L_p &= 1 + 142 (1-1) 15+50 \\&= 192 \text{ m}\end{aligned}$$

Dari data yang ada, dimensi Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan yang tersedia 226 meter. Dalam dimensi yang dihitung untuk pengambilan panjang saat ini memenuhi syarat untuk bersandar di dermaga.

4.3.2. Terminal Pelabuhan

Keputusan menteri perhubungan no 52 tahun 2004 tentang penyelenggaraan pelabuhan penyeberangan menetapkan fasilitas-fasilitas pelabuhan berdasarkan kebutuhan lahan daratan dan perairan. Untuk perhitungan luas terminal penumpang didasarkan pada gerakan pada jam sibuk dengan mengasumsikan kebutuhan ruang untuk setiap penumpang dengan barang bawaan sebesar 1,2 m dapat digunakan Pers. 2.3 sebagai berikut:

$$A = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + 15$$

Tabel 4.4: Penumpang berdasarkan ukuran kapal dengan menggunakan data penumpang terbanyak (PT. Pelindo 1 Cabang Belawan)

No	Ukuran kapal	Jumlah penumpang	Jenis kapal
1	142 m x 19,2 m	3890	Kelud

Hasil perhitungan kebutuhan terminal penumpang menggunakan data penumpang tersibuk yaitu pada tanggal 10 Juli 2018 :

$$\begin{aligned}
 a1 &= (a . n . N . x . y) \\
 &= 1.2 \text{ m}^2 \times 3890 \times 1 \times 1 \times 1,2 \\
 &= 5601,6 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a2 &= (15\% \times a1) \\
 &= 15\% \times 5601.6 \text{ m}^2 \\
 &= 840,24 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a3 &= (15 \% \times a1) \\
 &= 15\% \times 5601.6 \text{ m}^2 \\
 &= 840,24 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a4 &= (25\% \times (a1+a2+a3)) \\
 &= 25\% \times (5601.6 \text{ m}^2 + 17773.128 \text{ m}^2 + 17773.128 \text{ m}^2) \\
 &= 1820,52 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a5 &= (10\% \times (a1+a2+a3+a4)) \\
 &= (10\% \times (118487, 52 \text{ m}^2 + 188,13\text{m}^2 + 17773.128 \text{ m}^2 + \\
 &\quad 38508.444))
 \end{aligned}$$

$$= 910.26 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 A &= a1 + a2 + a3 + a4 + a5 \\
 &= 5601.6, 52 \text{ m}^2 + 840,24 \text{ m}^2 + 840,24 \text{ m}^2 + \\
 &\quad 1820.52 \text{ m}^2 + 910.26 \text{ m}^2 \\
 &= 10012,86 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk kebutuhan ruang terminal kondisi yang sekarang kebutuhan penumpang akan terminal melebihi kapasitas yang ada, maka

Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan harus adanya pengembangan akan infrastruktur ruang terminal dengan kondisi sekarang dengan luasan 1775 m².

Tabel 4.5: Luas terminal berdasarkan ukuran kapal dan jumlah penumpang

No	Ukuran kapal	Jumlah penumpang	Luas total
1	142 m x 19,2 m	3,890	10012.86 m ²

4.3.3. Areal Parkir Kendaraan Antar Jemput

Keputusan menteri perhubungan no 52 tahun 2004 tentang penyelenggaraan pelabuhan penyeberangan menetapkan fasilitas-fasilitas pelabuhan berdasarkan kebutuhan lahan daratan dan perairan dihitung menggunakan Pers. 2.4.

$$A1 = a \cdot n1 \cdot N \cdot x \cdot y \cdot z \cdot 1/n2$$

Hasil perhitungan area parkir 142m x 19,2 m :

$$\begin{aligned} A1 &= (2,3 \times 5,0) \times 3890 \times 1 \times 1,0 \times 1,6 \times 1,0 \times 1/8 \\ &= 8947 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan areal parkir kendaraan antar/jemput kondisi yang sekarang untuk pengguna jasa pengantar dan penjemputan melebihi kapasitas yang ada, maka Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan harus adanya pengembangan akan infrastruktur luas areal parkir antar/jemput dengan kondisi sekarang dengan luasan 6087 m²

Tabel 4.6: Luasan area parkir kendaraan antar/jemput berdasarkan ukuran kapal dan jumlah penumpang

No	Ukuran Kapal	Jumlah Penumpang	Luas Total
1	142 m x 19,2 m	3,890	71576 m ²

4.4. Analisis Jumlah Kapal Dan Penumpang 5 Tahun Kedepan

Dari grafik diatas jumlah kapal dan penumpang pada tahun 2017-2018 mengalami peningkatan. Untuk menganalisis perkiraan (Prediksi) jumlah kapal

dan penumpang dermaga penumpang pelabuhan belawan digunakan metode regresi linier.

4.4.1. Analisis Perkembangan Jumlah Kapal dan Penumpang Menggunakan Metode Regresi Linier

4.4.1.1 Regresi Linier Kapal Penumpang

Untuk mendapatkan angka pertumbuhan jumlah kapal penumpang diperlukan data 2 tahun sebelumnya yang tersedia pada Tabel 4.2. dengan hasil perhitungan n sebagai berikut:

Tabel 4.7: Statistik kapal menggunakan metode regresi linier

Tahun	X	Y	X.Y	X ²	Y ²
2017	1	57	57	1	3249
2018	2	59	118	4	3481
Jumlah	3	116	175	5	10211

Dalam menganalisis perkiraan jumlah penumpang naik digunakan metode regresi linier sederhana menggunakan Pers 2.6 sebagai berikut:

$$Y = a + b \cdot x$$

Dimana:

Y = subjek dalam variabel independen yang diprediksi

a = harga y bila x = 0 (konstan)

b = angka arah atau koefisien regresi

x = subjek variabel independen

Maka untuk mendapatkan angka pertumbuhan kapal penumpang dipakai Pers. 2.6 dan 2.7 sebagai berikut:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(116)(5) - (3)(175)}{2(5) - (3)^2}$$

$$a = \frac{(116)(5) - (3)(175)}{2(5) - (3)^2}$$

$$a = \frac{55}{1}$$

$$a = 55$$

$$b = \frac{n(\sum xy^2) - (\sum x) - (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{2(175) - (3)(116)}{2(5) - (3)^2}$$

$$b = \frac{2}{1}$$

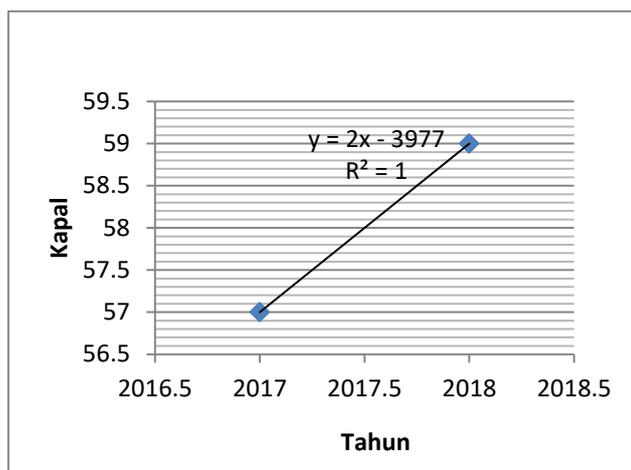
$$b = 2$$

$$R = \frac{b(n(\sum x \cdot \sum y) - (\sum x)(\sum y))}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$R = \frac{2(2 \cdot 175) - (3 \cdot 116)}{(2 \cdot 6730) - (116)^2}$$

$$R = \frac{4}{4}$$

$$R = 1$$



Gambar 4.6: Grafik kapal penumpang menggunakan metode regresi linier

Dari Persamaan 2.6 maka didapat nilai angka pertumbuhan kapal. Maka diperkirakan jumlah kapal penumpang 5 tahun yang akan datang dengan menggunakan metode regresi linier adalah sebagai berikut yang disajikan dalam Tabel 4.8.

$$\begin{aligned}
 Y_{2019} &= a + b \cdot x \\
 &= 55 + 2.3 \\
 &= 61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{2020} &= a + b \cdot x \\
 &= 55 + 2.4 \\
 &= 63
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{2021} &= a + b \cdot x \\
 &= 55 + 2.5 \\
 &= 65
 \end{aligned}$$

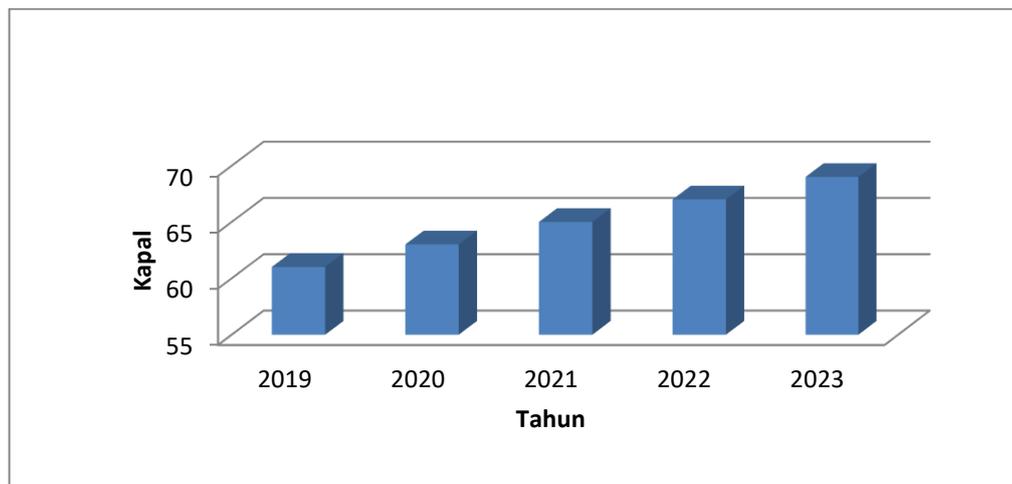
$$\begin{aligned}
 Y_{2022} &= a + b \cdot x \\
 &= 55 + 2.6 \\
 &= 67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{2022} &= a + b \cdot x \\
 &= 55 + 2.6 \\
 &= 67
 \end{aligned}$$

Tabel 4.8: Hasil peramalan data 2019 - 2023 menggunakan metode regresi linier.

Tahun	Kapal
2019	61
2020	63
2021	65
2022	67
2023	69

Berdasarkan data Tabel 4.8. tersebut dapat dijelaskan bahwa perkembangan jumlah kapal penumpang dengan menggunakan metode regresi linier pada tahun 2019-2023 cenderung bertambah. Jumlah kapal penumpang pada tahun 2019 sebanyak 61 Kapal penumpang, pada tahun 2020 sebanyak 63 Kapal, pada tahun 2021 sebanyak 65 Kapal penumpang, pada tahun 2022 sebanyak 67 kapal penumpang, dan pada tahun 2023 sebanyak 69 kapal penumpang.



Gambar 4.7: Diagram perkembangan kapal penumpang tahun 2019-2023

dari Gambar 4.6 terlihat perkembangan jumlah kapal penumpang dimana kenaikan kapal penumpang tertinggi yaitu pada tahun 2023 sebanyak 69 kapal, dan terendah pada tahun 2019 yaitu 61 kapal.

4.4.1.2 Regresi Linier Penumpang Turun

Untuk mendapatkan angka pertumbuhan jumlah penumpang turun diperlukan data 2 tahun sebelumnya yang tersedia pada Tabel 4.9. dengan hasil perhitungan n sebagai berikut:

Tabel 4.9: Statistik penumpang turun menggunakan metode regresi linier

Tahun	X	Y	X.Y	X ²	Y ²
2017	1	66914	66914	1	4477483396
2018	2	64411	128822	4	4148776921
Jumlah	3	131325	195736	5	8626260317

Dalam menganalisis perkiraan jumlah penumpang naik digunakan metode regresi linier sederhana menggunakan Pers. 2.6 sebagai berikut:

$$Y = a + b \cdot x$$

Dimana:

Y = Subjek dalam variabel independen yang diprediksi

a = Harga y bila x = 0 (konstan)

b = Angka arah atau koefisien regresi

x = Subjek variabel independen

Maka untuk mendapatkan angka pertumbuhan penumpang turun dipakai Pers 2.7 untuk mencari nilai a dan Pers 2.8 untuk mencari nilai b:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(131325)(5) - (3)(195736)}{2(5) - (3)^2}$$

$$a = \frac{(116)(5) - (3)(175)}{2(5) - (3)^2}$$

$$a = \frac{69417}{1}$$

$$a = 69417$$

$$b = \frac{n(\sum xy^2) - (\sum x) - (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{2(195736) - (3)(131325)}{2(5) - (3)^2}$$

$$b = \frac{-2503}{1}$$

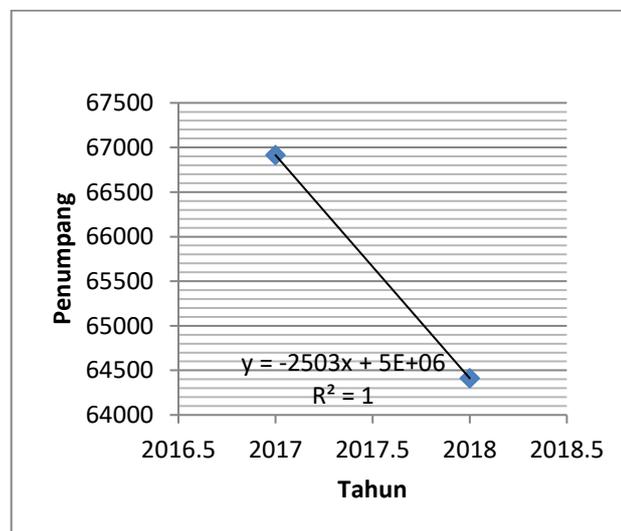
$$b = -2503$$

$$R = \frac{b(n(\sum x \cdot \sum y) - (\sum x)(\sum y))}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$R = \frac{-2503(2 \times 28626260317) - (131325)}{(2.28626260317) - (121325)^2}$$

$$R = \frac{6262009}{6265009}$$

$$R = 1$$



Gambar 4.8: Grafik perkembangan penumpang turun menggunakan metode regresi linier sederhana

Dari Persamaan $y=a+b.x$ maka didapat nilai angka pertumbuhan kapal. Maka diperkirakan jumlah kapal penumpang 5 tahun yang akan datang dengan

menggunakan metode regresi linier adalah sebagai berikut yang disajikan dalam Tabel 4.10

$$\begin{aligned} Y_{2019} &= a+b.x \\ &= 69417+(-2503).3 \\ &= 6190 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{2020} &= a+b.x \\ &= 69417+(-2503).4 \\ &= 59405 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{2021} &= a+b.x \\ &= 69417+(-2503).5 \\ &= 56902 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{2022} &= a+b.x \\ &= 69417+(-2503).6 \\ &= 54399 \end{aligned}$$

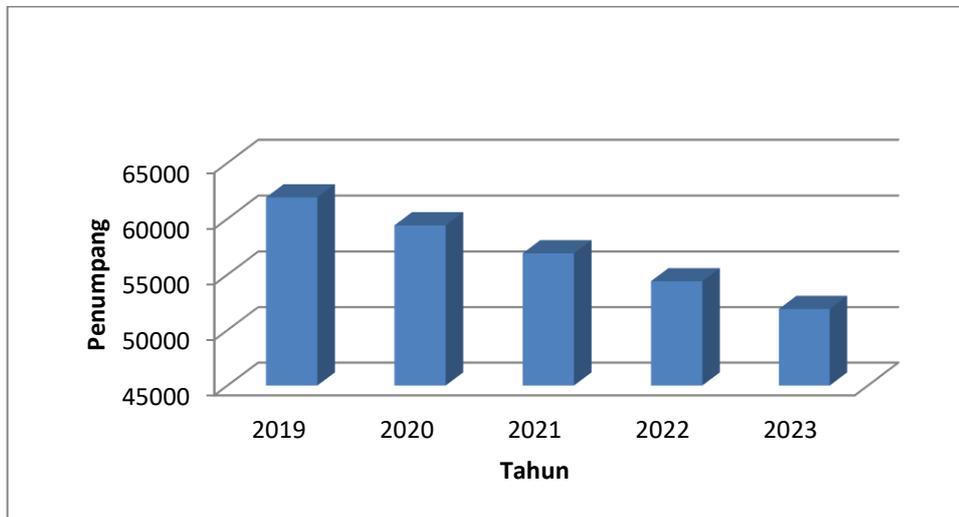
$$\begin{aligned} Y_{2023} &= a+b.x \\ &= 69417+(-2503).7 \\ &= 51896 \end{aligned}$$

Tabel 4.10: Statistik jumlah penumpang naik tahunan

Tahun	Penumpang
2019	61908
2020	59405
2021	56902
2022	54399
2023	51896

Berdasarkan data Tabel 4.10. tersebut dapat dijelaskan bahwa perkembangan jumlah penumpang turun dengan menggunakan metode regresi kuadrat kecil pada tahun 2019-2023 cenderung menurun. Jumlah penumpang turun pada tahun 2019 sebanyak 61908 penumpang, pada tahun 2020 sebanyak 59404 penumpang, pada

tahun 2021 sebanyak 56902 penumpang, pada tahun 2022 sebanyak 54399 penumpang, dan pada tahun 2023 sebanyak 51896 penumpang.



Gambar 4.9: Diagram perkembangan penumpang turun tahun 2019-2020

Dari Gambar 4.6 terlihat pengembangan jumlah kapal penumpang dimana kenaikan kapal penumpang tertinggi yaitu pada tahun 2019 sebanyak 61908 Penumpang, dan terendah pada tahun 2023 yaitu 51896 Penumpang.

4.4.1.3 Regresi Linier Penumpang Naik

Untuk mendapatkan angka pertumbuhan jumlah penumpang turun diperlukan data 2 tahun sebelumnya yang tersedia pada Tabel 4.11 dengan hasil perhitungan n sebagai berikut:

Tabel 4.11: Statistik jumlah penumpang naik menggunakan metode regresi linier

Tahun	X	Y	X.Y	X ²	Y ²
2017	1	81279	81279	1	6606275841
2018	2	82283	164566	4	6770492089
Jumlah	3	163562	245845	5	13376767930

Dalam menganalisis perkiraan jumlah penumpang naik digunakan metode regresi linier sederhana sebagai berikut:

$$Y = a + b \cdot x$$

Maka untuk mendapatkan angka pertumbuhan penumpang naik dipakai rumus sebagai berikut:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(163562)(5) - (3)(1245845)}{2(5) - (3)^2}$$

$$a = \frac{80275}{1}$$

$$a = 80275$$

$$b = \frac{n(\sum xy^2) - (\sum x) - (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{2(245845) - (3)(163562)}{2(5) - (3)^2}$$

$$b = \frac{1004}{1}$$

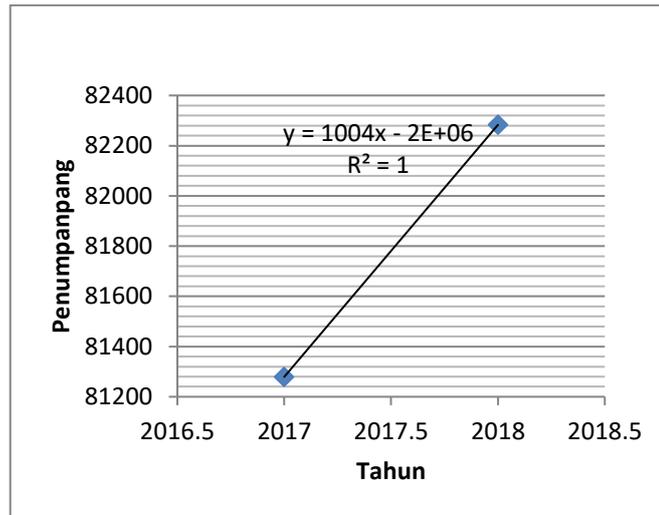
$$b = 1004$$

$$R = \frac{b(n(\sum x \cdot \sum y) - (\sum x)(\sum y))}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$R = \frac{1004(2 \times 245845) - (3 \times 163562)}{(2 \times 2245845) - (121325)^2}$$

$$R = \frac{1008016}{1008016}$$

$$R = 1$$



Gambar 4.10: Grafik perkembangan penumpang naik menggunakan metode regresi linier sederhana

Dari Gambar 4.6 terlihat perkembangan jumlah kapal penumpang dimana kenaikan kapal penumpang tertinggi yaitu pada tahun 2019 sebanyak 61908 Penumpang, dan terendah pada tahun 2023 yaitu 51896 Penumpang.

$$\begin{aligned}
 Y_{2019} &= a+b.x \\
 &= 80275+1004 \times 3 \\
 &= 83287
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{2020} &= a+b.x \\
 &= 80275+1004 \times 4 \\
 &= 84291
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{2021} &= a+b.x \\
 &= 80275+1004 \times 5 \\
 &= 85295
 \end{aligned}$$

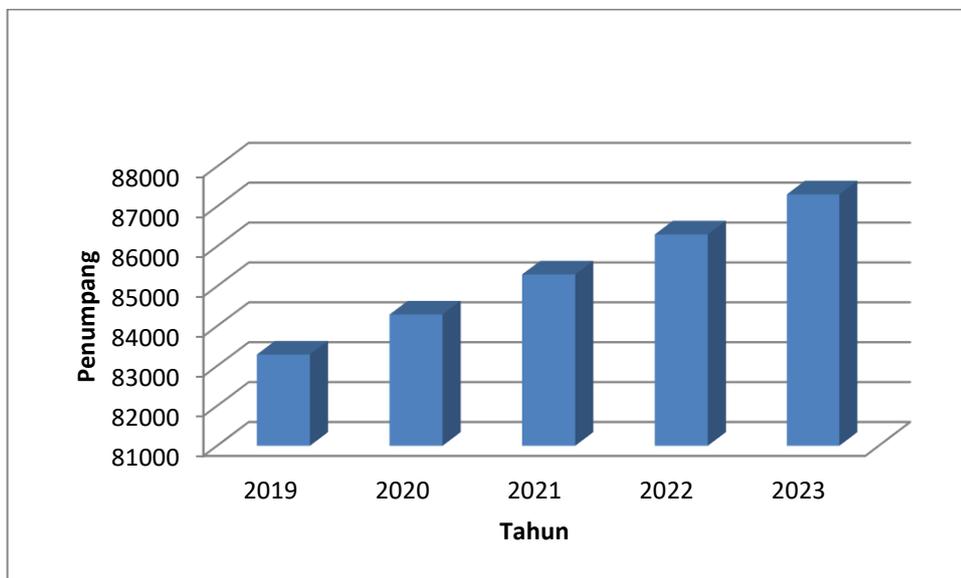
$$\begin{aligned}
 Y_{2022} &= a+b.x \\
 &= 80275+1004 \times 6 \\
 &= 86299
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{2023} &= a + b \cdot x \\
 &= 80275 + 1004 \times 7 \\
 &= 87303
 \end{aligned}$$

Tabel 4.13: Hasil peramalan 2019 - 2023 menggunakan metode regresi linier

Tahun	Penumpang
2019	83287
2020	84291
2021	85295
2022	86299
2023	87303

Berdasarkan data Tabel 4.12 tersebut dapat dijelaskan bahwa perkembangan jumlah penumpang turun dengan menggunakan metode regresi linier sederhana pada tahun 2019-2023 cenderung bertambah. Jumlah penumpang naik pada tahun 2019 sebanyak 83287 penumpang, pada tahun 2020 sebanyak 84291 penumpang, pada tahun 2021 sebanyak 85295 penumpang, pada tahun 2022 sebanyak 86299 penumpang, dan pada tahun 2023 sebanyak 87303 penumpang.



Gambar 4.1.: Diagram Perkembangan Penumpang Naik Tahun 2019-2023

4.5. Analisa Kebutuhan Pada Tahun 2023

Dari hasil survey data, dapat dihitung jumlah kebutuhan pada tahun 2023 adalah sebagai berikut:

4.5.1. Analisa jumlah kapal pada tahun 2023

Dari hasil analisa data, diperkirakan rata-rata kedatangan kapal tiap hari menurut data pada tahun 2018 dengan mengasumsikan pertumbuhan kapal, maka pada tahun 2020 dapat diperkirakan rata-rata kedatangan kapal yaitu:

1. Pergerakan kapal selama 1 bulan

$$\frac{\text{Jumlah kapal selama pada tahun 2023}}{12} = \frac{69 \text{ kapal}}{12 \text{ bulan}}$$

Perhitungan kapal selama 1 bulan = 5,75 kapal dibulatkan menjadi 6 kapal/bulan

2. Pergerakan kapal selama 1 minggu

$$\frac{\text{Jumlah kapal selama 1 bulan}}{4} = \frac{6 \text{ kapal}}{4 \text{ minggu}}$$

Perhitungan kapal selama 1 minggu yaitu 1,5 kapal dibulatkan menjadi 2 kapal/minggu

4.5.2. Analisa Jumlah Penumpang Pada Tahun 2023

4.5.2.1. Analisa Jumlah Penumpang Turun Pada Tahun 2023

1. Pergerakan penumpang selama 1 bulan

$$\frac{\text{Jumlah kapal selama tahun 2023}}{12} = \frac{51896 \text{ penumpang}}{12}$$

Perhitungan kapal selama 1 bulan = 4325 penumpang/bulan

2. Pergerakan penumpang selama 1 minggu

$$\frac{\text{Jumlah kapal selama 1 bulan}}{4} = \frac{4325 \text{ penumpang}}{4}$$

Perhitungan kapal selama 1 minggu yaitu 1081 penumpang/minggu

4.5.2.2. Analisa Jumlah Penumpang Naik Pada Tahun 2023

1. Pergerakan penumpang selama 1 bulan

$$\frac{\text{Jumlah kapal selama tahun 2023}}{12} = \frac{164566 \text{ penumpang}}{12}$$

Perhitungan kapal selama 1 bulan = 63714 penumpang/bulan

2. Pergerakan penumpang selama 1 minggu

$$\frac{\text{Jumlah kapal selama 1 bulan}}{4} = \frac{963714 \text{ penumpang}}{4}$$

Perhitungan kapal selama 1 minggu yaitu 15928 penumpang/minggu

Tabel 4.14: Pergerakan jumlah kapal dan penumpang tahun 2019-2023

No	Periode	Pergerakan Kapal	Pergerakan Penumpang	
			Turun	Naik
1	1 Bulan	15	4325	63714
2	1 Minggu	2	1081	15928

4.5.3. Analisis Kebutuhan Terminal Pelabuhan Pada Tahun 2023

Keputusan Menteri Perhubungan no 52 tahun 2004 tentang penyelenggaraan pelabuhan penyeberangan menetapkan fasilitas-fasilitas pelabuhan berdasarkan kebutuhan lahan daratan dan perairan. Untuk perhitungan luas terminal penumpang didasarkan pada gerakan pada jam sibuk dengan mengasumsikan kebutuhan ruang untuk setiap penumpang dengan barang bawaan sebesar 1,2m dapat digunakan rumus seperti ini:

$$A = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + 15$$

Tabel 4.15: Penumpang berdasarkan ukuran kapal dengan menggunakan rata-rata penumpang pada tahun 2023

No	Ukuran kapal	Jumlah penumpang	Jenis kapal
1	142 m x 19,2 m	2275	Kelud

Hasil perhitungan kebutuhan terminal penumpang menggunakan data penumpang per hari rata-rata tahun 2023 menggunakan Pers 2.3 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} a1 &= (a . n . N . x . y) \\ &= 1.2 \text{ m}^2 \times 2275 \times 1 \times 1 \times 1,2 \\ &= 3276 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a2 &= (15\% \times a1) \\ &= 15\% \times 3276 \text{ m}^2 \\ &= 491,4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a3 &= (15 \% \times a1) \\ &= 15\% \times 3276 \text{ m}^2 \\ &= 491,4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a4 &= (25\% \times (a1+a2+a3)) \\ &= 25\% \times (3276\text{m}^2 + 491,4 \text{ m}^2 + 491,4 \text{ m}^2) \\ &= 1064,7 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a5 &= (10\% \times (a1+a2+a3+a4)) \\ &= (10\% \times (3276 \text{ m}^2 + 491,4 \text{ m}^2 + 491,4 \text{ m}^2 + 532,35 \text{ m}^2)) \\ &= 532,35 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= a1 + a2 + a3 + a4 + a5 \\ &= 3276\text{m}^2 + 491,4 \text{ m}^2 + 491,4 \text{ m}^2 + 1064,7 \text{ m}^2 + 532,35 \text{ m}^2 \\ &= 5855,85 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk kebutuhan ruang terminal kondisi yang sekarang kebutuhan penumpang akan terminal melebihi kapasitas yang ada, maka Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan harus adanya pengembangan akan infrastruktur ruang terminal dengan kondisi sekarang dengan luasan 1521 m2.

Tabel 4.16. Luas Terminal berdasarkan ukuran kapal dan jumlah penumpang

No	Ukuran kapal	Jumlah penumpang	Luas total
1	142 m x 19,2 m	2275	5855,85 m ²

4.5.4. Areal Parkir Kendaraan Antar/Jemput

Keputusan Menteri Perhubungan no 52 tahun 2004 tentang penyelenggaraan pelabuhan penyeberangan menetapkan fasilitas-fasilitas pelabuhan berdasarkan kebutuhan lahan daratan dan perairan.

Hasil perhitunagn area parkir 142m x 19,2 m dihitung menggunakan Pers 2.4 sebagai berikut :

$$A1 = a . nl . N . x . y . z . 1/n2$$

$$\begin{aligned} A1 &= (2,3 \times 5,0) \times 2336 \times 1 \times 1,0 \times 1,6 \times 1,0 \times 1/8 \\ &= 5372 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan areal parkir kendaraan antar/jemput kondisi yang sekarang untuk pengguna jasa pengantar dan penjemputan melebihi kapasitas yang ada, maka Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan harus adanya pengembangan akan infrastruktur luas areal parkir antar/jemput dengan kondisi sekarang dangan luasan 6087 m².

Tabel 4.17: Luasan area parkir kendaraan antar/jemput berdasarkan ukuran kapal dan jumlah penumpang

No	Ukuran Kapal	Jumlah Penumpang	Luas Total
1	142 m x 19,2 m	2275	41860 m ²

4.6. Pembahasan

4.6.1. Perkembangan Kapal penumpang

Berdasarkan pada Tabel 4.2 dapat di jelaskan bahwa perkembangan kapal penumpang memiliki angka pertumbuhan dari metode rekresi linier sederhana yaitu meningkat pada tahun 2023. angka pertumbuhan penumpang turun menurun dengan metore regresi linier sederhana dan untuk angka pertumbuhan penumpang naik meningkat pada tahun 2023.

4.6.2. Kinerja Dermaga Penumpang Pelabuhan Belwan

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan no 52 Tahun 2004 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan menetapkan fasilitas-fasilitas pelabuhan berdasarkan kebutuhan lahan daratan dan perairan panjang dermaga ($A_3 > 1,3L$) dimana: $L =$ Panjang Kapal. Maka untuk ukuran dermaga dengan panjang kapal 142 m dimana ($226\text{m} > 1,3 \cdot 142\text{m} = 184,6\text{m}$) maka memenuhi kriteria panjang dermaga yang di syaratkan oleh Keputusan Menteri, maka tidak perlu adanya penambahan panjang dermaga untuk keperluan tambat kapal. Untuk itu tidak harus adanya pengembangan infrastruktur pada dermaga yang. Maka untuk kebutuhan tahun 2023 yang akan datang berdasarkan hasil perhitungan jumlah kedatangan kapal dalam satu minggu sebesar 2 kapal. Dengan panjang dermaga 226 m Dermaga angkutan penumpang di Pelabuhan Belawan tidak perlu adanya penambahan panjang dermaga, hanya perlu adanya penambahan jumlah armada perhari yang semulanya 1 kapal perminggu menjadi 2 kapal perminggu dengan panjang kapal yang telah memenuhi standar untuk bersandar pada Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan.

4.6.3 Kinerja terminal penumpang di Pelabuhan Belawan

Berdasarkan hasil yang diperoleh untuk areal gedung terminal sebesar 10012 m² dengan jumlah penumpang dalam 1 kapal sebanyak 3890 penumpang. Sedangkan luas terminal penumpang hanya 1338 m² untuk kebutuhan areal gedung terminal pada tahun 2023, maka Dermaga angkutan penumpang di Pelabuhan Belawan harus adanya pengembangan akan infrastruktur ruang terminal dengan kondisi sekarang dengan luasan 1338 m² menjadi 5855,85 m² untuk kebutuhan tahun 2023 yang akan datang.

4.6.4 Kinerja Parkir Kendaraan Antar/Jemput

Berdasarkan hasil yang diperoleh untuk areal parker kendaraan antar/jemput dengan lebar 2,3 m, panjang 5,0 m dan jumlah penumpang dalam 1 kapal sebanyak 3890 penumpang diketahui nilai Areal Parkir Kendaraan sebesar 8947 m². Sedangkan lapangan parkir yang dimiliki Dermaga Penumpang Pelabuhan Belawan adalah 6087 m². untuk kebutuhan areal parkir antar/jemput pada tahun

2023, maka dermaga angkutan penumpang di Pelabuhan Belawan perlu adanya pengembangan infrastruktur, hal ini dikarenakan pada tahun 2023 dengan prediksi jumlah penumpang luasan untuk areal parkir antar/jemput dengan luasan yang sekarang tidak memenuhi syarat dengan luasan untuk kebutuhan tahun 2023 sebesar 8947 m², sedangkan luasan yang ada sekarang adalah sebesar 6087 m².

4.6.5. Perkembangan Jumlah Kapal Dan Penumpang 5 Tahun Yang Akan Datang

Untuk kebutuhan 5 tahun yang akan datang memerlukan panjang dermaga dan fasilitas penunjang lainnya seperti terminal penumpang, areal parkir kendaraan antar/jemput, gedung, serta menganalisis kemampuan pelayanan suatu pelabuhan dalam mengantisipasi volume penumpang dan kunjungan kapal. Dengan kata lain bahwa hasil proyeksi yang ada dapat dijadikan sebagai acuan dalam mendimensi suatu pelabuhan secara keseluruhan, karena merupakan faktor pendukung dari kelancaran aktifitas di pelabuhan tersebut.

BAB 5

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan pengolahan data dari dermaga penumpang pelabuhan Belawan, hasil survey tingkat pelayanan dan data sekunder yang diperoleh, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara umum tingkat pelayanan yang ditinjau dari kapasitas sarana dan prasaran yang ada saat ini di dermaga penumpang pelabuhan Belawan cukup baik. Akan tetapi masih memerlukan beberapa penambahan guna memberikan pelayanan yang maksimal kepada seluruh pengguna jasa di Dermaga Penumpang pelabuhan Belawan.
2. Untuk kebutuhan pelabuhan 5 tahun yang akan datang dapat ditinjau dari:
 - a. Rata rata kedatangan kapal yaitu satu minggu sebanyak 2 kapal. Panjang dermaga 192 m dan panjang kapal yaitu 226 m, sehingga tidak perlu penambahan panjang dermaga.
 - b. Kebutuhan ruang terminal dermaga penumpang pelabuhan Belawan untuk 5 tahun yang akan datang perlu adanya penambahan luasan yang semula 1338 m² menjadi 5855,58 m². Untuk kebutuhan areal parkir kendaraan antar/jemput memerlukan penambahan luasan karena luas yang semula 6087 m² menjadi 8947 m².

5.2. Saran

1. untuk tercapainya system transportasi yang efektif dan efisien sangat dipengaruhi oleh kinerja dan tingkat pelayanan. Kinerja yang maksimal dapat tercapai jika pelabuhan tersebut didukung oleh fasilitas yang memadai, sumberdaya manusia yang professional dan system manajemen yang baik.
2. untuk memenuhi kebutuhan ditahun yang akan datang terhadap dermaga penumpang pelabuhan Belawan maka dilakukan suatu perencanaan

pengembangan dalam system pelayanan yang baik untuk seluruh fasilitas yang ada.

3. pengembangan sebaiknya dilakukan sejak dini agar lebih cepat dalam mengatasi permasalahan pada sarana dan prasarana.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia Ayuningtias Devi, Purwaningsih Ratna 2013. *Penilaian Standar Kelayakan Pelayanan Penumpang Dan Fasilitas Di Terminal Penumpang Pelabuhan Tanjung Emas Semarang*. Semarang: Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
- Jembris Sagisolo, Theo K. Sendow, J. Longdong, Mecky R. E.Manoppo. *Jurnal Analisis Tingkat Pelayanan Dermaga Pelabuhan Sorong*
- Kantor PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia IV 2019. Cabang Belawan
- Kramadibrata, Soedjono, 1985. *Perencanaan pelabuhan*
- Keputusan Menteri Perhubungan, KM52, 2004. *Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan*.
- Muliadi, J. 1992. Diklat kuliah teknik pelabuhan Fakultas Teknik Sipil UNHAS dan Port development, UNCTAD 2009.
- Rais,F. 2017. *Skripsi Analisis tingkat pelayanan dermaga lokal pelabuhan tenau kupang*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sinaga P Boyma, Daud Jeluddin 2014. *Jurnal Kajian Berth Occupation Ratio di Dermaga Pelabuhan Penyeberangan Sibolga kaitannya dengan perkembangan pelabuhan*. Medan :Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara
- Suyono, R 2000 *Shipping: pengangkutan intermodal ekspor impor melalui laut*
- Triatmojo, Bambang, 1996 dan 2008. *Perencanaan Pelabuhan*, Beta Offset, Yogyakarta.

LAMPIRAN



Gambar L.1: Chek in counter penumpang



Gambar L.2: Ruang tunggu kelas 1 dan 2



Gambar L.3: Lapangan parkir untuk kendaraan antar/jemput penumpang



Gambar L.4: Tampak depan pintu masuk penumpang



Gambar L.5: Ruang bermain untuk anak-anak



Gambar L.6: Tampak depan terminal penumpang di Pelabuhan Belawan



Gambar L7: Ruang operasional pelabuhan



Gambar L8: Toilet Pelabuhan Penumpang



Gambar L.9: Ruang Menyusui



Gambar L.10: Kantor PT. Pelindo I Cabang Belawan