

SKRIPSI

PERENCANAAN POLA OPERASI KAPAL REDE TRAYEK

TARAKAN – SEMBAKUNG PORIVINSI KALIMANTAN UTARA

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*



Oleh :

Rezky Aldi Refansyah

D03119 1087

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

2024



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PERENCANAAN POLA OPERASI KAPAL REDE TRAYEK TARAKAN
-SEMBAKUNG PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Disusun dan diajukan oleh:

REZKY ALDI REFANSYAH

D031191087

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Perkapalan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada tanggal 25 Januari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Andi Sitti Chairunnisa, ST., MT

NIP. 19720818 199903 2 002

Pembimbing Pendamping,



Wihdat Djafar, ST. MT. MlogSupChmg

NIP. 19730828 200012 2 001

Ketua Program Studi



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

NIP. 19730206 200012 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Rezky Aldi Refansyah

NIM : D031191087

Program Studi : Teknik Perkapalan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

PERENCANAAN POLA OPERASI KAPAL REDE TRAYEK TARAKAN SEMBAKUNG PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karyasaya sendiri. Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko. Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 25 Januari 2024

...ng Menyatakan

...
Rezky Aldi Refansyah



ABSTRAK

Rezky Aldi Refansyah, 2023. Perencanaan Pola Operasi Kapal Rede di Provinsi Kalimantan Utara Trayek Tarakan – Sembakung. Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. (dibimbing oleh Dr. A. Sitti Chairunnisa M, ST. MT Dan Wihdat Djafar, ST. MT. MlogsupChMgmt)

Kota Tarakan sebagai kota pulau, sangat tergantung dengan sarana transportasi laut untuk menghubungkannya ke wilayah lain. Sehingga kementerian perhubungan memberikan bantuan kepada dinas perhubungan Kalimantan Utara berupa hibah kapal. Atas dasar tersebut pola operasi kapal rede khususnya pada trayek Tarakan – Sembakung perlu untuk dianalisis. Pola operasi dalam hal ini merupakan penetapan kapasitas angkutan, jumlah armada, dan jumlah frekuensi serta jadwal operasi yang diperlukan dalam rute pelayaran. Analisis regresi linear berganda merupakan pengembangan lanjut dari analisis regresi linear sederhana, khususnya pada kasus yang mempunyai lebih banyak variabel bebasnya. Hal ini sangat diperlukan dalam kenyataannya. Regresi linier berganda adalah regresi yang melibatkan hubungan antara satu variabel tak bebas dihubungkan dengan dua atau lebih variabel bebas. Bentuk umum persamaan regresi linier berganda. Jumlah Kapal Rede yang optimal beroperasi pada Rute Tarakan Sembakung berdasarkan jumlah permintaan muatan penumpang dan kendaraan hingga tahun 2033 adalah Jumlah Armada 1 unit dengan Frekuensi 1 kali/ minggu, akan tetapi pada tahun 2029 sampai 2033 akan dilakukan penambahan frekuensi menjadi 2 kali dalam seminggu. Adapun Kapasitas yang mampu diangkut kapal Rede adalah 80 orang penumpang, 6 unit kendaraan golongan II. Sehingga Dilihat dari kesesuaian Kapal Rede dengan Pelabuhan Juata Laut dan Dermaga Sei Atap, maka dapat dikatakan secara teknis Kapal Rede layak dioperasikan pada kedua pelabuhan tersebut.



Kapal Rede, Pola Operasi Kapal Rede, Analisis Linier Berganda, Permintaan Jumlah Armada, Kelayakan operasi.

ABSTRACT

Rezky Aldi Refansyah, 2023. Operational Pattern Planning of Rede Ships in North Kalimantan Province for the Tarakan – Sembakung Route. Department of Naval Engineering, Faculty of Engineering, Hasanuddin University. (Supervised by Dr. A. Sitti Chairunnisa M, ST. MT, and Wihdat Djafar, ST. MT. MlogsupChMgmt)

Tarakan City, as an island city, heavily relies on maritime transportation infrastructure to connect it to other regions. Therefore, the Ministry of Transportation provides assistance to the North Kalimantan Transportation Agency in the form of ship grants. Based on this, the operational pattern of Rede ships, especially on the Tarakan – Sembakung route, needs to be analyzed. The operational pattern, in this case, involves determining the transport capacity, number of fleets, and the frequency and schedule of operations needed in the shipping route. Multiple linear regression analysis is an advanced development of simple linear regression analysis, especially in cases with more independent variables. This is highly necessary in practice. Multiple linear regression is a regression that involves the relationship between one dependent variable and two or more independent variables. The general form of the multiple linear regression equation. The optimal number of Rede ships operating on the Tarakan – Sembakung route based on the demand for passenger and vehicle loads until 2033 is one fleet with a frequency of once a week. However, from 2029 to 2033, an increase in frequency to twice a week will be implemented. The capacity of the Rede ship is capable of carrying 80 passengers and 6 vehicles of class II. Therefore, considering the compatibility of Rede ships with Juata Laut Port and Sei Atap Pier, it can be said that technically, Rede ships are suitable for operation at both ports.

Keywords: Rede Ship, Rede Ship Operational Pattern, Multiple Linear Analysis, Load Fleet Quantity, Operational Feasibility.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABTRAC	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
KATA PENGANTAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Transportasi	5
2.2 Peranan Transportasi	6
2.3 Klasifikasi Trayek Angkutan Laut	8
2.4 Sistem Angkutan Laut	9
2.5 Kapal Rede	10
wilayah Hinterland	11
Permintaan Jasa Angkutan	13
Bangkitan Pergerakan	14



2.9	Peramalan.....	16
2.10	Rencana Pola Operasi.....	18
2.11	Analisis Armada.....	20
2.12	Kelayakan Secara Teknis	22
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	25
3.2	Jenis dan Sumber Data	25
3.3	Metode Pengumpulan Data	25
3.4	Metode Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Gambaran Umum Trayek Tarakan - Sembakung	30
4.2	Kelayakan Secara Tekni, Kesesuaian anara dermaga dan pelabuhan	33
4.3	Wilayah Hinterland Trayek arakan - Sembakung.....	38
4.4	Potensi Muatan rayek Tarakan - Sembakung.....	41
4.5	Kondisi Eksisting Pelabuhan Juata Laut	48
4.6	Pola Operasi	49
4.7	BAB V PENUTUP	62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	62



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tahap Analisis.....	28
Tabel 4. 1 Fasilitas Pelabuhan Juata Laut	31
Tabel 4. 2 Fasilitas Penunjang Pelabuhan Juata Laut	31
Tabel 4. 3 Fasilitas Dermaga Sei Atap	32
Tabel 4. 4 Data Ukuran Utama Kapal Rede	33
Tabel 4. 5 Kesesuaian Ukuran Kapal Dengan Ukuran dermaga/Pelabuhan.....	37
Tabel 4. 6 Hasil Kuisisioner Muatan Diseluruh Kecamatan Kota Tarakan.....	39
Tabel 4. 7 Jarak daerah Hinterland dari Pelabuhan Juata Laut	39
Tabel 4.8 Jumlah penduduk kota tarakan tahun 2017-2021.....	41
Tabel 4.9 Pertumbuhan Ekonomi Kota Tarakan 2017-2021.....	42
Tabel 4.10 Produk Domestik Regional Bruto Kota Tarakan Tahun 2017-2021.....	42
Tabel 4.11 Jumlah Pertanian tarakan tahun 2014-2020	43
Tabel 4.12 Jumlah peternakan Kota tarakan Tahun 2014 - 2022.....	44
Tabel 4.13 Jumlah Perikanan kota tarakan tahun 2014 - 2022	44
Tabel 4.14 Jumlah Penduduk Kecamatan Sembakung tahun 2017-2022	45
Tabel 4.15 Jumlah PDRB atas dasar harga konstan kecamatan sembakung 2017- 20.....	46



6 Jumlah produksi pertanian kecamatan sembakung tahun 2017 – 2022 ... 46

7 Jumlah perkebunan kecamatan sembakung Tahun 2017 – 2022 47

Tabel 4.18 Jumlah produksi perikanan kecamatan sembakung tahun 2017-2022.....	48
Tabel 4.19 Presentase Pertumbuhan Penumpang dan Kendaraan Pelabuhan Juata Laut	48
Tabel 4. 20 Hasil proyeksi pertumbuhan penduduk, pertanian, perkebunan, peternakan, perikanan dan PDRB pada tahun 2030 Kota Tarakan dan Sembakung	50
Tabel 4. 21 Proyeksi jumlah muatan 10 tahun pada lintas Tarakan – Sembakung....	54
Tabel 4. 22 Timetable Kapal Rede Gandha Nusantara 10 perminggu	59
Tabel 4. 23 Kapasitas Kapal Rede	60
Tabel 4. 24 Total SUP,Load Faktor dan jumlah armada Setiap Frekuensi Peramalan	116



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Trayek Tarakan - Sembakung	2
Gambar 2. 1 Diagram Alur Penelitian.....	11
Gambar 4. 1 Gambar Pelabuhan Juata Laut	30
Gambar 4. 2 Fasilitas Pelabuhan Juata Laut	31
Gambar 4. 3 Gambar Dermaga Sei Atap.....	32
Gambar 4. 4 Gambar Hinterland Pelabuhan Juata Laut	38
Gambar 4.5 Hinterland Dermaga Sei Atap	40
Gambar 4. 6 Grafik Perkembangan Penduduk Kota Tarakan Tahun 2017 - 2021	41



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Data Eksisting Arus Penumpang dan Kendaraan Pelabuhan Juata Laut, Kota Tarakan	66
LAMPIRAN 2 : Data Eksisting Kota Taraka dan Data Eksisting Sembakung, Kabupaten Nunukan	67
LAMPIRAN 3 : Perhitungan Peramalan Penduduk Kota Tarakan Tahun 2030	68
LAMPIRAN 4 : Perhitungan Peramalan PDRB Kota Tarakan Tahun 2030	69
LAMPIRAN 5 : Perhitungan Peramalan Produksi Pertanian Kota Tarakan Tahun 2033	70
LAMPIRAN 6 : Perhitungan Peramalan Produksi Perkebunan Kota Tarakan Tahun 2033	71
LAMPIRAN 7 : Perhitungan Peramalan Produksi Peternakan Kota Tarakan Tahun 2033	72
LAMPIRAN 8 : Perhitungan Peramalan Produksi Perikanan Kota Tarakan Tahun 2033	73
LAMPIRAN 9 : Perhitungan Peramalan Jumlah Penduduk sembakung, Kabupaten Nunukan	74
LAMPIRAN10 : Perhitungan Peramalan PDRB Sembakung, Kabupaten Nunukan .	75
LAMPIRAN 11 : Perhitungan Peramalan Produksi Pertanian Sembakung, Kabupaten Nunukan	76
LAMPIRAN 12 : Perhitungan Peramalan Produksi PerkebunanSembakung, Kabupaten Nunukan	77
 AN 13 : Perhitungan Peramalan peternakan Sembakung, Kabupaten	78
AN 14 : Perhitungan Peramalan Perikanan Sembakung, Kabupaten Nunukan	79

LAMPIRAN 15 : Pemilihan Model Regresi Penumpang Pelabuhan Juata Laut	81
LAMPIRAN 16 : Pemilihan Model Regresi Kendaraan Golongan II Pelabuhan Juata Laut.....	82
LAMPIRAN 17 : Pemilihan Model Regresi Kendaraan Golongan IV Penumpang Pelabuhan Juata Laut.....	83
LAMPIRAN 18 : Pemilihan Model Regresi Kendaraan Golongan IV Barang Pelabuhan Juata Laut.....	85
LAMPIRAN 19 : Pemilihan Model Regresi Kendaraan Golongan V Penumpang Pelabuhan Juata Laut.....	87
LAMPIRAN 21 : Pemilihan Model Regresi Kendaraan Golongan V Barang Pelabuhan Juata Laut.....	89
LAMPIRAN 21 : Data Hasil Peramalan Jumlah Penumpang dan Kendaraan Tiap Golongan Pelabuhan Juata Laut, Kota Tarakan.	131



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Perencanaan Pola Operasi Kapal Rede Gandha Nusantara 10 Trayek Tarakan – Sembakung Provinsi Kalimantan Utara” sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Disamping untuk memberikan pengalaman untuk meneliti dan menyusun karya ilmiah berupa skripsi kepada penulis dan selain itu skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan dalam bidang perkapalan. Shalawat dan Salam tak lupa penulis kirimkan kepada junjungan Nabi Muhammad Sallallahu Alaihi Wasallam sebagai suri tauladan kita dengan segala pengorbanannya yang telah menerangi sisi-sisi gelap kehidupan Jahiliyah dengan hasilnya yang dapat kita nikmati sampai saat ini. Dalam menjalani kehidupan ini tentu tidak selalu baik-baik saja, ada kalanya kita menghadapi berbagai tantangan untuk menjadi lebih baik lagi, begitu pula apa yang penulis rasakan dalam menyusun skripsi ini yang penuh tantangan dan dinamika. Namun alhamdulillah semua tantangan dan dinamika tersebut dapat penulis lewati berkat tekad yang kuat dan dukungan berupa do'a, pikiran, dan tenaga dari berbagaipihak.

Dalam kesempatan ini pula dari lubuk hati terdalam penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, do'a, usaha, bimbingan serta dukungan moral, semoga semuanya bernilai ibadah di mata ALLAH SWT dan mendapatkan balasan yang lebih baik Aamiin. Dengan ini ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, dengan penuh kasih sayang dan ketulusan tanpa pamrih telah membesarkan serta mendidik penulis hingga saat ini. Terima kasih sebesar-besarnya karena telah memberikan dukungan materil dan moril serta segala do'a yang ti kepada penulis sehingga bisa mendapatkan kemudahan dalam menjalani i terkhusus kemudahan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga ALLAH SWT



selalu melindungi dan memberikan kesehatan kepada kedua orang tua dan kakak penulis Aamiin.

2. Ibu Dr. A. Sitti Chairunnisa M, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan, saran dan kritik kepada penulis dari awal proposal hingga penyusunan skripsi ini selesai.

3. Ibu Wihdat Djafar, ST. MT. MlogsupChMgmt selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan, saran dan kritik kepada penulis dari awal proposal hingga penyusunan skripsi iniselesai.

4. Bapak Abdul Haris Djalante, ST., MT. dan Bapak Ir. Luckman Bochary, MT. Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan ilmu, masukan, dan saran dalam Upaya penyempurnaan skripsi ini.

5. Seluruh Dosen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu dan juga Dosen Labo Transportasi Kapal, atas kesabaran dan keikhlasan telah membagi serta menyampaikan ilmunya yang sangat bermanfaat bagi penulis.

6. Bapak Prof. Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT., selaku Ketua Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajaran stafnya.

7. Seluruh staf Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas ilmu, nasihat, dan pelayanan administrasinya kepada penulis.

8. Seluruh keluarga besar penulis mulai dari Nenek dan Kakek sampai tante yang telah memberikan semangat, dukungan moril dan materil serta do'a sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

9. Teman-teman seperjuangan di Teknik Perkapalan 2019 yang telah memberikan pembelajaran dan tambahan ilmu selama menempuh pendidikan dan perkuliahan.

10. Magang Kontroversial atas motivasi yang diberikan kepada penulis dalam ran penelitian ini.

Kapal Rede & Teman – teman Labo Transportasi Kapal 2019 yang telah membantu, menemani, dan Kerjasama kepada penulis dalam pengambilan data ini.



12. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah telah berjasa dalam hidup penulis memberikan dukungan dan bantuan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kesalahan baik itu pada teknik penulisan maupun isi yang disajikan. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan usul dan kritikan yang bersifat membangun guna perbaikan berikutnya. Akhirnya penulis berharap apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga semuanya dapat bernilai ibadah di sisi-Nya.

Gowa, 25 Januari 2024

Penulis



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tipologi wilayah Provinsi Kalimantan Utara yang beragam, dari wilayah daratan, pegunungan, sungai, pesisir, kepulauan dan lautan, dengan hampir 85% kawasannya berada di daratan pulau Kalimantan dengan karakteristik wilayah dalam (*inland area*) yang dilalui satuan-satuan wilayah sungai besar dan kecil yang menghubungkannya ke wilayah pesisir dan kepulauan seperti pulau Tarakan, Nunukan dan Bunyu. Kondisi ini mengakibatkan transportasi angkutan sungai dan penyeberangan memegang peranan untuk menghubungkan seluruh wilayah. Pulau Tarakan secara geografis terletak pada posisi strategis yaitu berada di muara tiga sungai besar (sungai Kayan, sungai Sesayap dan sungai Sebuku) yang sejak dahulu menjadi episentrum pertumbuhan wilayah utara Kalimantan utara (Bakri, M.D., 2016). Pulau Tarakan telah sejak lama menjadi hunian penduduk lokal suku Tidung dan semakin berkembang setelah menjadi daerah otonom Pemerintah Kota Tarakan pada tahun akhir 1997, dengan diikuti penambahan penduduk migran yang berdampak semakin bertumbuhnya kota Tarakan sebagai pusat perekonomian, sosial dan budaya di Kalimantan Utara (Kasim, 2003)

Kota Tarakan sebagai kota pulau, sangat tergantung dengan sarana transportasi laut untuk menghubungkannya ke wilayah lain. Oleh karena itu salah satu sarana transportasi yang tepat yaitu Kapal Rede sehingga kapal utama yang tidak dapat sandar di Pelabuhan tujuan dikarenakan tidak memiliki fasilitas penunjang maka dapat menggunakan kapal Rede sebagai penghubung. Adapun salah satu trayeknya kapal Rede yaitu Tarakan – Sembakung yang menghubungkan Tarakan dengan Ancam yang merupakan salah satu daerah yang terletak di wilayah Kabupaten Nunukan, Kalimantan utara.





Gambar 1.1 Trayek Tarakan - Sembakung

Kapal rede merupakan satu kesatuan dengan penyelenggaraan angkutan laut perintis maupun angkutan laut PSO dimana kehadiran kapal rede diperuntukkan sebagai *feeder* atau penghubung menuju pelabuhan-pelabuhan atau tempat-tempat yang tidak dapat disinggahi oleh kapal utama dikarenakan fasilitas pelabuhan yang belum lengkap, serta kedalaman alur dan kolam pelabuhan yang dangkal. makadari itu pola operasi kapal rede khususnya pada trayek Tarakan- Sembakung perlu dianalisis, Pola operasi dalam hal ini merupakan penetapan kapasitas angkutan, jumlah armada, dan jumlah frekuensi serta jadwal operasi yang diperlukan dalam rute pelayaran. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul:

**“PERENCANAAN POLA OPERASI KAPAL REDE TRAYEK
TARAKAN – SEMBAKUNG DESA TEPIAN PROVINSI
KALIMANTAN UTARA”**



1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah, sebagai berikut:

1. wilayah mana yang merupakan daerah hiterland pada trayek tarakan – sembakung?
2. Bagaimanakah potensi muatan pada trayek tarakan – sembakung?
3. Berapakah kapasitas angkutan yang dibutuhkan pada trayek Tarakan-Sembakung?
4. Bagaimanakah perencanaan jadwal operasi pada kapal rede dengan rute Tarakan-Sembakung?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah, sebagai berikut:

1. Analisis yang dilakukan menyangkut pola operasi seperti kapasitas, jumlah armada dan jadwal.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode analisi peramalan

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah, sebagai berikut:

1. Menentukan wilayah hiterland pada trayek Tarakan – Sembakung.
2. Menentukan jumlah potensi muatan.
3. Menentukan kapasitas angkutan dan jumlah armada yang diperlukan pada trayek Tarakan – Sembakung.
4. Merencanakan jadwal operasi angkutan kapal Rede rute Tarakan - Sembakung.

1.5 Manfaat Penelitian



Dapat menjadi saran kepada pemilik kapal Rede yang melayani rute Tarakan - Sembakung mengenai pola operasi yang sesuai untuk angkutan kapal rede rute Tarakan –Sembakung.

2. Dengan adanya pola operasi dan penjadwalan yang tepat dapat membantu pemerintah setempat untuk dapat mengelola Pelabuhan Tarakan sebagai sarana penyeberangan menuju Sembakung.
3. Dapat menjadi referensi mengenai Jadwal yang lebih menentu untuk masyarakat yang ingin menggunakan jasa kapal rede rute Tarakan – Sembakung.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan pokok bahasan teori-teori perencanaan pola operasi.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang sumber data, metode pengumpulan data, metode analisa data dan kerangka alur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang uraian hasil dan pembahasan mengenai masalah dan pembahasan masalah yang ada. Berisi tentang pola operasi armada pada trayek yang diteliti.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan setelah dilakukan analisa secara khusus dan menjawab semua permasalahan pada penelitian. Kesimpulan merupakan rangkuman hasil-hasil yang berasal dari bab permasalahan yang diteliti, kemudian dalam bab ini juga berisi saran atau rekomendasi yang didasarkan pada hasil penelitian dan terkait penelitian ini



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Transportasi

Menurut Salim (2000) transportasi adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk memindahkan barang ataupun penumpang dari satu tempat ke tempat yang lain. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pemindahan/pergerakan (movement) dan secara fisik mengubah tempat dari barang dan penumpang ke tempat lain.

Menurut Miro (2005) transportasi merupakan usaha memindahkan, mengerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dengan harapan nilai atau manfaat objek akan lebih baik di tempat yang baru.

Menurut Nasution (2008) transportasi adalah sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Sehingga secara umum transportasi dapat diartikan sebagai sebuah proses, yakni proses pemindahan, proses pergerakan, proses mengangkut, dan mengalihkan suatu muatan baik barang maupun penumpang yang membutuhkan media pembantu berupa kendaraan demi menjamin efisiensi waktu dan kelancaran proses perpindahan muatan tersebut.

Menurut Nasution (2008) terdapat unsur-unsur pengangkutan/transportasi meliputi atas :

- a) Ada Muatan yang diangkut
- b) Tersedia kendaraan sebagai alat Pengangkutnya
- c) Jalanan/jalur yang dapat dilalui
- d) Ada terminal asal dan Terminal Tujuan
- e) Tersedia sumber daya manusia dan organisasi atau Manajemen yang menggerakkan kegiatan transportasi tersebut.

Masing-masing unsur tersebut tidak bisa hadir dan beroperasi sendiri-sendiri karena setiap komponen memiliki keterkaitan satu sama lain,



kesemuanya harus terintegrasi secara serentak. Apabila terdapat salah satu komponen yang tidak terpenuhi, maka alat pendukung proses perpindahan muatan pada sistem transportasi tidak dapat dilaksanakan.

2.2. Peranan Transportasi

Secara umum kegunaan transportasi dapat dikelompokkan menjadi ; peranan transportasi dalam peradaban manusia, peranan transportasi dalam ekonomi, peranan transportasi dalam sosial, peranan transportasi dalam politik dan peranan transportasi dalam lingkungan. (Miro, 1997)

1. Dalam bidang peradaban manusia

Perkembangan peradaban manusia akan tergambar jelas dari perkembangan aktifitas sosial ekonominya. Zaman primitif, manusia tidak begitu mementingkan pelayanan transportasi ini karena pada waktu itu barang dan jasa yang dibutuhkan belum beragam dan relatif sederhana cukup diangkut dengan tenaga sendiri disamping bentuk kehidupan manusia pada saat itu berpindah-pindah untuk mencari apa yang dibutuhkan. Tetapi sekarang, kebutuhan hidup telah semakin beragam dan objek pemuas kebutuhan pun berpacar serta gaya hidup manusia pun telah cenderung menetap, maka disini, transportasi dan peningkatan teknologinya semakin diperlukan.

2. Dalam bidang ekonomi

Dari aspek ekonomi, transportasi sangat jelas manfaatnya dalam proses produksi, distribusi dan pertukaran kelebihan. Dalam proses produksi, semua faktor-faktor produksi, tentu tidak akan ada pada suatu tempat, melainkan terdapat di banyak tempat. Untuk menyatukan agar dapat diproses menjadi barang kebutuhan akhir, transportasi memainkan peranan penting, mempermudah dan mempercepat



tersedianya faktor produksi itu pada satu tempat yang kita inginkan. Begitu pula dalam proses penyebaran barang dan jasa akhir, transportasi dapat memindahkan suatu barang ke daerah yang miskin faktor produksi untuk menghasilkan barang akhir tersebut sehingga pemerataan barang dan jasa ke semua daerah dapat terjamin.

Kemudian dalam hal pertukaran keahlian, transportasi berperan mengangkut orang yang ahli ke suatu daerah dimana tidak terdapat tenaga ahli seperti mengangkut dokter ke daerah-daerah yang tidak ada fakultas kedokterannya. Sedangkan dalam penciptaan barang dari bahan material ke barang konsumsi, transportasi dapat membawa bahan material menuju pabrik tempat proses produksi, selanjutnya membawanya pulang ke pasar untuk diperdagangkan.

3. Dalam bidang social

Peranan transportasi dalam aktifitas sosial masyarakat, lebih banyak terlihat bagaimana transportasi dapat mempermudah kegiatan masyarakat yang berkaitan dengan kegiatan non ekonomi yang menyangkut hubungan kemanusiaan. Hubungan kemanusiaan ini dapat bersifat resmi seperti hubungan antar lembaga pemerintahan dan swasta, dan dapat pula bersifat tidak resmi seperti hubungan kekeluargaan. Untuk hubungan kemanusiaan ini transportasi dapat memberikan dukungan kemudahan seperti; pertukaran informasi, rekreasi, pelayanan perorangan /kelompok, rumah sakit, mengunjungi kerabat, ketempat-tempat pertemuan dan perjalanan sosial lainnya.

4. Dalam Bidang Politik

Faktor geografis negara Indonesia sebagai negara kepulauan, transportasi dapat mendukung usaha persatuan nasional, usaha peningkatan pelayanan yang lebih merata keseluruh penjuru tanah air, usaha pengamanan negara dari serangan luar dan lebih penting transportasi dapat memindahkan masyarakat korban bencana alam.



5. Dalam Bidang Lingkungan

Disamping transportasi dapat mendukung aktifitas sosial, ekonomi, politik seperti yang disebutkan diatas, transportasi ini juga dapat menimbulkan dampak lingkungan masyarakat seperti pencemaran udara, pemborosan energi, kebisingan, konsumsi lahan dan masalah keamanan.

2.3. Klasifikasi Trayek Angkutan Laut

Menurut peraturan pemerintah RI no 82 tahun 1999 tentang angkutan perairan, klasifikasi trayek angkutan laut dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu :

1. Trayek Utama

Trayek utama diselenggarakan dengan memenuhi syarat pokok pelayanan angkutan laut yakni menghubungkan antar pelabuhan yang berfungsi sebagai pusat akumulasi dan distribusi

2. Trayek Pengumpan

Trayek Pengumpan merupakan penunjang trayek utama yang diselenggarakan dengan memenuhi syarat pokok pelayanan angkutan laut, yakni:

- a) Menghubungkan pelabuhan yang berfungsi sebagai pusat akumulasi dan distribusi dengan pelabuhan yang bukan berfungsi sebagai pusat akumulasi dan distribusi; dan
- b) Menghubungkan pelabuhan-pelabuhan yang bukan berfungsi sebagai pusat akumulasi dan distribusi

3. Trayek Perintis

Trayek perintis diselenggarakan dengan memenuhi syarat pokok pelayanan angkutan laut, yakni menghubungkan daerah terpencil atau daerah yang belum berkembang dengan pelabuhan yang berfungsi sebagai pusat akumulasi dan distribusi atau pelabuhan yang bukan berfungsi sebagai pusat akumulasi dan distribusi.



2.4. Sistem Angkutan Laut

Sistem angkutan laut dan alur pengangkutan meliputi alur pelayaran, ukuran dan tipe kapal, waktu pelayaran, lokasi pelabuhan dan dampak lingkungan (Nasution, 1996, hal 90-93) :

a) Alur pelayaran

Alur pelayaran ditentukan berdasarkan kondisi pelayaran, orientasi, permintaan penyeberangan, jarak dan waktu tempuh.

b) Ukuran dan tipe kapal

Ukuran yang didekati dengan dua besaran : pertama, berdasarkan besarnya permintaan, kedua berdasarkan tuntutan keselamatan dan keamanan pelayaran yang merupakan fungsi dari kondisi perairan sepanjang alur pelayaran.

Ukuran kapal yang paling optimal didapat dengan meninjau dua hal, yaitu jumlah permintaan akan angkutan dan kondisi alam di alur pelayaran. Kedua hal ini di bandingkan; kondisi yang menghasilkan pemilihan yang lebih besar dipakai menjadi dasar pemilihan jenis kapal, yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan arus permintaan

Dengan memakai angka-angka proyeksi perjalanan penduduk dan arus barang maka dapat diperkirakan kebutuhan angkutan laut.

2. Berdasarkan kondisi alam

Hal yang menjadi dasar pemilihan kapal berdasarkan kondisi alam adalah jenis perairan, jarak pelayaran, waktu tempuh, dan kecepatan arus. Tipe kapal didekati dari karakter permintaan penumpang dan barang yang akan dilayani.

3. Jadwal waktu pelayaran

Jadwal waktu pelayaran ditentukan berdasarkan pola distribusi waktu permintaan dan justifikasi konsultan. Justifikasi ini didasarkan pada kebutuhan akan bahan pokok serta kegiatan wisata bahari. Dari sisi bahan pokok, maka dengan kondisi geografis yang dibatasi oleh perairan, ketersediaan bahan pokok harus



dapat dijamin setiap waktu. Dengan demikian, dari pendekatan kapasitas penumpukan dan pendistribusian dapat diketahui jadwal pengirimannya.

c) Lokasi Pelabuhan

faktor yang diperhatikan dalam menentukan lokasi pelabuhan mencakup beberapa hal yaitu ketersediaan ruang dan rencana tata ruang, orientasi pengguna asa angkutan, aksesibilitas, kondisi perairan, dampak lingkungan, dan tingkat investasi prasarana.

d) Dampak lingkungan

Dampak lingkungan yang dominant harus sudah dikonfirmasi sebelum perencanaan detail dilakukan. Dampak utamanya yang terjadi pada pengembangan pelabuhan adalah dampak sosial, pada saat proses pembebasan tanah atau karena terjadinya perubahan fungsi kawasan.

Adapun ciri-ciri angkutan laut (Nasution, 1996, hal 113) antara lain :

1. Muatan barang atau penumpang yang diangkut dalam jumlah yang besardan jarak yang jauh.
2. Biaya angkutan relatif lebih murah atau rendah.
3. Kecepatan berlayar rendah atau lambat hanya mencapai 15-20 mil laut perjam.
4. Banyaknya handling cargo yang mengalami beberapa kali pengalihan pada waktu dimuat ke kapal dan pelabuhan tujuan.

2.5. Kapal Rede

Menurut (kementrian perhubungan republik indonesia direktorat jendral perhubungan laut), Kapal Rede merupakan satu kesatuan dengan penyelenggaraan angkutan lautperintis maupun angkutan laut PSO dimana kehadiran kapal rede diperuntukkan sebagai feeder atau penghubung menuju pelabuhan-pelabuhan tau tempat- tempatyang tidak dapat disinggahi oleh kapal utama dikarenakan fasilitas pelabuhan yangbelum lengkap, serta kedalaman alur dan kolam pelabuhan yang dangkal.



Gandha Nusantara milik Kementerian Perhubungan sebanyak 20 unit kapaldioperasikan sebagai kapal rede dan melayani daerah-daerah yang tidak dapatdisinggahi kapal-kapal perintis. Dari 20 unit tersebut, 4 diantara telah dialih fungsikan sebagai klinik terapung dimana 2 unit telah dihibahkan ke Pemda JawaTimur dan Pemda Jawa Tengah 2 unit lainnya dalam proses diserahkan ke PemdaSulawesi Selatan Dan Sulawesi Utara.Gandha Nusantara (kapal rede) memilikipanjang keseluruhan 24,70 meter, lebar 6,30 meter, dan tinggi 2,20 meter,Kapasitas 92 GT dengan jumlah seat 56, dilengkapi dengan pendingin ruangan dandibuat pada tahun 2017.



Gambar 2.1 Kapal Rede

2.6. Wilayah Hiterland

Pengertian hinterland yaitu ” *The areas of a country that are away from the coast, from the banks of large river or from the main cities: The rural/ agricultural hinterland* ” (Oxfod Un (Oxfod University 2010) dan pengertian lain:

- *The land directly adjacent to and inland from a coast.*
- *A region serve by a port city and its facilities.*
- *A region remote from urban areas: back cou A region remote from urban areas: back country*



Menurut (institus pertanian bogor), jadi yang dimaksud dengan hinterland adalah daerah belakang suatu pelabuhan, dimana luasnya relatif dan tidak mengenal batas administratif suatu daerah, provinsi daerah, provinsi atau batas suatu negara tergantung kepada ada atau tidaknya pelabuhan yang berdekatan dengan daerah tersebut. Di samping itu jaringan lalu lintas perhubungan darat: jalan raya, kereta api, dan lalu lintas sungai memegang peranan penting pula untuk daerah belakang belakang tersebut. Pertumbuhan sosial dan ekonomi sangat dipengaruhi oleh gerak laju pertumbuhan sektor ekonomi terutama sektor yang memiliki peranan dominan, dimana hal ini akan berpengaruh terhadap perkembangan jumlah penduduk disertai dengan mobilitasnya yang semakin meningkat, Sehingga perkembangan jumlah penduduk tersebut akan menyebabkan terjadinya perubahan terhadap hirarki dan fungsi kota- kota. Adanya peningkatan hirarki serta pengembangan fungsi kota-kota memberikan implikasi terhadap kebutuhan prasarana dan sarana perkotaan untuk mendukungnya perkotaan perkotaan. fungsi kota sebagai bagian dari hinterland antara lain sebagai berikut:

- Kota utama, yang berperan sebagai pusat-pusat pertumbuhan
- Kota kedua (secondary secondary cities), yang melayani wilayah sub regional dan menjembatani antara kota-kota utama dan kota-kota kecil.
- Kota antara, yang fungsinya diarahkan sebagai pusat pelayanan lokal, pusat pemasaran pemasaran dari wilayah wilayah belakang/ belakang/ pedesaan pedesaan menuju kota kabupaten dan sebaliknya.

Di dalam distribusi barang konsumsi non pertanian. Ditinjau dari aspek mobilitas yang terkait dengan kemudahan untuk melakukan perjalanan, maka untuk memperlancar perjalanan diperlukan adanya sistem jaringan penghubung yang memadai pada suatu kawasan hinterland atau wilayah distribusi.



2.7. Permintaan Jasa Angkutan

Transportasi manusia atau barang biasanya bukanlah merupakan tujuan akhir, oleh karena itu, permintaan akan jasa transportasi dapat disebut sebagai Permintaan Turunan (Derived Demand) yang timbul akibat adanya permintaan akan komoditi atau jasa lainnya (Morlok, 1995).

Dengan demikian permintaan akan transportasi baru akan ada, apabila ada faktor – faktor yang mendorongnya. Permintaan jasa transportasi tidak berdiri sendiri, melainkan tersembunyi di balik kepentingan yang lain. Permintaan akan jasa angkutan, baru akan timbul apabila ada hal – hal dibalik permintaan itu, misalnya keinginan untuk rekreasi, keinginan untuk ke sekolah atau untuk berbelanja, keinginan untuk menengok keluarga yang sakit, dan sebagainya (Nasution, 2004).

Jumlah kapasitas angkutan tersedia dibandingkan kebutuhan terbatas, di samping itu permintaan terhadap jasa transportasi merupakan derived demand. Untuk mengetahui berapa jumlah permintaan akan jasa angkutan sebenarnya (actual demand) perlu dianalisis permintaan akan jasa-jasa 15 transportasi sebagai berikut:

- (1) Pertumbuhan penduduk
- (2) Pembangunan wilayah dan daerah
- (3) Export dan Import
- (4) Industrialisasi
- (5) Trasmigrasi dan penyebaran penduduk
- (6) Analisis dan Proyeksi akan Permintaan Jasa Transportasi.



Pada dasarnya permintaan angkutan diakibatkan oleh kebutuhan manusia untuk bepergian dari dan ke lokasi lain dengan tujuan mengambil bagian di dalam suatu kegiatan, misalnya bekerja, berbelanja, ke sekolah, dan lain – lain. Kebutuhan angkutan barang untuk dapat digunakan atau dikonsumsi di lokasi lain (Nasution, 2004).

Pada dasarnya dapat dikatakan bahwa permintaan akan jasa angkutan, dipengaruhi oleh harga jasa angkutan itu sendiri dan harga dari jasa – jasa angkutan lainnya serta tingkat pendapatan dan lain – lain (Nasution, 2004).

Pelayanan akan mempunyai tingkat kepentingan yang berbeda-beda dalam mempengaruhi perilaku konsumen untuk sistem transportasi yang berbeda. Secara umum, waktu perjalanan, waktu menunggu, dan tarif merupakan variabel utama yang digunakan untuk memperkirakan perilaku penumpang dalam transportasi perkotaan, khususnya untuk pelayanan lalu lintas terusan konvensional. Banyak faktor yang berpengaruh terhadap pengambilan keputusan dalam melakukan perjalanan, yaitu (1) kebutuhan perjalanan, (2) jenis perjalanan, (3) waktu perjalanan, (4) tarif angkutan, (5) tersedianya sarana angkutan (moda transportasi), dan (6) sifat pelayanan. Hasrat melakukan perjalanan (*propensity to travel*) menunjukkan perkembangan yang sangat meningkat, kecendrungan ini adalah seiring dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah dan pendapatan per kapita masyarakat, selain dari itu persaingan perusahaan pengangkutan bertambah banyak (Adisasmita, 2010).

2.8. Bangkitan Pergerakan

Bangkitan pergerakan bertujuan menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan zona tujuan pergerakan biasanya menggunakan istilah *trip end*. Model ini sangat dibutuhkan apabila efek tata guna lahan dan memiliki pergerakan terhadap besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan



perubah sebagai fungsi waktu. Tahapan bangkitan pergerakan ini meramalkan jumlah pergerakan yang akan dilakukan oleh seseorang pada setiap zona asal dengan menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan pergerakan, atribut sosio ekonomi, serta tata guna lahan (Tamin,2003)

Ada banyak pendekatan yang digunakan untuk menentukan jumlah permintaan transpor antara lain yang lazim digunakan adalah “model gravitasi”. Pendekatan ini diturunkan dengan meninjau aspek tertentu dari masalah distribusi perjalanan, pertama masalah utamanya adalah menentukan dengan beberapa cara jumlah total perjalanan dari zona i ke zona j sehingga dua kondisi berlaku: jumlah seluruh perjalanan ke dalam zona i harus sama dengan jumlah perjalanan yang diramalkan berasal dari zona itu (dengan model pembangkit perjalanan).

Teori tentang kebutuhan menganganjurkan dua hubungan umum yang harus dipakai, pertama jumlah perjalanan dari satu zona ke dua zona lainnya yang sama- sama menarik harus lebih besar pada zona yang lebih murah dicapai, kedua jumlah perjalanan menuju dua zona yang kedua- duanya memerlukan biaya yang sama harus lebih banyak terdapat pada zona yang lebih menarik dalam memenuhi maksud perjalanan.

Model gravitasi untuk memprediksi besar permintaan dan asal tujuan muatan yang terjadi pada trayek-trayek angkutan laut perintis atau daerah-daerah yang dihubungkan angkutan laut perintis menggunakan formula sebagai berikut:

$$T_{id} = O_i \times D_d \times f(c_{ij}) \dots\dots\dots 1$$

Dimana:

- T_{id} = Jumlah pergerakan di masa datang dari i ke j
- O_i = Jumlah pergerakan yang berasal dari daerah i
- D_d = Jumlah pergerakan yang berakhir di daerah j
- f(C_{ij}) = Faktor penghambat (jarak, biaya dan lain-lain)



2.9. Peramalan

Metode peramalan adalah cara memperkirakan secara kuantitatif apa yang terjadi pada masa depan, berdasarkan data yang relevan di masa lalu. Metode peramalan akan membantu dalam mengadakan pendekatan analisa terhadap tingkah laku atau pola dari data masa lalu sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan dan pemecahan yang sistematis dan pragmatis serta memberikan tingkat keyakinan yang lebih besar atas ketepatan hasil peramalan yang dibuat atau disusun.

Peramalan merupakan suatu alat bantu yang penting pada perencanaan yang efektif dan efisien. Peramalan juga sangat penting dalam pengambilan suatu keputusan. Aspek-aspek yang menggunakan peramalancukup luas baik secara waktu, faktor-faktor penentu kejadian seharusnya dan jenis-jenis pola data dan beberapa hal lain.

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan atau memprediksi apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan waktu yang relatif lama, sedangkan waktu yang relatif singkat tidak dibutuhkan peramalan. Pada umumnya, kegunaan peramalan adalah sebagai berikut :

- a. Untuk menentukan kebutuhan sumber daya di masa yang akan datang
- b. Sebagai alat bantu perencanaan
- c. Untuk membuat keputusan tepat

Dalam peramalan terdapat yaitu:

1. Model deret berkala (*Time series*)

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

2. Model regresi (Kausal)

Pada model ini diasumsikan bahwa factor yang diramalkan menunjukkan suatu hubungan sebab akibat dengan satu atau lebih



variable bebas. Maksud dari metode ini adalah menemukan hubungan dan meramalkan nilai mendatang dari variable tak bebas.

2.9.1. Regresi Linear Sederhana

Analisa regresi linear sederhana adalah hubungan secara linear antara satu variable independen (X) dengan variable dependen (Y). Analisa ini untuk mengetahui arah hubungan antara variable independen dengan variable dependen apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variable dependen apabila nilai variable independen mengalami kenaikan atau penurunan. data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio.

Persamaan regresi linear sederhana adalah sebagai berikut : Y'

$$= a + bx \quad (29).$$

dimana :

Y' = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

X = Variabel independen

a = Konstanta (nilai Y' apabila $X=0$)

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Koefisien regresi a dan b dapat dihitung dengan rumus :

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i/n - b \sum_{i=1}^n X_i/n}{1} \quad (30)$$

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

2.9.2. Multiple Regresi Linear

Analisis regresi linear berganda merupakan pengembangan lanjut dari analisis regresi linear sederhana, khususnya pada kasus yang mempunyai lebih banyak variabel bebasnya. Hal ini sangat diperlukan dalam kenyataannya. Regresi linier berganda adalah regresi yang melibatkan hubungan antara satu variabel tak bebas dihubungkan dengan



dua atau lebih variabel bebas. Bentuk umum persamaan regresi linier berganda

Rumus :

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (31).$$

dimana:

a = Konstanta

b_1, b_2 = Koefisien regresi

x_1, x_2 = Variabel bebas

2.10. Rencana Pola operasi

Pola operasi adalah penetapan jumlah kapal dan jumlah frekuensi yang diperlukan pada tiap lintasan sesuai dengan jenis kapal dan jarak lintasan. Untuk menghitung jumlah kapal yang diperlukan pada suatu lintasan digunakan sebagai berikut:

➤ Waktu perjalanan

Waktu perjalanan adalah waktu yang dibutuhkan untuk berlayar antara pelabuhan tergantung kepada jarak antara pelabuhan dan kecepatan perjalanan kapal.

$$T = \frac{S}{V} \quad \dots \dots \dots \quad 6$$

Keterangan :

T = Waktu Perjalanan

S = Jarak

V = Kecepatan

➤ Ship turn around time

STAT terdiri dari beberapa komponen waktu yang antara lain waktu olah gerak kapal (approaching time), waktu tunggu kapal (ship waiting time), waktu untuk sandar/tambat (mooring & berthing time), waktu bongkar dan muat kapal (loading and



unloading time), waktu naik rampdoor (unberthing time), dan waktu keluar olah gerak (leaving time)

$$STAT = a + b + c + e + f \dots\dots\dots 7$$

STAT = Ship trun around time

a = waktu olah gerak kapal

b = waktu tunggu kapal

c = waktu sandar/tambat kapal

e = waktu bongkat muat

f =naik rampdoor

➤ Faktor muat kapal

Menurut Iskandar Abubakar (2010), faktor muat (load factor) adalah jumlah penumpang dan kendaraan yang diangkut oleh kapal dibandingkan dengan kapasitas yang disediakan. Adapun rumus untuk perhitungan faktor muat (load factor) sebagai berikut:

$$LF = \frac{KP}{KT} \times 100\% \dots\dots\dots 8$$

Keterangan:

LF = Faktor Muat (load factor)

KP = Kapasitas Terpakai

KT = Kapasitas Tersedia

➤ Kemampuan Pencapaian Trip Kapal

Kemampuan pencapaian trip kapal adalah kemampuan kapal untuk melakukan perjalananpulang pergi dalam sehari sebanyak mungkin berdasarkan lamanya waktu operasional pelabuhan dalam sehari. Adapun menghitung kemampuan pencapaian trip kapal per hari sebagai berikut :

$$KT = \frac{\text{Waktu Operasional Pelabuhan}}{RTT} \dots\dots\dots 9$$



KT = Kemampun Pencapaian Trip Kapal

RTT = Waktu yang diperlukan kapal untuk melakukan perjalanan 1 kali pulang pergi.

2.11. Analisis Armada

Sistem perencanaan pada sistem *liner service* tidak hanya sekedar menentukan ukuran pokok kapal, tetapi penentuan dan pengambilan keputusan atas elemen- elemen sistem yang terkait dalam sistem perencanaan operasi. Selanjutnya adalah menghitung jumlah dan kapasitas armada, ada beberapa hal yang mempengaruhi produktifitas kapal yang dihitung dalam ton mil antara lain kapasitas angkut kapal dan kecepatannya. Evaluasi yang dilakukan pada analisa armada nantinya akan ditentukan antara lain sebagai berikut:

- a) Jumlah dan kapsitas armada
- b) Frekuensi pelayaran yang akan dilakukan setiap tahunnya yang telah ditentukan didasrkan atas jumlah muatan penumpang barang.
- c) Kapasitas kapal yang akan melayari trayek tersebut.

Hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Jumlah Penumpang kapal yang ada dalam hal ini berhubungan dengan besarnya muatan yang harus diangkut menggunakan angkutan pelayaran yang ada.
2. Jumlah penumpang yang sesuai dengan kapasitas kapal
Untuk melihat berapa besar muatan penumpang yang dapat diangkut oleh setiap kapal.
3. Waktu labuh (tlb)
Waktu labuh didasarkan pada pengamatan keadaan sehari-hari pada masing- masing pelabuhan.

$$t = ts + tlb + rmb \dots\dots\dots 10$$



Keterangan:

t = Waktu tempuh (Hari)

t_s = Waktu berlayar (Hari)

t_{bm} = Waktu bogkar muat (Hari)

t_{lb} = Waktu labuh (Hari)

4. Waktu naik-turun penumpang (t_{tn})

Kecepatan waktunya berdasarkan pengamatan dilapangan secara langsung, tetapi sebelumnya harus diketahui lebih dahulu jumlah penumpang dalam satu kali pelayaran dan disesuaikan dengan peraturan tambat pelabuhan yang bersangkutan.

5. Waktu berlayar (t_s)

Adalah waktu yang dibutuhkan kapal untuk melayari trayek yang telah di tentukan.

6. Frekuensi pelayaran per tahun

7. Jumlah armada

Berdasarkan data-data yang ada, dapat dihitung jumlah kapal yang diperlukan untuk memberikan pelayanan dengan frekuensi yang diharapkan.

$$JK = \frac{f}{f_o \times FKH \times H_b} \dots\dots\dots 10$$

Dimana:

Jk = jumlah kapal

f =kebutuhan frekuensi penyeberangan (trip/tahun)

f_o =faktor operasi kapal /faktor muar

FKH = frekuensi penyeberangan yang dapat dicapai oleh kapal setiap hari (trip/hari)

H_o =jumlah hari operasi kapal dalam setahun (hari/tahun)



2.12 Kelayakan Secara Teknis

Untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu armada beroperasi di suatu pelabuhan, maka perlu diketahui kesesuaian antara armada dan pelabuhan.

A. Daerah Lingkungan Kerja Pelabuhan (DLKr)

Daerah Lingkungan Kerja Pelabuhan (DLKr) adalah wilayah perairan dan daratan pada pelabuhan atau terminal khusus yang digunakan secara langsung untuk kegiatan pelabuhan. Berdasarkan Peraturan Menteri

➤ Luas Area Labuh

$$A = \pi \times R^2$$

$$R = L + 6 (D) + 30 \text{ Meter}$$

Dimana,

A = Luas Perairan tempat/area labuh R = Jari-jari tempat/area labuh

L = Panjang kapal maksimum yang berlabuh

D = Kedalaman perairan tempat labuh (referensi LWS)

➤ Area alih muat antar kapal:

$$A = \pi \times R^2$$

$$R = L + 6 (D) + 30 \text{ Meter}$$

Dimana,

A = Luas Perairan tempat/area labuh

R = Jari-jari tempat/area labuh

L = Panjang kapal maksimum yang berlabuh

D = Kedalaman perairan tempat labuh (referensi LWS)



➤ **Kolam tempat sandar kapal**

$$A = (1,5 \text{ s/d } 1,8) L \times (1,2 \text{ s/d } 1,5) L$$

Dimana,

A = Luas perairan untuk tempat sandar kapal

L = Panjang kapal (LOA)

➤ **Kolam putar**

$$A = \pi \times R^2$$

$D > 2 L$ meter Dimana,

$$R = D/2 \text{ meter}$$

A = Luas areal kolam putar

D = Diameter kolam putar R = Jari-jari kolam putar

L = Panjang kapal rencana maksimum (LOA)

B. Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (DLKp)

Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (DLKp) adalah wilayah perairan disekeliling DLKr perairan pelabuhan yang digunakan untuk menjamin keselamatan pelayaran. Pada wilayah DLKp akan dianalisis mengenai kebutuhan alur pelayaran dari dan ke pelabuhan.

➤ **Kedalaman Alur Dalam Pelabuhan**

$$d = 1,10 D$$

dimana,

d = kedalaman alur

D = full load draft kapal



➤ **Areal pindah labuh kapal**

$$A = \pi \times R^2$$

$$R = L + 6 (D) + 30 \text{ Meter}$$

Dimana,

A = Luas perairan tempat/areal pindah labuh kapal

R = Jari-jari tempat/area alih muat antar kapal

L = Panjang kapal maksimum yang melakukan alih muat antar kapal

D = Kedalaman

