

**ANALISIS PENJADWALAN KAPAL LINTAS
PENYEBERANGAN KARIANGAU-PENAJAM PENYESUAIAN
TERHADAP PENURUNAN PRODUKTIVITAS ANGKUTAN**



Diajukan dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan

IGNATIUS KEVIN GILBERT SITUMORANG
NPM. 2203036

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERAIRAN DARATAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI DANAU DAN
PENYEBERANGAN PALEMBANG
TAHUN 2025**

**ANALISIS PENJADWALAN KAPAL LINTAS
PENYEBERANGAN KARIANGAU-PENAJAM PENYESUAIAN
TERHADAP PENURUNAN PRODUKTIVITAS ANGKUTAN**



Diajukan dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan

IGNATIUS KEVIN GILBERT SITUMORANG
NPM. 2203036

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERAIRAN DARATAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI DANAU DAN
PENYEBERANGAN PALEMBANG
TAHUN 2025**

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PENJADWALAN KAPAL LINTAS PENYEBERANGAN
KARIANGAU-PENAJAM PENYESUAIAN TERHADAP PENURUNAN
PRODUKTIVITAS ANGKUTAN

Disusun dan Diajukan Oleh :
Ignatius Kevin Gilbert Situmorang
NPM. 22 03 036

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Kertas Kerja Wajib
Pada Tanggal


Menyetujui

Penguji I

Penguji II

Penguji III


Broto Priyono, S.SiT., M.T.
NIP. 19780116 200003 1 001



Febriansyah, S.T., M.T.
NIP. 19890213 201001 1 002


Hari Arkani, M.Pd.
NIP. 19910912 202321 1 022

Mengetahui

Ketua Program Studi

Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan


Bambang Setiawan, ST., M.T.
NIP. 19730921 199703 1 002

PERSETUJUAN SEMINAR

KERTAS KERJA WAJIB

Judul : Analisis Penjadwalan Kapal Di Pelabuhan Lintas
Kariangau-Penajam Terhadap Percepatan
Pembangunan Jaringan Transportasi Di Kalimantan
Timur

Nama Taruna/I : Ignatius Kevin Gilbert Situmorang

NPM : 2203036

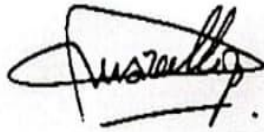
Program Studi : Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan

Dengan ini dinyatakan syarat untuk diseminarkan

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I



Pierre Marcello Lopulalan, M.Pd., M.Mar.E.

NIP. 19661001 199903 1 001

Pembimbing II



Sri Kartini, S.T., M.Si.

NIP. 19840117 200812 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan



Bambang Setiawan, S.T., M.T.

NIP. 19730921 199703 1 002

SURAT PERALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ignatius Kevin Gilbert Situmorang

NPM : 22 03 036

Program Studi : D-III Manajemen Transportasi Perairan Daratan

Adalah **pihak I** selaku penulis asli karya ilmiah yang berjudul “ANALISIS PENJADWALAN KAPAL LINTAS PENYEBERANGAN KARIANGAU-PENAJAM PENYESUAIAN TERHADAP PENURUNAN PRODUKTIVITAS ANGKUTAN”, dengan ini menyerahkan karya ilmiah kepada:

Nama : Politeknik Transportasi SDP Palembang

Alamat : Jl. Sabar Jaya no.116, Prajin, Banyuasin 1
Kab. Banyuasin, Sumatera Selatan

Adalah **pihak II** selaku pemegang Hak cipta berupa laporan Tugas Akhir Taruna/I Program Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan selama batas waktu yang tidak ditentukan.

Demikianlah surat pengalihan hak ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 29 Juli 2025

Pemegang Hak Cipta

Pencipta



(Politeknik Transportasi SDP Palembang) (Ignatius Kevin Gilbert Situmorang)

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ignatius Keyin Gilbert Situmorang

NPT : 22 03 036

Program Studi : D-III Manajemen Transportasi Perairan Daratan

Menyatakan bahwa KKW yang saya tulis dengan judul:

ANALISIS PENJADWALAN KAPAL LINTAS PENYEBERANGAN KARIANGAU-PENAJAM PENYESUAIAN TERHADAP PENURUNAN PRODUKTIVITAS ANGKUTAN

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KKW tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan Palembang.

Palembang, 29 Juli 2025

Penulis

METERAI
TEMPEL
07E35AMX325713928

(Ignatius Kevin Gilbert Situmorang)



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
BADAN LAYANAN UMUM



POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI, DANAU DAN PENYEBERANGAN PALEMBANG

Jl. Sabar Jaya No. 116
Palembang 30763

Telp. : (0711) 753 7278
Fax. : (0711) 753 7263

Email : kepegawaian@politekransdp-palembang.ac.id
Website : www.politekransdp-palembang.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIARISME
Nomor : 66 / PD / 2025

Tim Verifikator Smilarity Karya Tulis Politeknik Transportasi Sungai, Danau dan
Penyeberangan Palembang, menerangkan bahwa identitas berikut :

Nama : IGNATIUS KEVIN GILBERT SITUMORANG
NPM : 2203036
Program Studi : D. III STUDI MTPD
Judul Karya : Analisis Penjadwalan Kapal Lintas Penyeberangan Kariangau-
Penajam Penyesuaian Terhadap Penurunan Produktivitas
Angkutan

Dinyatakan sudah memenuhi syarat dengan Uji Turnitin 20% sehingga memenuhi
batas maksimal Plagiasi kurang dari 25% pada naskah karya tulis yang disusun. Surat
keterangan ini digunakan sebagai prasyarat pengumpulan tugas akhir dan *Clearence*
Out Wisuda.

Palembang, 22 Agustus 2025



Kurniawan, S.IP

NIP. 19690422 202521 1 005

"The Bridge Start Here"



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “ANALISIS PENJADWALAN KAPAL DI PELABUHAN LINTAS KARIANGAU-PENAJAM TERHADAP PERCEPATAN PEMBANGUNAN JARINGAN TRANSPORTASI DI KALIMANTAN TIMUR” ini tepat pada waktu yang telah di tentukan.

Penelitian ini ditulis dan diajukan dalam rangka kewajiban untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan di Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan Palembang. Permasalahan yang di dapat berdasarkan hasil pengamatan dan pengalaman selama berada di Lokasi penelitian. Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan karya ini masih banyak terdapat kekurangan akibat keterbatasan kemampuan, waktu, pengetahuan serta pengalaman yang ada. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi demi kesempurnaan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini.

Penulis meyakini kegiatan dan penulisan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Direktur Politeknik Transportasi Sungai Danau dan Penyeberangan Palembang, Bapak Dr. Eko Nugroho Widjtmoko, M.M., M.Mar.E.
2. Wakil Direktur I, Wakil Direktur II dan Wakil Direktur III Politeknik Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan Palembang.
3. Pembimbing I Bapak Pierre Marcello Lopulalan, M.Pd., M.Mar.E
4. Pembimbing II Ibu Sri Kartini, S.T., M.Si.
5. Kepala Balai Pengelola Transportasi Darat Kelas II Kalimantan Timur, Bapak Renhard Ronald, S.Si.T.,M.T beserta seluruh pegawai.
6. Kepala Satuan Pelayanan Tanjung Kalian BPTD Kelas II Kalimantan Timur, Bapak Karolus Makin, S.ST. (TD) beserta seluruh pegawai.

7. Orang tua terkasih Bapak Reven Situmorang dan Ibu Tiomina Simanjuntak serta Wali saya Bapak Alfared Situmorang dan Ibu Santa Theresia Manullang yang selalu memberikan doa dan bantuan serta semangat dalam menyelesaikan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini.
8. Rekan-rekan satu angkatan XXXIII Abhiseva Nawasena dan adik tingkat angkatan XXXIII dan XXXIV, terima kasih atas bantuan dan doanya.
9. Rekan-rekan Rumah Doa XXXIII dan adik Rumah Doa XXXIV & XXXV, terima kasih untuk kebersamaan, bantuan dan doanya.
10. Adik asuh Playboy XXXIV dan XXXV, yang selalu siap sedia dan selalu mau direpotkan, kalian terbaik.
11. Rekan saya Ruth Esterlia Gultom, terimakasih sudah selalu memberikan dukungan dan doa, serta semangat dalam menyelesaikan KKW ini.
12. Semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung telah terlibat dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini.

Akhirnya penulis berharap hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi seluruh pihak terkait dalam meningkatkan kualitas dan kinerja dalam penyelenggaraan pelabuhan SDP.

Palembang, Juni 2025

Penulis

ANALISIS PENJADWALAN KAPAL LINTAS PENYEBERANGAN KARIANGAU-PENAJAM PENYESUAIAN TERHADAP PENURUNAN PRODUKTIVITAS ANGKUTAN

Ignatius Kevin Gilbert Situmorang (2203036)

Dibimbing oleh : Pierre Marcello Lopulalan, M.Pd., M.Mar.E

Sri Kartini, S.T., M.Si.

ABSTRAK

Pelabuhan Penyeberangan Kariangau merupakan Pelabuhan yang menghubungkan Kabupaten Balikpapan dan Kabupaten Penajam. Berdasarkan data yang didapat bahwasannya ada penurunan data produktivitas di Pelabuhan Kariangau dari tahun 2020 hingga tahun 2024 serta tidak tercapainya *load factor* ideal di pada Maret 2025. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah kebutuhan kapal dan penjadwalan kapal yang ideal pada lintasan penyeberangan Kariangau–Penajam dalam menanggapi hasil prediksi penurunan data produktivitas di tahun 2025. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif-kuantitatif untuk mendapatkan nilai *load factor* kapal, prediksi data produktivitas angkutan tahun 2025-2029, jumlah kapal yang ideal dan perencanaan jadwal operasional kapal.

Hasil perhitungan nilai *load factor* rata-rata keberangkatan kendaraan pada bulan Maret 2025 didapat yaitu sebesar 51%, hasil tersebut tidak mencapai kondisi ideal yaitu 65%. Prediksi data keberangkatan kendaraan dari Pelabuhan Kariangau untuk tahun 2025-2029 dengan menggunakan analisis regresi linear yang diolah dalam SPSS mendapati hasil bahwa akan tetap terjadi penurunan data produktivitas. Oleh karena itu, perencanaan terhadap jadwal operasional dan jumlah kapal yang baru perlu dilakukan untuk mengatasi penurunan nilai *load factor* di Pelabuhan Kariangau. Penyesuaian jadwal ini diharapkan mampu meningkatkan kinerja operasional pelabuhan dan mendukung integrasi jaringan transportasi di Kalimantan Timur.

Kata kunci: Penjadwalan kapal, *Load Factor*, Pelabuhan Kariangau, Pola Operasi

**ANALYSIS OF SHIP SCHEDULING AT THE KARIANGAU-PENAJAM
FERRIES ROUTE IN RESPONSE TO A DECLINE IN TRANSPORT
PRODUCTIVITY**

Ignatius Kevin Gilbert Situmorang (2203036)
Advisor by: Pierre Marcello Lopulalan, M.Pd., M.Mar.E
Sri Kartini, S.T., M.Si.

ABSTRACT

Kariangau Ferry Port serves as a vital link between Balikpapan Regency and Penajam Regency. Based on collected data, there has been a noticeable decline in transport productivity at Kariangau Port from 2020 to 2024, as well as a failure to reach the ideal load factor in March 2025. This study aims to analyze the required number of vessels and determine the optimal scheduling for ferry operations on the Kariangau–Penajam route in response to the projected decline in transport productivity in 2025. The research employs a descriptive-quantitative method to calculate the load factor, forecast transport productivity for 2025–2029, determine the ideal number of vessels, and plan vessel operational schedules.

The analysis showed that the average load factor in March 2025 was 51%, falling below the standard of 65%. Forecasting of vehicle departures from Kariangau Port for 2025–2029 period, using linear regression analysis in SPSS, indicate a continued decline in productivity. Therefore, a revision of the operational schedule and fleet size is deemed necessary to address the low load factor at Kariangau Port. The proposed schedule adjustment is expected to improve port operational performance and support the integration of transportation network in East Kalimantan.

Keywords: Ship Scheduling, Load Factor, Kariangau Port, Operational Pattern

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| Halaman Judul | i |
| Halaman Pengesahan | ii |
| Persetujuan Seminar Kertas Kerja Wajib | iii |
| Surat Peralihan Hak Cipta | iv |
| Pernyataan Keaslian | v |
| Kata Pengantar | vi |
| Abstrak/Abstract | viii |
| Daftar Isi | x |
| Daftar Tabel | xii |
| Daftar Gambar | xiii |
| Daftar Lampiran | xiv |
| Bab I Pendahuluan | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 2 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Batasan Masalah | 3 |
| E. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | 5 |
| A. Tinjauan Pustaka | 5 |
| 1. Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2. Teori Pendukung Yang Relevan | 6 |
| B. Landasan Teori | 7 |
| 1. Landasan Hukum | 7 |
| 2. Landasan Teori | 13 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 22 |
| A. Desain Penelitian | 22 |
| 1. Waktu dan Lokasi Penelitian | 22 |
| 2. Jenis Penelitian | 22 |
| 3. Instrumen Penelitian | 22 |

| | |
|---|----|
| 4. Populasi dan Sampel Penelitian | 23 |
| 5. Jenis dan Sumber Data | 23 |
| 6. Bagan Alir Penelitian | 24 |
| B. Teknik Pengumpulan Data | 24 |
| 1. Data Primer | 26 |
| 2. Data Sekunder | 26 |
| C. Teknik Analisis Data | 27 |
| 1. Analisis <i>Load factor</i> Kapal | 27 |
| 2. Analisis Prediksi Produktivitas Angkutan | 27 |
| 3. Analisis Perencanaan Jadwal dan Jumlah Kapal Ideal | 28 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN | 29 |
| A. Gambaran Umum Wilayah Penelitian | 29 |
| 1. Gambaran Lokasi Penelitian | 29 |
| 2. Sarana dan Prasarana Transportasi | 30 |
| 3. Instansi Pembina Transportasi | 47 |
| 4. Jaringan Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan | 50 |
| B. Analisis | 42 |
| 1. Analisis Data | 51 |
| C. Pembahasan | 79 |
| 1. Pembahasan <i>Load factor</i> | 79 |
| 2. Pembahasan Analisis Prediksi Jumlah Keberangkatan Penumpang dan Kendaraan Tahun 2025-2029 | 79 |
| 3. Pembahasan Perencanaan Jumlah Kebutuhan Kapal dan Penjadwalan Kapal | 80 |
| BAB V KESIMPULAN | 82 |
| A. Kesimpulan | 81 |
| B. Saran | 82 |
| Daftar Pustaka | 83 |
| Lampiran | 85 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Satuan Unit Produksi (SUP) | 11 |
| Tabel 4. 1 Kapasitas Tersedia Kendaraan Pada Tiap Kapal | 52 |
| Tabel 4. 2 Data Produktivitas Kapal Di Pelabuhan Kariangau Pada Bulan Maret 2025 | 53 |
| Tabel 4. 3 Kapasitas Kendaraan Terpakai Dalam SUP Bulan Maret 2025 | 56 |
| Tabel 4. 4 <i>Load Factor</i> Keberangkatan Kendaraan Maret 2025 | 58 |
| Tabel 4. 5 Data Produktivitas Angkutan Di Pelabuhan Lintasan Kariangau-Penajam Tahun 2020-2024 | 61 |
| Tabel 4. 6 Output Olah Data Regresi Linear | 63 |
| Tabel 4. 7 Jadwal <i>Existing</i> Operasional Kapal Di Pelabuhan Kariangau | 66 |
| Tabel 4. 8 Rekap Trip Dan Pola Operasional Kapal Pada Kondisi Existing Di Pelabuhan Kariangau | 69 |
| Tabel 4. 9 Prediksi Jumlah Frekuensi Keberangkatan Kapal Tahun 2025-2029 | 70 |
| Tabel 4. 10 <i>Layover Time</i> Terencana | 72 |
| Tabel 4. 11 Perhitungan <i>Round Trip Time</i> Kapal | 72 |
| Tabel 4.12 Rencana Jadwal Operasional Kapal Pola 8-10 Hari Pertama | 76 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian | 25 |
| Gambar 4. 1 Peta Lokasi Pelabuhan Kariangau | 29 |
| Gambar 4. 2 KMP. Poncan Moale | 30 |
| Gambar 4. 3 KMP. Gajah Mada | 31 |
| Gambar 4. 4 KMP. Dingkis | 31 |
| Gambar 4. 5 KMP. Goropa | 32 |
| Gambar 4. 6 KMP. Dharma Badra | 33 |
| Gambar 4. 7 KMP. Ulin Ferry | 33 |
| Gambar 4. 8 KMP. Dharma Ferry | 34 |
| Gambar 4. 9 KMP. Kineret | 34 |
| Gambar 4. 10 KMP. Muchlisa | 35 |
| Gambar 4. 11 KMP. Agung Wilis I | 35 |
| Gambar 4. 12 KMP. Tiga Anugrah | 36 |
| Gambar 4. 13 KMP. Tawes | 36 |
| Gambar 4. 14 KMP. Manggani | 37 |
| Gambar 4. 15 KMP. Tranship Ii | 37 |
| Gambar 4. 16 KMP. Selat Madura I | 38 |
| Gambar 4. 17 KMP. Selat Madura Ii | 39 |
| Gambar 4. 18 KMP. Srikandi Nusantara | 39 |
| Gambar 4. 19 KMP. Swarna Nalini | 40 |
| Gambar 4. 20 Kantor Pelabuhan Kariangau | 41 |
| Gambar 4. 21 Locket Penumpang & Kendaraan | 41 |
| Gambar 4. 22 Lapangan Parkir Kendaraan Siap Muat | 42 |
| Gambar 4. 23 Lapangan Parkir Kendaraan Pengantar/Penjemput | 42 |
| Gambar 4. 24 Ruang Tunggu Penumpang | 43 |
| Gambar 4. 25 <i>Moveable Bridge</i> | 44 |
| Gambar 4. 26 <i>Catwalk I & II</i> | 44 |
| Gambar 4. 27 Rumah Operator <i>Moveable Bridge</i> | 45 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 28 <i>Trestle</i> I & II | 45 |
| Gambar 4. 29 <i>Breasthing Dolphin</i> I & II | 46 |
| Gambar 4. 30 <i>Gangway</i> Pejalan Kaki | 46 |
| Gambar 4. 31 <i>Mooring</i> Dolphin | 47 |
| Gambar 4. 32 Struktur Organisasi Bptd Kelas Ii Kalimantan Timur | 48 |
| Gambar 4. 33 Lintasan Penyeberangan Kariangau-Penajam | 50 |
| Gambar 4. 34 Grafik Produktivitas Kendaraan Pelabuhan Kariangau Tahun 2020- 2024 | 62 |
| Gambar 4. 35 Hasil Prediksi Regresi Linear Produktivitas angkutan Tahun 2025- 2029 | 64 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| lampiran I Dokumentasi Kegiatan Penelitian | 86 |
| Lampiran II Data Ship Particular Kapal Pada Pelabuhan Kariangau | 87 |
| Lampiran III Perencanaan Jadwal Kapal Dan Rekap Trip Kapal | 89 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Modernisasi transportasi membawa dampak yang baik terhadap percepatan perpindahan manusia, mobilitas faktor produksi dan perpindahan hasil olahan yang dipasarkan. Semakin baik mobilisasi berarti membuat laju transportasi dan peralatan semakin baik dalam kelancaran distribusi serta mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk memproses bahan dan memindahkannya dari satu lokasi ke lokasi yang lain (Nur, Khaerat Nur dkk, 2021).

Komponen yang berdampak positif guna mendukung kegiatan transportasi adalah jaringan transportasi berupa pelabuhan penyeberangan, dimana fasilitas ini memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas barang dan penumpang, terutama di wilayah yang tergantung pada transportasi air, hal ini karena pelabuhan memiliki peran penting sebagai jaringan transportasi salah satunya adalah Pelabuhan Kariangau yang terletak di Provinsi Kalimantan Timur.

Akses transportasi lain seperti jalan raya, dan jembatan juga dapat mempengaruhi laju mobilisasi perdagangan. Pada saat ini di Kalimantan Timur sedang gencar dilakukan percepatan pembangunan jaringan transportasi. Pembangunan jaringan transportasi yang nantinya membawa dampak bagi produktivitas pelabuhan yang berada di Kalimantan Timur adalah pembangunan Jalan Tol Ibu Kota Negara (IKN) yang terintegrasi dengan Jembatan Pulau Balang. Jaringan ini merupakan prasarana transportasi baru untuk mendekatkan jarak tempuh kota Balikpapan dengan Kabupaten Penajam Paser Utara, dengan panjang jembatan yaitu 804 meter dan memiliki lebar 22,4 meter (kabarbalikpapan.com, 2024).

Pembangunan jembatan ini membuat waktu tempuh perjalanan dari Balikpapan menuju Kabupaten Penajam menjadi lebih singkat, yaitu dari 4 (empat) jam menjadi hanya 1 (satu) jam perjalanan melalui akses darat. Pengoperasian jembatan ini juga nantinya akan berdampak terhadap penurunan data produktivitas kendaraan dan penumpang di Pelabuhan Kariangau.

Manajer PT. ASDP cabang Balikpapan, Christoper mengungkapkan bahwa keberadaan Jembatan Pulau Balang sebagai infrastruktur pendekat Balikpapan-IKN akan berdampak pada aktivitas di Pelabuhan Kariangau kaltimpost.jawapos.com (2024). Berdasarkan observasi yang dilakukan terjadi penurunan data produktivitas keberangkatan kapal dari tahun 2020 hingga tahun 2029 dimana jumlah kendaraan yang diangkut dalam frekuensi keberangkatan kapal per hari menyebabkan penurunan kondisi *load factor*, adanya faktor pengoperasian Tol Jembatan Pulau Balang di masa mendatang juga menjadikan analisis terhadap jumlah kapal yang ideal dan pola operasi yang baru pada Pelabuhan Kariangau perlu dilakukan sebagai cara untuk meningkatkan kembali kondisi *load factor* di atas kapal. Penerapan pola operasi yang baik diharapkan dapat memberikan kesesuaian antara jumlah kapal yang beroperasi dengan jumlah kendaraan dan penumpang yang diangkut.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mengambil judul penulisan Kertas Kerja Wajib untuk dijadikan penelitian, yaitu: **“ANALISIS PENJADWALAN KAPAL LINTAS PENYEBERANGAN KARIANGAU-PENAJAM PENYESUAIAN TERHADAP PENURUNAN PRODUKTIVITAS ANGKUTAN”**

B. Rumusan Masalah

1. Berapa *load factor* kapal kondisi saat ini pada muatan kendaraan di kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau ?
2. Bagaimanakah prediksi jumlah angkutan kendaraan yang menggunakan kapal penyeberangan lintas Karisngau-Penajam dari tahun 2025 hingga tahun 2029?
3. Bagaimanakah perencanaan jumlah kebutuhan kapal dan penjadwalan kapal pada kondisi tahun 2026 sesuai dengan hasil prediksi angkutan di Pelabuhan Kariangau ?

C. Tujuan Penelitian

Menurut beberapa identifikasi masalah diatas, maka maksud dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kondisi *existing load factor* kendaraan pada kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau.
2. Mengetahui prediksi pertumbuhan keberangkatan kendaraan dari tahun 2025 hingga tahun 2029 di Pelabuhan Kariangau.
3. Untuk mengetahui perencanaan jumlah kebutuhan dan penjadwalan kapal sesuai dengan prediksi angkutan tahun 2026 di Pelabuhan Kariangau.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah pada setiap kajian tentu dibutuhkan. Hal ini dimaksudkan agar inti persoalan yang dikaji dalam penelitian lebih terfokus dan tidak terlalu jauh membahas dari fokus penelitian. Adapun batasan masalah ini adalah sebagai berikut :

- a) Penelitian ini hanya dilakukan di Pelabuhan Kariangau pada kapal yang beroperasi di lintasan Kariangau-Penajam
- b) Data produktivitas yang digunakan hanya menggunakan data produktivitas angkutan dari Pelabuhan Kariangau, dikarenakan muatan didominasi oleh kendaraan.

E. Manfaat Penelitian

Penulisan Kertas Kerja Wajib ini diharapkan memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Mahasiswa
 - a. Dapat mengimplementasikan ilmu yang telah didapat selama menjalani pendidikan di Program Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan.
 - b. Pemenuhan tugas akhir sebagai syarat untuk dapat menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan.
 - c. Menjadi literatur bagi adik tingkat sebagai bahan belajar.

2. Manfaat Bagi Lembaga Pendidikan

Memberikan literatur pengetahuan dan wawasan mengenai pola penjadwalan yang ada di lintasan Kariangau-Penajam, Pelabuhan Kariangau, Provinsi Kalimantan Timur kepada seluruh civitas akademika di Politeknik Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan Palembang.

3. Manfaat Bagi Instansi Pemerintahan

Manfaat bagi Kantor BPTD Kelas II Kalimantan Timur sebagai pihak pengelola Pelabuhan Kariangau adalah dapat dijadikan sebagai suatu saran sehingga diharapkan menjadi bahan pertimbangan dalam pengoperasian dan pengembangan pelabuhan, sehingga dapat meningkatkan pelayanan bagi pengguna jasa angkutan lintasan Kariangau-Penajam.

4. Manfaat Bagi Masyarakat

Memastikan bahwa layanan jasa kepada penumpang berlangsung dengan aman, teratur, dan efisien di lingkungan kerja Pelabuhan Kariangau Provinsi Kalimantan Timur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Penelitian Terdahulu

Pada peneltian Arif (2023) penulis mengidentifikasi berbagai faktor yang dapat memengaruhi penumpang untuk memilih pelayanan jasa dan tipe kapal di Pelabuhan Bakauheni. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor waktu perjalanan adalah yang paling dominan memengaruhi pemilihan kapal eksekutif (sebesar 56%), serta faktor tarif menjadi penentu utama pemilihan kapal regular (sebesr 79%). Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa efisiensi waktu dan biaya perjalanan menjadi faktor penting untuk masyarakat dalam melakukan perjalanan dan memilih pelayanan jasa.

Steven (2024), pada penelitiannya menjelaskan bahwa angkutan penyeberangan di lintasan Sei Selari-Air Putih ini telah mencapai batas maksimal load faktor penumpang dengan rata-rata sebesar 10% dan load factor kendaraan dengan rata-rata sebesar 98,5%, dikarenakan jumlah kapal yang digunakan sudah sesuai yaitu 4 kapal/hari, maka yang perlu dievaluasi merupakan jumlah trip kapal/hari, dimana dalam penulisan penelitian ini hasil analisis penulis mengatakan bahwa angkutan penyeberangan di lintasan ini memerlukan peningkatan jumlah trip kapal dari 24 trip/hari menjadi 27 trip/hari

Sedangkan Tiofana (2024), dalam penelitiannya memberikan hasil analisis bahwasannya pada pelabuhan penyeberangan Tanjung Kalian pengoperasian kapal telah melewati batas ideal load factor sebesar 65% karena hasil analisis perhitungan load factor kendaraan didapat yaitu 74% untuk keberangkatan dan 80% untuk kedatangan dengan hasil rata-rata sebesar 77%, dari hasil analisis penulis juga mengatakan bahwa pelabuhan ini belum memenuhi standar pelayanan minimal pengoperasian kapal oleh karena masih terdapat kapal yang melebihi atau kurang dari jadwal keberangkatan yang telah ditetapkan. Maka dari itu penulis memberikan hasil analisa bahwa pelabuhan tersebut perlu penambahan jumlah kapal dari

kondisi existing sebanyak 9 kapal/hari menjadi 12 kapal/hari dan jumlah trip sebanyak 12 trip/kapal sehingga pola operasi yang dibuat dapat berjalan dengan optimal.

Perbedaan antara penelitian yang akan dibuat oleh penulis dan sumber penelitian sebelumnya terletak pada fokus analisis yang di ambil. Penelitian penulis bertujuan untuk menganalisis kesesuaian jadwal dan jumlah kapal akibat adanya indikasi penurunan produktivitas penumpang dan kendaraan yang menyebabkan nilai *load factor* pada kapal mengalami penurunan, sedangkan penelitian terdahulu difokuskan untuk meneliti kesesuaian jadwal dan jumlah kapal akibat adanya kenaikan persentase *load factor*.

2. Teori Pendukung Yang Relevan

a. Pelabuhan Penyeberangan

Menurut Irwan dkk. (2022), mendefinisikan Pelabuhan Penyeberangan sebagai akses yang memudahkan hubungan antar wilayah pulau, benua bahkan antar negara dan memajukan wilayah yang berada di kawasan pelabuhan.

Beberapa hal yang melatarbelakangi pembangunan pelabuhan penyeberangan di suatu daerah antara lain :

- 1) Membuka wilayah yang terisolir
- 2) Memudahkan hubungan antar wilayah pulau, dan pantai
- 3) Penyebaran olahan industri, perikanan, pertanian, pertambangan dan yang lainnya
- 4) Memperkuat pertahanan militer dan keperluan keamanan
- 5) Sebagai sarana penunjang perdagangan dan keperluan perekonomian

Sedangkan peran dan fungsi dari pelabuhan penyeberangan sendiri terdiri dari :

- 1) Pelabuhan penyeberangan lintas provinsi/antar negara
- 2) Pelabuhan penyeberangan lintas kabupaten/kota
- 3) Pelabuhan penyeberangan lintas dalam kabupaten/kota

b. Manajemen Transportasi

Menurut Nasution (2004) manajemen transportasi merupakan suatu kegiatan yang dilaksanakan oleh tata unit dalam organisasi industri, perdagangan ataupun jasa yang lain, yang bertujuan untuk mempermudah perpindahan barang ataupun penumpang dari tempat asal ke tempat yang dituju.

Pada dasarnya ada empat fungsi utama jasa transportasi yaitu keamanan, tertib dan teratur, kenyamanan, serta ekonomis. Oleh karena itu, untuk mendukung dan mewujudkan keempat fungsi tersebut, maka manajemen transportasi pada umumnya berfungsi sebagai :

- 1) Membuat perencanaan kapasitas dan jumlah armada
- 2) Membuat perencanaan jaringan trayek/lintas dan menentukan jadwal keberangkatan
- 3) Mengatur pelaksanaan operasi armada dan awak kendaraan
- 4) Mempromosikan dan menjual tiket
- 5) Merencanakan dan mengatur keuangan
- 6) Mengatur pembelian stok suku cadang dan logistic
- 7) Membuat perencanaan sistem dan upaya dalam meningkatkan efisiensi penjualan
- 8) Melaksanakan evaluasi dan penelitian terhadap perusahaan
- 9) Menjalin hubungan yang baik dengan instansi dan institusi pemerintah maupun instansi lain yang terkait.

B. Landasan Teori

1. Landasan Hukum

a. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran

- 1) Pasal 1 ayat (3) Angkutan di Perairan adalah kegiatan mengangkut dan/atau memindahkan penumpang dan/atau barang dengan menggunakan kapal.
- 2) Pasal 6 Jenis angkutan di perairan terdiri atas:
 - a) Angkutan laut;
 - b) Angkutan sungai dan danau; dan
 - c) Angkutan penyeberangan.

- 3) Pasal 21 ayat (1) Kegiatan angkutan penyeberangan di dalam negeri dilakukan oleh badan usaha dengan menggunakan kapal berbendera Indonesia yang memenuhi persyaratan kelaiklautan kapal serta diawaki oleh Awak Kapal berkewarganegaraan Indonesia.
- 4) Pasal 22
 - a) Ayat (1) Angkutan penyeberangan merupakan angkutan yang berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan jaringan jalan atau jaringan jalur kereta api yang dipisahkan oleh perairan untuk mengangkut penumpang dan kendaraan beserta muatannya.
 - b) Ayat (3) Angkutan penyeberangan dilaksanakan dengan menggunakan trayek tetap dan teratur.
- b. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2011 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2010 Tentang Angkutan di Perairan
 - 1) Pasal 65 Penempatan kapal yang akan dioperasikan pada lintas penyeberangan dilakukan dengan mempertimbangkan:
 - a) adanya kebutuhan angkutan penyeberangan; dan
 - b) tersedianya fasilitas pelabuhan yang digunakan untuk melayani angkutan penyeberangan/terminal penyeberangan.
 - 2) Pasal 66
 - a) Ayat (1) Penempatan kapal yang akan dioperasikan pada setiap lintas penyeberangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 ayat (1) harus memenuhi persyaratan:
 - (1) spesifikasi teknis lintas;
 - (2) spesifikasi teknis kapal;
 - (3) persyaratan pelayanan minimal angkutan penyeberangan;
 - (4) fasilitas pelabuhan laut yang digunakan untuk melayani angkutan penyeberangan atau terminal penyeberangan; dan
 - (5) keseimbangan antara kebutuhan penyedia dan pengguna jasa angkutan.
 - b) Ayat (6) Keseimbangan antara kebutuhan penyedia dan pengguna jasa angkutan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf e

merupakan keseimbangan antara permintaan jasa angkutan dengan sarana angkutan yang tersedia.

3) Pasal 67

- 1) Ayat (1) Untuk penambahan kapasitas angkut pada setiap lintas penyeberangan, penempatan kapal dilakukan dengan mempertimbangkan:
 - a). faktor muat rata-rata kapal pada lintas penyeberangan mencapai paling sedikit 65% (enam puluh lima per seratus) dalam jangka waktu 1 (satu) tahun;
 - b). kapal yang ditempatkan tidak dapat memenuhi jumlah muatan yang ada;
 - c). jumlah kapal yang beroperasi kurang dari jumlah kapal yang diizinkan melayani lintas yang bersangkutan;
 - d). kapasitas prasarana dan fasilitas pelabuhan laut yang digunakan untuk melayani angkutan penyeberangan atau terminal penyeberangan yang tersedia; dan/atau
 - e). tingkat kemampuan pelayanan alur.
 - 2) Ayat (2) Penambahan kapasitas angkut sebagaimana dimaksud pada ayat (1) di setiap lintas penyeberangan dilakukan dengan meningkatkan jumlah frekuensi pelayanan kapal.
 - 3) Ayat (3) Dalam hal frekuensi pelayanan kapal sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sudah optimal, dapat dilakukan:
 - a). penambahan jumlah kapal; atau
 - b). penggantian kapal dengan ukuran yang lebih besar.
 - 4) Ayat (4) Penambahan kapasitas angkut kapal pada setiap lintas penyeberangan sebagaimana dimaksud pada ayat (2), harus memperhatikan faktor muat rata-rata paling sedikit 50% (lima puluh per seratus) per tahun dengan tidak menambah waktu sandar dan waktu layar dari masing-masing kapal.
- c. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2019 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 104 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan

- 1) Pasal 24
 - a) Ayat (1) Penempatan jumlah kapal pada setiap Lintas Penyeberangan harus memperhatikan keseimbangan antara kebutuhan pengguna jasa dan penyedia jasa angkutan.
 - b) Ayat (2) Penambahan kapasitas angkut pada setiap Lintas Penyeberangan dilakukan dengan mempertimbangkan:
 - (1) faktor muat rata-rata kapal pada lintas penyeberangan mencapai paling sedikit 65% (enam puluh lima per seratus) dalam jangka waktu 1 (satu) tahun;
 - (2) kapal yang ditempatkan tidak dapat memenuhi jumlah muatan yang ada;
 - (3) jumlah kapal yang beroperasi kurang dari jumlah kapal yang diizinkan melayani lintas yang bersangkutan;
 - (4) kapasitas prasarana dan fasilitas pelabuhan yang digunakan untuk melayani angkutan penyeberangan atau terminal penyeberangan yang tersedia;
 - (5) tingkat kemampuan pelayanan alur; dan/atau
 - (6) belum optimalnya frekuensi pelayanan kapal yang ditempatkan.
 - c) Ayat (3) Dalam hal frekuensi pelayanan kapal yang ditempatkan sudah optimal dan masih terdapat kekurangan pelayanan, dapat dilakukan:
 - (1) penambahan jumlah kapal; atau
 - (2) penggantian kapal dengan ukuran yang lebih besar.
 - d) Ayat (4) Penambahan kapasitas angkut pada setiap Lintas Penyeberangan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus memperhatikan faktor muat rata-rata paling sedikit 50% (lima puluh per seratus) per tahun dengan tidak menambah waktu sandar dan waktu layar dari masing-masing kapal.
- d. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 66 Tahun 2019 Tentang Mekanisme Penetapan dan Formulasi Perhitungan Tarif Angkutan Penyeberangan

1) Lampiran I PM Nomor 66 Tahun 2019

Tabel 2.1 Satuan Unit Produksi (SUP)

| GOL | JENIS KENDARAAN | SUP |
|------|--|---------|
| I | Sepeda | 2,23 |
| II | Sepeda motor kurang dari 500 cc dan gerobak dorong | 4,03 |
| III | sepeda motor besar yang memiliki kapasitas lebih 500 cc (lima ratus <i>centimeter cubic</i>) dan kendaraan roda tiga | 8,67 |
| IV A | kendaraan bermotor untuk penumpang berupa mobil jeep, sedan, minibus, dengan ukuran panjang sampai dengan 5 meter; atau | 32,09 |
| IV B | Mobil barang berupa mobil bak muatan terbuka, mobil bak muatan tertutup dan mobil barang kabin ganda (<i>double cabin</i>) dengan panjang sampai dengan 5 meter | 33,26 |
| V A | kendaraan bermotor untuk penumpang berupa mobil bus dengan panjang lebih dari 5 meter sampai dengan 7 meter; atau | 60,48 |
| V B | mobil barang (truk)/tangki ukuran sedang, dengan panjang lebih dari 5 meter sampai dengan 7 meter; | 61,55 |
| VI A | kendaraan bermotor untuk penumpang berupa mobil bus dengan ukuran panjang lebih dari 7 meter sampai dengan 10 meter; atau | 100,51 |
| VI B | mobil barang (truk) / tangki dengan ukuran panjang lebih dari 7 meter sampai dengan 10 meter dan sejenisnya, dan mobil penarik tanpa gandengan. | 103,19 |
| VII | Mobil Barang (truk) tronton, mobil tanki, mobil penarik berikut gandengan serta kendaraan alat berat dengan ukuran panjang lebih dari 10 meter sampai dengan 12 meter. | 135,21 |
| VIII | Mobil barang (truk) tronton, mobil tanki, kendaraan alat berat dan mobil penarik berikut gandengan ukuran panjang lebih dari 12 meter sampai dengan 16 meter. | 188,75 |
| IX | Mobil barang (truk) tronton, Mobil tanki, kendaraan alat berat dan mobil penarik berikut gandengan ukuran panjang lebih dari 16 meter. | 272,,74 |

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 66 Tahun 2019

e. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 242/HK/104/DRJD/2010 tentang Pedoman Teknis Manajemen Lalu Lintas Penyeberangan di Pelabuhan

1) Pasal 4 Perencanaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf a di pelabuhan meliputi:

- a). perencanaan pada kondisi normal;
- b). perencanaan pada kondisi padat.

2) Pasal 5

a). Ayat (1) Perencanaan kondisi normal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf a dilakukan apabila fasilitas pelabuhan dan kapal yang tersedia masih dapat menampung kebutuhan angkutan.

b). Ayat (2) Perencanaan di pelabuhan pada kondisi normal sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), meliputi :

- (1) perencanaan sistem zona;
- (2) perencanaan jadwal kapal;
- (3) perencanaan kebutuhan kapal; dan
- (4) perencanaan waktu bongkar muat.

c). Ayat (5) Dalam perencanaan jadwal sebagaimana dimaksud ayat (2) huruf b harus memperhatikan:

- (1) jarak lintasan;
- (2) kecepatan kapal;
- (3) kondisi perairan;
- (4) jumlah, besar dan kapasitas kapal;
- (5) jumlah dan kapasitas dermaga;
- (6) volume angkutan;
- (7) keterpaduan antar moda.

3) Pasal 6 Perencanaan dalam hal kondisi padat, sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf b harus memperhatikan:

- a). data yang ada dalam kondisi normal;
- b). perkiraan *demand*;
- c). perkiraan kebutuhan kapal;
- d). perkiraan kebutuhan fasilitas pelabuhan;

e). waktu tunggu dan waktu bongkar muat.

2. Landasan Teori

a. Jaringan Transportasi

Menurut Mulyono (2024) dalam bukunya yang berjudul Konsep dan Teori Sistem Jaringan Transportasi, Jaringan Transportasi didefinisikan sebagai kumpulan *node* (simpul) dan tautan (*link*) yang terhubung yang memungkinkan untuk peredaran orang perseorangan dan/atau barang dagangan. Titik-titik transportasi seperti pelabuhan laut, terminal darat, bandara, jalan, dan rel kereta merupakan hub dalam jaringan transportasi multimoda yang memudahkan kelancaran operasional penumpang dan barang.

Kegiatan transportasi sendiri sangat melekat pada setiap kegiatan manusia karena transportasi menjadi tulang punggung utama dalam menghubungkan perekonomian ke setiap wilayah di dunia. Hal yang menjadi bagian utama dalam kegiatan transportasi merupakan “jalan” sebagai prasarana dalam mendukung kegiatan mobilisasi yang dilakukan oleh moda transportasi guna menghubungkan lokasi awal perjalanan (simpul awal) ke lokasi tujuan (simpul akhir).

Jaringan Transportasi memiliki peran penting dalam kehidupan sosial, pembangunan ekonomi serta berbagai peran lainnya yang mempermudah manusia dalam melakukan aktivitas. Berbagai peran tersebut antara lain:

1) Mobilitas

Jaringan transportasi memberikan kemudahan untuk perpindahan orang serta barang dari satu tempat ke tempat tujuan lain. pergerakan yang lancar dan efisien tentunya perlu untuk menunjang kegiatan ekonomi, sosial, dan budaya.

2) Perdagangan

Jaringan transportasi membuat jalur perekonomian antarwilayah lokal dan internasional dapat dihubungkan. Tersedianya sarana transportasi yang baik membuat pergerakan barang lebih efisien, sehingga meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi.

3) Pariwisata

Jaringan transportasi mempunyai peranan utama dalam dunia industri pariwisata. Tersedianya aksesibilitas yang baik membuat wisatawan dapat dengan mudah mengunjungi berbagai tempat wisata, baik di dalam negeri maupun luar negeri.

4) Aksesibilitas

Jaringan transportasi membuat jalur akses di berbagai fasilitas dan layanan lain menjadi lebih optimal, seperti akses ke rumah sakit, sekolah, pusat perbelanjaan, dan yang lainnya. Sedikit banyaknya aksesibilitas tersebut membuat masyarakat bisa dengan mudah untuk mendapatkan kebutuhan yang diperlukan.

5) Pembangunan Regional

Jaringan transportasi ikut memberikan peran guna mendukung pembangunan nasional. Prasarana dan sarana transportasi yang baik, membuat wilayah yang terisolir dapat terhubung dengan wilayah yang lebih maju. Hal ini akan mendorong laju pertumbuhan ekonomi dan pembangunan wilayah sekitar.

Menurut Adisasmita (2011), perancangan transportasi diperlukan guna mengatasi laju pertumbuhan penduduk, volume lalu lintas, dan pengembangan kota serta wilayah untuk mengatasi permasalahan yang timbul, melayani kebutuhan secara efektif, mencegah permasalahan yang timbul, mempersiapkan usaha untuk mengatasi masalah di masa mendatang, dan mengoptimalkan kebutuhan serta penggunaan kapasitas transportasi begitupun dengan dana yang dikeluarkan, sehingga mendapatkan pelayanan transportasi yang baik dan efisien.

Tahapan perencanaan transportasi mencakup beberapa tahapan analisis, sebagai berikut:

- 1). Inventarisasi, mencakup penggunaan lahan, kepemilikan kendaraan, perpindahan orang dan kendaraan, fasilitas transportasi, aktivitas ekonomi, dana operasional, serta bangkitan perjalanan.

- 2). Ketetapan kebijakan umum di masa yang mendatang yaitu pengamatan aturan dan pedoman umum terhadap pengembangan lahan serta karakteristik pada jaringan transportasi di masa yang akan datang.
- 3). Perkiraan pertumbuhan daerah perkotaan pada masa mendatang, meliputi perkiraan jumlah penduduk, aktivitas ekonomi, kepemilikan kendaraan, penggunaan lahan, dan jaringan transportasi.
- 4). Perkiraan pergerakan pada masa mendatang, mencakup bangkitan perjalanan, penentuan sarana transportasi, pergerakan antarwilayah pada jaringan transportasi dan evaluasi pada jaringan yang sudah ada.

b. *Load factor* (Faktor Muat)

Faktor Muat merupakan kapasitas terpakai untuk penumpang, kendaraan dan barang yang dimuat di atas kapal, lalu dibagi dengan kapasitas yang tersedia. Hal tersebut berperan untuk menentukan besaran pendapatan operasional kapal, dan pengeluaran/biaya (Nasution, 2004).

Faktor Muat juga digunakan sebagai aspek untuk penentuan kriteria keberintisan pelabuhan. Hal tersebut dikarenakan faktor muat mempunyai bobot nilai yang dominan, dimana pada dasarnya hal ini menjelaskan tingkat permintaan jasa angkutan. Oleh sebab itu, pertimbangan terhadap besarnya *load factor* pada angkutan dengan *load factor* ideal yaitu sebesar 65%.

Dalam perhitungan faktor beban ini, data produktivitas penumpang dan kendaraan harus terlebih dahulu dikonversikan dalam Satuan Unit Produksi (SUP) pada tiap golongan kendaraan untuk mendapatkan besaran nilai *load factor* angkutan tersebut. Setelah nilai SUP dari tiap kendaraan diketahui, maka perhitungan faktor beban dapat ditetapkan dengan rumus sebagai berikut :

$$LF = \frac{\text{Kapasitas Terpakai}}{\text{Kapasitas Tersedia}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Keterangan :

LF : *Load factor* (Faktor Muat)

Kap. Terpakai : Jumlah Kendaraan (Unit)

Kap. Tersedia : Kap. angkut x trip

1) *Load factor* Penumpang

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 66 Tahun 2019 tentang Mekanisme Penetapan dan Formulasi Tarif Angkutan Penyeberangan, kapasitas terpakai pada penumpang merupakan hasil perkalian antara jumlah penumpang dengan yang diangkut, dimana SUP penumpang (1 SUP) dengan rumus sebagai berikut :

$$Kap.Terpakai = Jumlah Pnp yang diangkut \times SUP Pnp \quad (2.2)$$

Untuk mencari kapasitas tersedia pada angkutan dapat menggunakan rumus berikut :

$$Kap.Tersedia = Kap. Angkut Pnp \times Trip Kapal \times Sup Pnp \quad (2.3)$$

2) *Load factor* Kendaraan

Kapasitas kendaraan di atas kapal dapat kita hitung dengan mengkonversi luasan geladak kapal dalam Satuan Unit Produksi (SUP) kapal, dimana pada PM 66 Tahun 2019 menyatakan bahwa SUP ditetapkan sebesar $0,78 \text{ m}^2$ atau $1,25 \text{ m}^3$. Sehingga, kapasitas tersedia pada kapal dapat kita hitung menggunakan rumus berikut :

$$Kap.Tersedia = \frac{Luas Geladak}{0,78 \text{ m}^2} \quad (2.4)$$

Sedangkan kapasitas terpakai untuk kendaraan dapat dihitung dengan mengalikan jumlah kendaraan yang diangkut oleh kapal dengan SUP tiap golongan kendaraan, seperti rumus berikut ini :

$$Kap. Terpakai = Jlh Kendaraan yg diangkut \times SUP Golongan \quad (2.5)$$

c. Waktu Operasional Pelabuhan

Menurut Nur, Khaerat Nur dkk (2021) dalam buku Perancangan Pelabuhan Laut, kegiatan operasional di pelabuhan meliputi pergerakan barang, waktu operasional kapal, perbandingan pemakaian fasilitas dermaga, biaya proses bongkar muat barang. Hal ini digunakan sebagai dasar untuk menghitung efisiensi dan efektivitas kegiatan operasional. Arus barang sendiri merupakan jumlah tonase barang yang dibongkar dan dimuat di suatu terminal dalam jangka waktu tertentu. Kegiatan ini meliputi *berth output*, *throughput*, *ship output*, dan *labo output*.

Durasi waktu operasional kapal pada umumnya meliputi beberapa kegiatan seperti waktu menunggu tersedianya fasilitas sandar, muatan, penyelesaian dokumen, dan jadwal kerja di pelabuhan, sehingga kapal yang beroperasi tidak terlalu lama untuk menunggu di pelabuhan

d. Pola Operasional Kapal

Menurut Nasution (2004) pola operasional kapal didefinisikan sebagai penentuan banyaknya armada kapal serta frekuensi yang dibutuhkan untuk setiap lintasan yang sesuai dengan tipe kapal dan panjang lintasan. Pola operasional kapal ini meliputi rute pelayaran, waktu keberangkatan dan kedatangan kapal, jumlah kapal yang beroperasi, kapasitas muatan yang diangkut serta frekuensi pelayaran.

Ciri-ciri pola operasional kapal yang baik yaitu ketika kapal memiliki waktu bongkar muat, waktu manuver, waktu perjalanan dan penjadwalan keberangkatan yang teratur dan tepat waktu serta berdasarkan permintaan pengguna jasa.

e. Perencanaan Jumlah Kapal Yang Beroperasi

Menurut Priyono, Broto dkk (2021) jumlah kapal yang dioperasikan di lintasan angkutan penyeberangan berkaitan halnya dengan aktivitas pelabuhan terhadap frekuensi perjalanan kapal guna memberikan pelayanan untuk pengguna jasa di pelabuhan. Oleh karena itu, sebelum menentukan jumlah armada kapal yang akan digunakan terlebih dahulu perlu dilakukan survei untuk menghitung komponen penjadwalan kapal, antara lain :

1) Waktu Berlayar Kapal (*Sailing Time*)

Waktu kapal berlayar (*sailing time*) merupakan lamanya waktu perjalanan yang ditempuh kapal untuk sampai ke pelabuhan lain. Kecepatan kapal dan jarak lintasan alur menjadi faktor yang memengaruhi *sailing time*. Waktu ini dapat dihitung dengan mengaplikasikan persamaan dibawah ini:

$$t = \frac{s}{v} \quad (2.6)$$

Keterangan :

t = Waktu Berlayar Kapal / *Sailing Time* (jam)

s = Jarak lintasan (mil)

v = Kecepatan (knot)

2) Waktu Sandar Kapal (*Lay Over Time*)

Lay Over Time (LOT) merupakan waktu *manuver* dan sandar kapal saat di dermaga, meliputi waktu manuver masuk, waktu bongkar-muat, dan waktu manuver keluar. Waktu tersebut juga termasuk waktu yang dibutuhkan kapal untuk memasuki dan meninggalkan area pelabuhan. Untuk mendapatkan nilai LOT digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{LOT} = \text{waktu manuver masuk} + \text{waktu bongkar} + \text{waktu muat} + \text{waktu manuver keluar} \quad (2.7)$$

3) Waktu di Dermaga (*Port Time*)

Waktu kapal berada di dermaga (*Port Time*) merupakan waktu untuk kapal melakukan olah gerak kapal, bongkar-muat barang, pelayanan muatan penumpang dan kendaraan, klaim tiket, pencetakan manifest penumpang dan kendaraan serta pengurusan *clearence* kapal.

4) Waktu Manuver Kapal (*Manouvering Time*)

Waktu manuver kapal (*Manouvering Time*) ialah lama waktu yang diperlukan oleh kapal saat sampai di pelabuhan untuk berolah gerak sebelum sandar sampai siap untuk melakukan bongkar- muat. Waktu ini terhitung saat kapal menutup *ramp door* (pintu rampa), sedangkan saat kedatangan kapal berikutnya, waktu ini dihitung saat pintu rampa kapal terbuka seluruhnya sehingga kendaraan siap untuk diturunkan dari kapal.

5) Waktu Pulang-Pergi Kapal (*Round Trip Time*)

Round Trip Time (RTT) merupakan total waktu bagi kapal untuk melakukan perjalanan pulang-pergi dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Untuk menghitung *Round Trip Time* digunakan rumus :

$$RTT = (\text{sailing time} + \text{lay over time}) \times 2 \quad (2.8)$$

6) Waktu Antara (*Headway Time*)

Headway Time ialah selang waktu antara dua sarana angkutan agar dapat melewati titik/tempat perhentian (dermaga/pelabuhan), dimana semakin kecil waktu antara semakin tinggi kapasitas yang dapat diangkut oleh kapal.

Headway Time juga digunakan sebagai faktor kondisi yang digunakan dalam menentukan jadwal kapal yang optimal. Untuk menghitung *Headway Time* diperlukan data *port time* (waktu operasional pelabuhan) dan frekuensi kapal seperti dapat dilihat pada persamaan berikut ini :

$$\text{Headway Time} = \frac{\text{waktu operasional pelabuhan}}{\text{frekuensi kapal}} \quad (2.9)$$

7) Kemampuan Trip Kapal

Kemampuan trip adalah banyaknya jumlah perjalanan kapal untuk memenuhi trip dalam satu hari. Untuk menghitung kemampuan trip kapal dalam memenuhi waktu operasional pelabuhan digunakan rumus sebagai berikut:

$$KT = \frac{\text{waktu operasional pelabuhan}}{\text{Round Trip Time}} \quad (2.10)$$

f. Frekuensi Keberangkatan Kapal

Menurut Surnata dkk (2022) jumlah frekuensi keberangkatan kapal merupakan banyaknya trip yang dilakukan oleh kapal untuk menghabiskan seluruh jumlah penumpang yang berada di pelabuhan. Adapun rumus untuk mencari frekuensi keberangkatan kapal antara lain sebagai berikut:

1) Frekuensi Keberangkatan Berdasarkan Jumlah Penumpang

$$Fp = \frac{Np}{365 \times K \times Lf \times M} \quad (2.11)$$

2) Frekuensi Keberangkatan Berdasarkan Jumlah Kendaraan

$$Fk = \frac{Nk}{365 \times K \times Lf \times M} \quad (2.12)$$

Keterangan :

FP/FK = Kebutuhan frekuensi keberangkatan kapal berdasarkan penumpang/kendaraan (dengan satuan trip)

K = Koefisien waktu operasi kapal (0,9)

NP/NK = Jumlah penumpang/kendaraan naik/turun di Pelabuhan

LF = Faktor muat kapal (rasio antara jumlah muatan yang diangkut dengan kapasitas angkut kapal), umumnya diambil 0,65

M = Kapasitas angkut kapal rata rata dalam SUP

Menurut Priyono, Broto dkk (2021) jumlah frekuensi keberangkatan kapal yang digunakan apabila jenis muatan kapal campuran baik penumpang maupun kendaraan adalah dengan memilih nilai terbesar dari hasil perhitungan frekuensi kapal.

g. Perhitungan Jumlah Kapal yang Ideal

Menghitung total kapal yang ideal untuk beroperasi di pelabuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{jumlah kapal yang dibutuhkan} = \frac{\text{Frekuensi kapal}}{\text{Kemampuan Trip}} \quad (2.13)$$

Keterangan :

Fk = Kebutuhan frekuensi keberangkatan kapal berdasarkan jumlah penumpang/kendaraan

KT = Kemampuan trip

h. Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Arus lalu-lintas adalah suatu interaksi antara pengemudi, kendaraan, dan jalan. Pada umumnya tidak pernah ada arus lalu-lintas yang identik bahkan pada kondisi yang sama (Prasetyanto, 2019).

Meskipun seperti itu, diperlukan beberapa faktor yang bisa memperlihatkan kondisi ruas jalan, beberapa faktor tersebut yaitu, volume kendaraan, kecepatan dan kerapatan, tingkat pelayanan (*level of service*), derajat kejenuhan (*degree of saturation*) dan derajat iringan.

Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) didefinisikan sebagai banyaknya kendaraan yang melintas di suatu ruas jalan tertentu, hal ini didapatkan melalui survei selama beberapa hari yang kurang dari 1 tahun, dimana dalam tiap pengamatannya dibagi menjadi beberapa interval waktu tertentu (Prasetyanto, 2019).

Survei parameter arus lalu lintas yaitu volume kendaraan ini dapat dibagi menjadi 2 cara pengamatan antara lain :

- 1) Perhitungan Secara Manual
- 2) Perhitungan Secara Otomatis

tentunya dari beberapa metode tersebut memiliki keuntungan dan kerugiannya masing-masing.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini digunakan dalam membuat serta mendapatkan data-data yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini akan dilaksanakan mulai dari bulan Februari 2025 hingga bulan Juni 2025. Lokasi yang menjadi tempat penelitian adalah Pelabuhan Kariangau pada lintas penyeberangan Kariangau-Penajam.

2. Jenis Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan analisa data dengan menerapkan metode penelitian deskriptif-kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif ialah penelitian yang menggunakan instrumen penelitian untuk megolah data dalam bentuk statistik, oleh sebab itu, maka data yang diperoleh dan hasil yang didapat pada umumnya berbentuk angka, sedangkan, metode penelitian deskriptif diartikan sebagai penelitian yang menjelaskan suatu permasalahan dengan data yang akurat dan diteliti secara sistematis (Sahir, 2021).

Pada penelitian ini beberapa hal yang akan dianalisis yaitu analisis *load factor*, analisis frekuensi keberangkatan kapal, analisis prediksi produktivitas angkutan untuk tahun 2025 sampai tahun 2029 menggunakan metode Regresi Linear, serta perencanaan kebutuhan jumlah kapal dan penjadwalan kapal di lintas penyeberangan Kariangau-Penajam di tahun 2026.

3. Instrumen Penelitian

Menurut Sahir (2021) instrumen penelitian didefinisikan sebagai suatu alat yang digunakan untuk memperoleh suatu informasi maupun data secara langsung. Pada penelitian ini instrumen yang dipakai untuk menunjang kelancaran dalam meninjau dan mengolah data yaitu *Ms.Excel*, *handphone*, dan *Software SPSS*.

4. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sahir (2021) dalam buku Metodologi Penelitian mengatakan bahwa populasi merupakan keseluruhan subjek yang akan diteliti, sedangkan sampel didefinisikan sebagai sebagian dari populasi yang akan diteliti.

Pada penelitian ini, data populasi yang akan digunakan merupakan data kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau, sedangkan dalam penentuan jumlah sampel digunakan teknik *sampling* jenuh yaitu dengan menjadikan seluruh kapal yang beroperasi pada lintasan penyeberangan Kariangau-Penajam sebagai sampel penelitian.

5. Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang akan diambil oleh penulis yaitu berasal dari data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data Primer merupakan data yang didapat dan dikumpulkan langsung melalui objek yang diteliti oleh orang atau organisasi yang melakukan penelitian (Sugiyono, 2013). Data ini digunakan oleh peneliti sebagai dasar untuk melakukan penelitian agar hasil penelitian yang didapatkan *valid*. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data produktivitas angkutan pada bulan Maret 2025 di Pelabuhan Kariangau.

b. Data sekunder

Data Sekunder dapat didefinisikan sebagai data yang didapatkan dari pihak atau sumber lain yang telah ada, dalam arti lain penulis tidak perlu mengumpulkan data langsung dari objek yang diteliti (Sugiyono, 2013). Data ini dibutuhkan untuk data pendukung yang memperkuat teori penelitian.

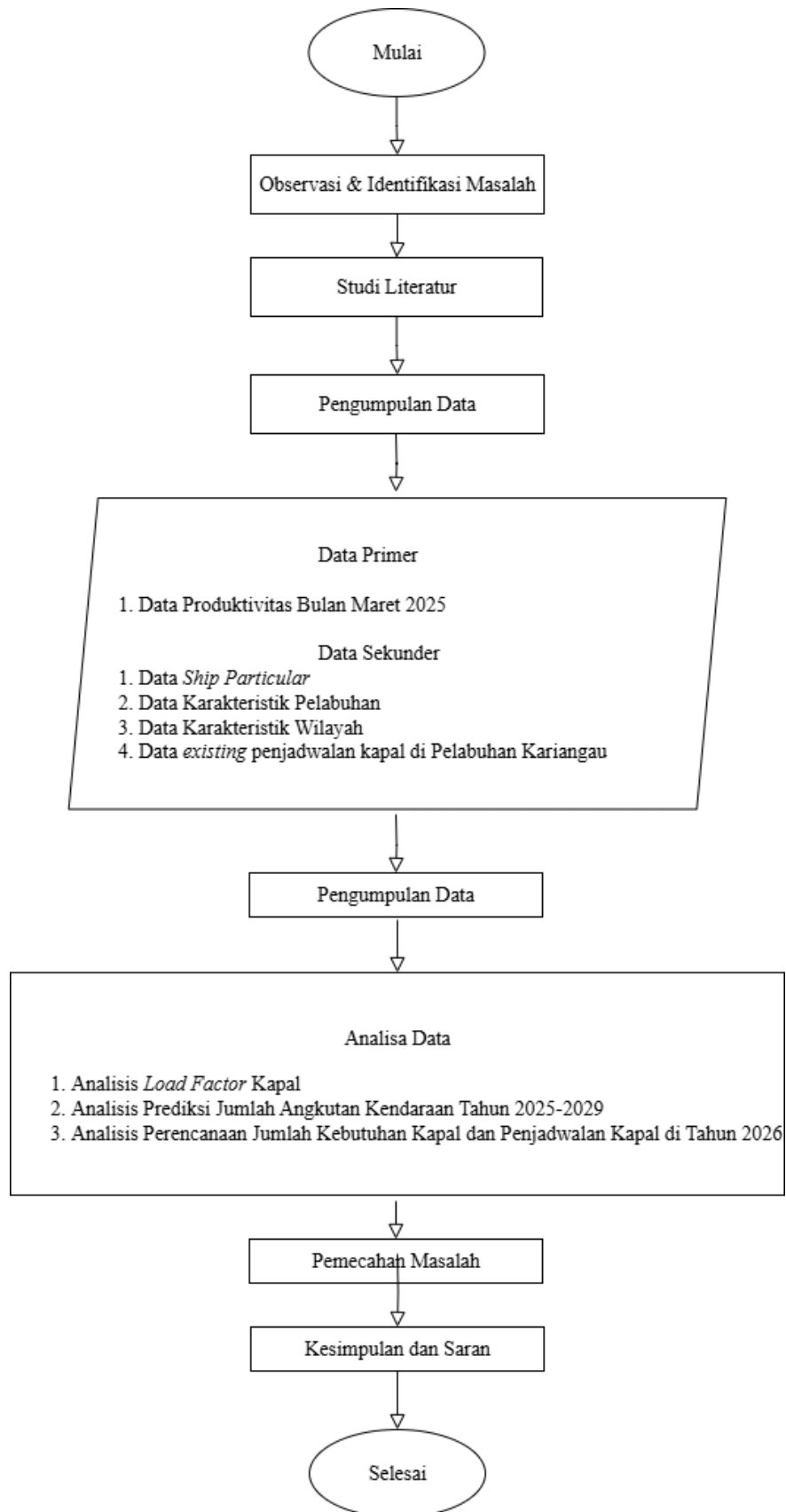
Data sekunder pada penelitian ini antara lain, data produktivitas pelabuhan tahun 2020-2024, jadwal operasional kapal, data karakteristik kapal, pelabuhan dan wilayah sekitar maupun undang-undang, peraturan pemerintahan, buku, jurnal, dan artikel yang relevan

dengan pokok bahasan penelitian mengenai pola penjadwalan di pelabuhan.

6. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian digunakan untuk mempermudah peneliti dalam mengambil Tindakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi di lokasi penelitian. Kemudian melakukan *review* terhadap penelitian sebelumnya mengenai permasalahan yang sama. Maka, dapat dilanjutkan dengan pengumpulan data sehingga mendapatkan kesimpulan dari hasil analisis data tersebut.

Penyusunan Bagan Alir Penelitian bertujuan agar penelitian terarah dan mencapai target berupa dasar atau rencana yang menjadi panduan utama dalam mempermudah pelaksanaan penelitian seperti dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

B. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

a. Metode Observasi

Metode Observasi merupakan suatu proses pengambilan data yang berhubungan dengan proses biologis dan psikologis yang melibatkan indra penglihatan dan pendengaran. Data yang telah diperoleh dicatat sebagai data primer untuk menganalisis permasalahan yang akan diteliti (Citriadin, 2020). Data yang di observasi merupakan data produktivitas pelabuhan selama 30 hari, tepatnya di bulan Maret 2025.

b. Metode Dokumentasi

Peneliti mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan berupa dokumen pemerintah, hasil penelitian, gambar lokasi, foto-foto, buku dan lainnya.

2. Data Sekunder

Metode pengambilan data sekunder yang akan diperoleh pada penelitian ini adalah menggunakan metode kepustakaan dan institusional dimana sumber data berasal dari literatur maupun dari instansi terkait untuk memperoleh data dukungan yang mendukung penelitian ini, antara lain :

a. BPTD Kelas II Provinsi Kalimantan Timur

- 1) Data Produktivitas Penumpang dan Kendaraan di lintas penyeberangan Kariangau-Penajam
- 2) Data *Ship Particular*
- 3) Jadwal Operasional Kapal
- 4) Data Fasilitas Pelabuhan

b. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur

- 1) Data Kondisi Geografis Lokasi Penelitian

C. Teknik Analisis Data

1. Analisis *Load factor* Kapal

Untuk menghitung nilai *load factor* kapal, perlu diketahui kapasitas muatan penumpang serta kendaraan dalam satuan SUP berupa SUP terpakai dan SUP tersedia pada setiap kapal yang beroperasi di lintasan Kariangau-Penajam. *Load factor* penumpang dan kendaraan memiliki SUP yang berbeda dalam ketetapannya. Formula perhitungan faktor muat kapal menggunakan rumus 2.1.

2. Analisis Prediksi Produktivitas Angkutan

Analisa prediksi produktivitas angkutan selama 5 tahun mendatang dilakukan dengan menggunakan Analisis Regresi Linear menggunakan metode *Least Square* (kuadrat terkecil) yang nantinya akan dijadikan sebagai data analisa kebutuhan frekuensi kapal. Analisa regresi linear (*linear regression*) merupakan teknik yang dipakai untuk mendapatkan model hubungan antara 1 variabel dependen dengan 1 atau lebih variabel independen. Apabila yang digunakan hanya 1 variabel independen dalam model, maka teknik ini disebut sebagai regresi linear sederhana (Harlan, 2018).

Persamaan Regresi Linear Sederhana tersebut di rumuskan sebagai berikut :

$$Y = a + b(t) \quad (3.1)$$

Keterangan :

Y : data berkala (*time series*) atau taksiran nilai *trend*.

a : nilai *trend* pada tahun dasar

b : rata- rata pertumbuhan nilai *trend* tiap tahun

t : variabel waktu (hari, minggu, bulan atau tahun)

n : jumlah data

3. Analisis Perencanaan Jumlah Kapal dan Penjadwalan Kapal

Perencanaan ini digunakan dalam mengetahui jumlah kapal yang ideal serta trip kapal yang diperlukan dalam satu hari guna melayani angkutan penyeberangan. Perencanaan ini dihitung berdasarkan jumlah penumpang dan kendaraan. Formula perhitungan keberangkatan kapal menggunakan rumus 2.11, 2.12 dan 2.13.

Untuk melakukan perencanaan jadwal kapal yang diperlukan dalam mencukupi kebutuhan pengguna jasa, maka perlu dilakukan analisa penjadwalan kapal yang ideal dimana perhitungan terhadap data *sailing time*, *lay over time* dan *headway time* perlu dilakukan untuk mengetahui waktu keberangkatan dan kedatangan tiap kapal.

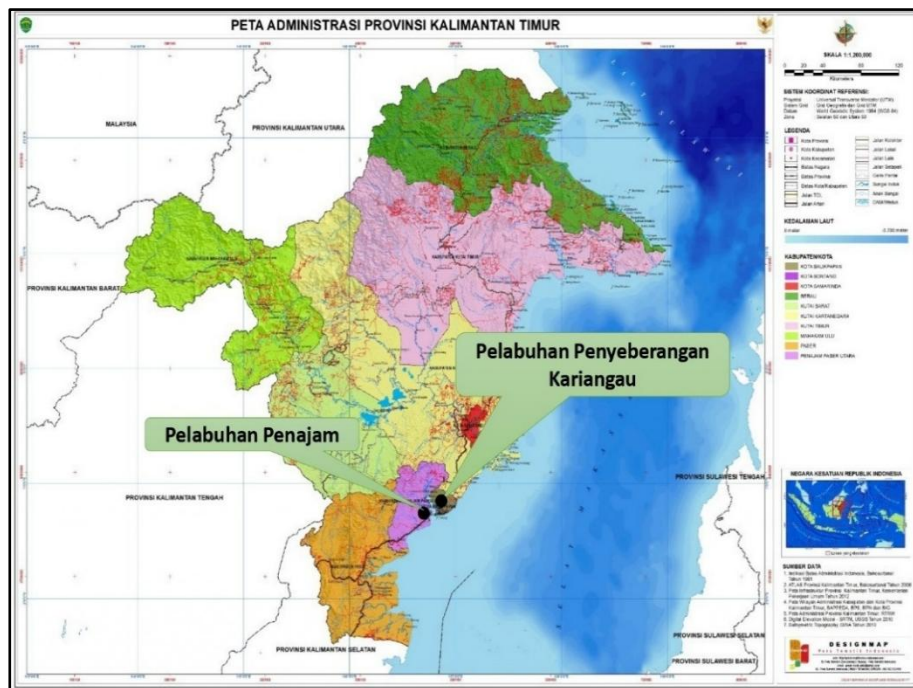
BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Wilayah Penelitian

1. Gambaran Lokasi Penelitian

Pelabuhan Penyeberangan Kariangau secara geografis terletak di Kelurahan Kariangau, Kecamatan Balikpapan Barat, Kota Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur, dan secara garis khatulistiwa berada di antara $116^{\circ} 49' 4,87''$ BT – $1^{\circ} 12' 3,47$ LS (Satpel Pelabuhan Kariangau, 2025).



Gambar 4. 1 Peta Lokasi Pelabuhan Kariangau

Sumber : Satpel Pelabuhan Kariangau (2025)

Pelabuhan Penyeberangan Kariangau juga menjadi salah satu simpul jaringan transportasi yang berguna untuk memperlancar laju pertumbuhan ekonomi masyarakat Kota Balikpapan serta pergerakan barang dari kawasan strategis menuju ke Kabupaten Penajam selain dari akses Tol Jembatan Pulau Balang yang juga menghubungkan Kota Balikpapan dengan Kota Penajam yang baru saja diresmikan pembangunannya pada tanggal 28 Juli 2024.

2. Sarana dan Prasarana Transportasi

a. Sarana

Sarana Angkutan Penyeberangan berfungsi guna mendukung pelayanan dan kinerja Pelabuhan Kariangau. Sarana yang memadai akan mendukung pergerakan arus lalu lintas penumpang maupun kendaraan. Pada lintasan Kariangau – Penajam dilayani oleh 18 kapal penyeberangan. Daftar kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau menurut perusahaan pelayarannya antara lain :

1) PT. ASDP Indonesia Ferry Persero Cabang Balikpapan

Perusahaan ini memiliki 4 kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau antara lain :

a) KMP. Poncan Moale



Gambar 4. 2 KMP. Poncan Moale

Kapal ini memiliki kecepatan berlayar 5 knot, dimensi panjang geladak 50 meter, lebar geladak 11 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 45 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 1,9 meter dan *Gross Tonage* (GT) atau tonase kotor 621 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 530 penumpang.

b) KMP. Gajah Mada

KMP. Gajah Mada memiliki kecepatan berlayar 5 knot, ukuran dimensi panjang geladak yaitu 33,12 meter dan lebar

geladak 13 meter, dengan panjang LOA yaitu 37,5 meter serta memiliki kedalaman *draft* kapal yaitu 3 meter.



Gambar 4. 3 KMP. Gajah Mada

Kapal ini juga memiliki tonase kotor yaitu 512 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat dimuat di atas kapal sebanyak 400 penumpang.

c) KMP. Dingkis



Gambar 4. 4 KMP. Dingkis

Kapal mempunyai kecepatan 5 knot, dimensi panjang geladak yaitu 33,9 meter, lebar geladak 10,5 meter, panjang LOA kapal yaitu 39,5 meter, memiliki draft kapal sedalam 1,8 meter dan Gross Tonage (GT) atau tonase kotor 404 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 200 penumpang.

d) KMP. Goropa



Gambar 4. 5 KMP. Goropa

KMP. Goropa memiliki kecepatan berlayar 4,5 knot, panjang geladak yaitu 38,5 meter, lebar geladak 12 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 43,35 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 2 meter dan *Gross Tonage* (GT) atau tonase kotor 547 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 250 penumpang.

2) PT. Dharma Lautan Utama

Perusahaan ini memiliki 3 kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau, spesifikasi kapal tersebut antara lain :

a) KMP. Dharma Badra

Kapal ini memiliki kecepatan 4 knot, dimensi panjang geladak yaitu 31,24 meter, lebar geladak 1,75 meter, panjang LOA yaitu 34,71 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 1,75 meter dan *Gross Tonage* (GT) atau tonase kotor 239 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat dimuat oleh kapal yaitu sebanyak 250 penumpang.



Gambar 4. 6 KMP. Dharma Badra

b) KMP. Ulin Ferry

KMP. Ulin Ferry panjang geladak yaitu 33,25 meter, lebar geladak 10 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 41 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 1,47 meter.



Gambar 4. 7 KMP. Ulin Ferry

Kecepatan berlayar KMP. Ulin Ferry, yaitu 4 knot dengan tonase kotor sebesar 244 GT, dan kapasitas penumpang yang dapat dimuat di atas kapal yaitu sebanyak 180 penumpang.

c) KMP. Dharma Ferry

KMP. Dharma Ferry memiliki panjang geladak yaitu 32 meter, lebar geladak 13,6 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 33,5 meter.



Gambar 4. 8 KMP. Dharma Ferry

Kapal ini juga memiliki kecepatan berlayar 4,5 knot, draft kapal sedalam 3 meter dan Gross Tonage (GT) atau tonase kotor 342 GT, sedangkan kapasitas penumpang, kapal ini dapat memuat penumpang hingga 245 penumpang

3) PT. Pelayaran Sadena Mitra Bahari

Spesifikasi kapal yang dimiliki oleh perusahaan ini dapat dilihat sebagai berikut :

a) KMP. Kineret

KMP. Kineret memiliki kecepatan berlayar 4 knot, panjang geladak yaitu 34 meter, lebar geladak 11,5 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 41,5 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 3,2 meter dan *Gross Tonage* (GT) atau tonase kotor 531 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 250 penumpang.



Gambar 4. 9 KMP. Kineret

b) KMP. Muchlisa

Kapal Muchlisa memiliki kecepatan 5.5 knot, panjang geladak yaitu 40,6 meter, lebar geladak 11,5 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 42,7 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 3,7 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 725 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 530 penumpang.



Gambar 4. 10 KMP. Muchlisa

c) KMP. Agung Wilis I

KMP. Agung Wilis I memiliki kecepatan berlayar 5,5 knot, panjang geladak yaitu 39,4 meter, lebar geladak 11,6 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 41,4 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 2,6 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 447 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 200 penumpang



Gambar 4. 11 KMP. Agung Wilis I

d) KMP. Tiga Anugrah

Kapal ini memiliki kecepatan kapal 4 knot, dimensi geladak yaitu panjang 33,78 meter, lebar geladak 10 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 35,81 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 2,25 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 321 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 400 penumpang



Gambar 4. 12 KMP. Tiga Anugrah

4) PT. Pasca Dana Sundari

Perusahaan ini memiliki 1 kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau, kapal tersebut yaitu KMP. Tawes.



Gambar 4. 13 KMP. Tawes

Kapal ini memiliki kecepatan berlayar 4,5 knot, panjang geladak yaitu 30,34 meter, lebar geladak 10 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 38,4 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 1,5 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 270 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 100 penumpang.

5) PT. Bahtera Samudera

KMP. Manggani merupakan kapal yang dimiliki oleh perusahaan PT. Bahtera Samudera untuk beroperasi di Pelabuhan Kariangau.



Gambar 4. 14 KMP. Manggani

Kapal ini mempunyai kecepatan kapal 5 knot, memiliki panjang geladak yaitu 37,04 meter, lebar geladak 12,8 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 41,82 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 3,8 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 547 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 242 penumpang.

6) PT. Tranship Indonesia

Perusahaan ini juga memiliki 1 kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau, yaitu KMP. Tranship II.



Gambar 4. 15 KMP. Tranship II

Kapal ini memiliki kecepatan berlayar 5,5 knot panjang geladak yaitu 58,2 meter, lebar geladak 11,8 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 63,2 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 3,6 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 1058 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 450 penumpang.

7) PT. Jembatan Nusantara

Perusahaan ini memiliki 6 kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau, namun kapal yang beroperasi untuk melayani lintas Kariangau-Penajam terdapat 4 kapal antara lain :

a) KMP. Selat Madura I

KMP. Selat Madura I memiliki kecepatan berlayar 4 knot, dimensi geladak yaitu, panjang 29,76 meter, lebar geladak 10,02 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 37,6 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 2,06 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 209 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 171 penumpang.



Gambar 4. 16 KMP. Selat Madura I

b) KMP. Selat Madura II

Kapal ini memiliki kecepatan kapal 4,5 knot, panjang geladak yaitu 37,6 meter, lebar geladak 29,79 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 37,6 meter,

memiliki *draft* kapal sedalam 1,981 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 209 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 155 penumpang.



Gambar 4. 17 KMP. Selat Madura II

c) KMP. Srikandi Nusantara

Kapal ini memiliki kecepatan berlayar 5 knot, panjang geladak yaitu 38,7 meter, lebar geladak 10 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 38,8 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 2,175 meter dan *Gross Tonnage* (GT) atau tonase kotor 476 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 118 penumpang.



Gambar 4. 18 KMP. Srikandi Nusantara

d) KMP. Swarna Nalini

KMP. Swarna Nalini memiliki kecepatan berlayar 5 knot, panjang geladak, yaitu 34,75 meter, lebar geladak 11,1 meter, *Length Overall* (LOA) atau panjang keseluruhan kapal yaitu 41 meter, memiliki *draft* kapal sedalam 3,15 meter dan *Gross Tonage* (GT) atau tonase kotor 323 GT, dengan kapasitas penumpang yang dapat di muat oleh kapal yaitu sebanyak 200 penumpang.



Gambar 4. 19 KMP. Swarna Nalini

b. Prasarana

Prasarana merupakan salah satu fasilitas yang menjadi faktor penunjang dalam kegiatan pelayanan jasa angkutan penyeberangan di Pelabuhan guna mendukung jalannya kegiatan rutin baik pelayanan terhadap penumpang dan kegiatan bongkar muat. Pada Pelabuhan Kariangau ini tersedia beberapa fasilitas prasarana pelabuhan yang dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1) Fasilitas Daratan, merupakan fasilitas pokok dan penunjang yang mendukung operasional pelabuhan di sisi daratan, antara lain :

a) Kantor Pelabuhan

Kantor Satuan Pelayanan Pelabuhan Kariangau merupakan tempat administrasi untuk para perusahaan pelayaran mengurus surat persetujuan berlayar sebelum kapal berangkat, serta sebagai tempat untuk para pegawai dan Korsatpel Pelabuhan Kariangau bertugas dan berkantor. Kantor ini memiliki luas

bangunan, yaitu 25,2 m² (meter persegi) dan difasilitasi berbagai fasilitas penunjang seperti toilet, tempat parkir pegawai, ruang *local port service* (LPS) untuk memantau lalu lintas kapal, serta fasilitas yang lainnya.

Gambar 4. 20 Kantor Pelabuhan Kariangau



b) Loker Penumpang dan Kendaraan

Pelabuhan Kariangau memiliki 2 (dua) loket untuk melayani penjualan tiket, yaitu loket khusus untuk penumpang pejalan kaki dan kendaraan roda 2 serta loket khusus untuk melayani kendaraan roda 4 (empat).

Loker ini sendiri dibangun dengan menggunakan *box container* yang memiliki panjang bangunan 4,75 meter dengan lebar 2,7 dan luas 12,8 meter².



Gambar 4. 21 Loker Penumpang & Kendaraan

c) Lapangan Parkir Kendaraan Siap Muat

Lapangan parkir kendaraan siap muat merupakan tempat parkir khusus bagi kendaraan yang sudah memiliki dan melakukan pengecekan tiket untuk siap dimuat ke atas kapal. Lapangan parkir ini memiliki luas lahan yaitu 1829 m².



Gambar 4. 22 Lapangan Parkir Kendaraan Siap Muat

d) Lapangan Parkir Kendaraan Pengantar/Penjemput

Lapangan parkir ini adalah tempat yang dikhususkan bagi kendaraan yang ingin mengantar penumpang untuk membeli tiket ataupun menjemput penumpang yang baru saja turun dari kapal. Lapangan parkir ini memiliki luas tempat yaitu 1194,7 m²



Gambar 4. 23 Lapangan Parkir Kendaraan
Pengantar/Penjemput

e) Ruang Tunggu Penumpang

Ruang tunggu penumpang merupakan salah satu fasilitas yang tersedia di Pelabuhan Kariangau untuk digunakan sebagai tempat menunggu bagi penumpang sebelum jadwal keberangkatan kapal. Gedung ini memiliki luas ruangan yaitu 251,4 m² dan memiliki kapasitas untuk menampung penumpang sebanyak 200 penumpang, namun memiliki kekurangan tidak dilengkapi dengan fasilitas toilet umum.



Gambar 4. 24 Ruang Tunggu Penumpang

2) Fasilitas Perairan, merupakan fasilitas pokok dan penunjang yang mendukung operasional pelabuhan di sisi perairan, antara lain :

a) Dermaga MB (*Moveable Bridge*)

Pelabuhan Kariangau memiliki dua dermaga untuk melayani penyeberangan lintas Kariangau-Penajam. Dermaga ini memiliki tipe, yaitu *Moveable Bridge* yang ketinggiannya dapat menyesuaikan pasang surut air laut yang diatur oleh mesin pompa hidrolik yang berada di rumah operator MB. Konstruksi dermaga ini dibangun dengan bahan dasar besi baja, namun kondisi plat ini banyak yang sudah rusak, sehingga meningkatkan resiko kecelakaan kerja pada saat memuat kendaraan/penumpang ke atas kapal.



Gambar 4. 25 *Moveable Bridge*

b) *Catwalk*

Catwalk merupakan fasilitas perairan yang berfungsi sebagai tempat/jalan untuk petugas kapal menambatkan tali kapal ke *bolder*. Pelabuhan Kariangau memiliki 1 *catwalk* untuk setiap dermaga MB. Kondisi *catwalk* ini tidak baik dikarenakan besi penghalang mengalami kerusakan, sehingga menimbulkan resiko kecelakaan kerja bagi petugas kapal yang bekerja di area tersebut.



Gambar 4. 26 *Catwalk I & II*

c) Rumah Operator Dermaga MB

Rumah Operator Dermaga MB merupakan tempat bagi operator dermaga untuk mengatur mesin pompa hidrolik dalam rangka menaikkan dan menurunkan dermaga MB agar sesuai

dengan *ramp door* (pintu rampa) kapal, sehingga proses bongkar-muat kendaraan dan penumpang dapat dilakukan.



Gambar 4. 27 Rumah Operator *Moveable Bridge*

d) *Trestle*

Trestle merupakan akses penghubung antara daratan dengan dermaga. Pelabuhan Kariangau sendiri memiliki masing-masing 1 *trestle* untuk tiap dermaga MB, *trestle* dermaga MB I memiliki spesifikasi panjang yaitu 15 meter dengan lebar 5 meter, sedangkan *trestle* dermaga MB II memiliki panjang 16,65 meter dengan lebar 5 meter, semua kondisi *trestle* ini dalam kondisi baik.



Gambar 4. 28 *Trestle* I & II

e) *Breasthing Dolphin*

Fasilitas ini merupakan fasilitas yang berguna untuk menahan tubrukan yang diberikan oleh kapal pada saat bersandar di dermaga, dikarenakan fasilitas ini dilengkapi oleh fender. Pelabuhan Kariangau memiliki 2 *breasthing dolphin* untuk setiap dermaga MB, namun pada dermaga MB 2 kondisi fasilitas ini tidak baik dikarenakan *fender* dalam kondisi rusak.



Gambar 4. 29 *Breasthing Dolphin* I & II

f) *Gangway*

Gangway merupakan akses khusus bagi penumpang pejalan kaki menuju ke dermaga agar tidak menghalangi proses bongkar-muat kendaraan dan meningkatkan keselamatan bagi penumpang pejalan kaki.



Gambar 4. 30 *Gangway* Pejalan Kaki

Namun, di Pelabuhan Kariangau akses ini belum dilengkapi dengan atap kanopi yang berguna untuk melindungi pejalan kaki dari cuaca hujan ketika menuju ke dermaga.

g) *Mooring Dolphin*

Mooring Dolphin merupakan fasilitas atau konstruksi yang dirancang sebagai tempat untuk menambatkan tali kapal yang akan bersandar di dermaga agar kapal tetap dalam kondisi stabil.



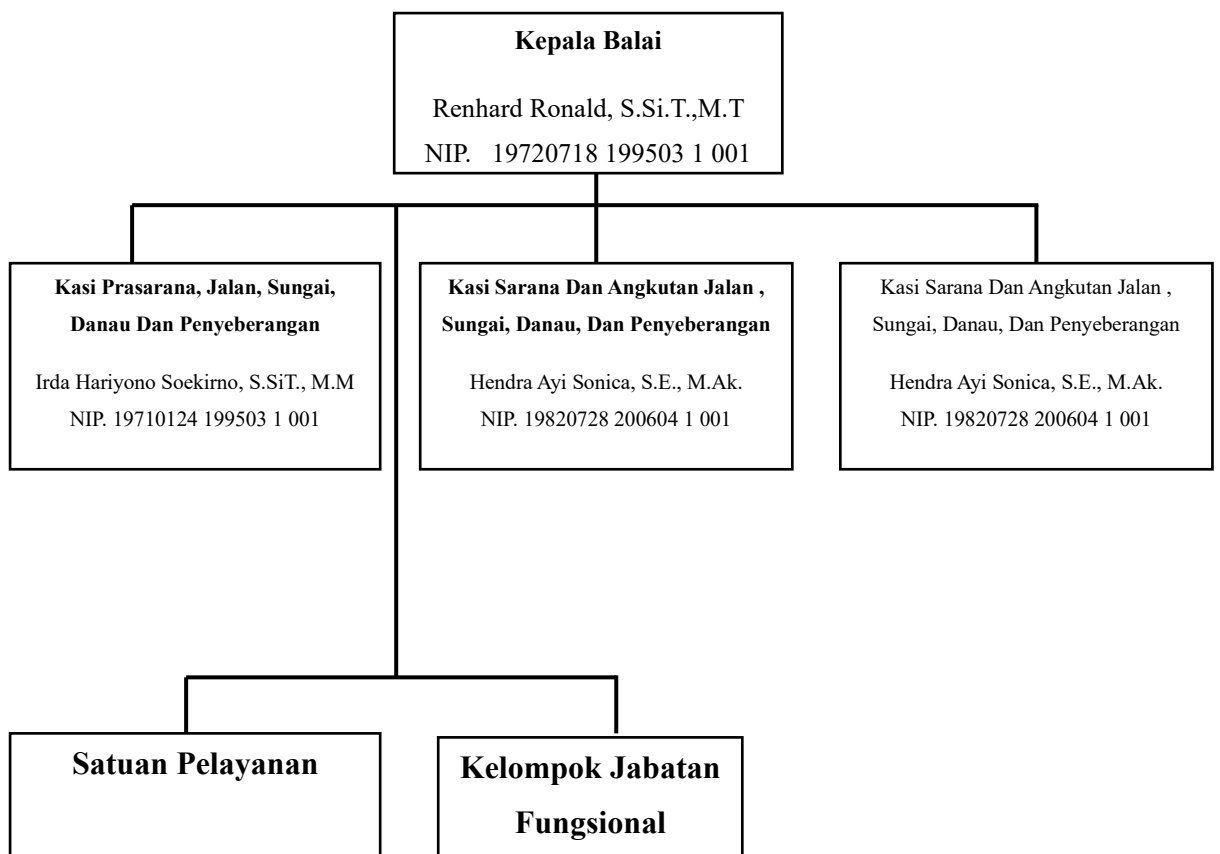
Gambar 4. 31 *Mooring Dolphin*

Pelabuhan Kariangau memiliki 2 *Mooring Dolphin* untuk setiap dermaga MB, dimana peletakan fasilitas tersebut dibagi menjadi 2 yaitu di depan untuk menahan haluan kapal, dan belakang untuk menahan buritan kapal agar tetap dalam kondisi stabil.

3. Instansi Pembina Transportasi

Pelabuhan Penyeberangan Kariangau merupakan Satuan Pelayanan (Satpel) dibawah Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) Kelas II Kalimantan Timur yang dipimpin oleh Kepala Balai. Hal ini diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM. 1 Tahun 2025 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengelola Transportasi Darat.

BPTD Kelas II Kalimantan Timur memiliki beberapa bagian yang dibawah oleh Kepala Balai yaitu Kepala Sub Bagian Tata Usaha, Seksi Prasarana Jalan, Sungai, Danau dan Penyeberangan, Seksi Sarana dan Angkutan, Jalan, Sungai, Danau dan Penyeberangan, Seksi Lalu Lintas, Satuan Pelayanan yang dipimpin oleh Korsatpel (Koordinator Satuan Pelayanan) dan Kelompok Jabatan Fungsional lainnya.



Gambar 4. 32 Struktur Organisasi BPTD Kelas II Kalimantan Timur

Adapun tugas dan wewenang yang dimiliki oleh setiap pemegang jabatan di BPTD Kelas II Kalimantan Timur adalah sebagai berikut :

a. Kepala BPTD

Kepala BPTD mempunyai tugas dan wewenang serta bertanggung jawab untuk menyusun analisis jabatan, peta jabatan, analisis beban kerja, uraian tugas, dan standar kompetensi jabatan, serta evaluasi jabatan untuk seluruh staff/jabatan di lingkungan BPTD. Kepala BPTD juga mempunyai tanggung jawab untuk menyampaikan laporan kepada Direktur Jenderal Perhubungan Darat terkait setiap hasil tugas dan fungsi yang telah dilaksanakan oleh pihak BPTD.

b. Sub Bagian Tata Usaha

Jabatan ini memiliki tugas dan tanggung jawab dalam penyusunan rencana, program, anggaran, laporan evaluasi kinerja, pengelolaan urusan keuangan, penerimaan negara bukan pajak, pelaporan sistem akuntansi instansi, urusan sumber daya manusia, hukum, hubungan

masyarakat, penyusunan dokumen surat dan kearsipan, dokumentasi, layanan informasi kepada khalayak umum, perlengkapan, rumah tangga, evaluasi serta pelaporan.

c. Seksi Prasarana Jalan, Sungai, Danau dan Penyeberangan

Jabatan ini memiliki tugas dan wewenang serta bertanggung jawab untuk merencanakan pembangunan, pengembangan, pelayanan jasa, pengoperasian terminal tipe A, terminal barang umum, unit pelaksana penimbangan kendaraan bermotor; pelabuhan sungai, danau, dan penyeberangan, bantuan teknis untuk fasilitas pendukung dan integrasi moda serta pelabuhan sungai, danau, dan penyeberangan.

d. Seksi Sarana dan Angkutan, Jalan, Sungai, Danau dan Penyeberangan

Seksi Sarana dan Angkutan Jalan, Sungai, Danau, dan Penyeberangan mempunyai tanggung jawab untuk menjalankan kalibrasi peralatan survey untuk pengujian secara berkala dan pemeriksaan kesesuaian fisik rancang bangun kendaraan bermotor (*ramp check*), pemeriksaan dan sertifikasi kelaiklautan kapal, analisis trayek angkutan jalan antar kota antar provinsi dan angkutan jalan yang disubsidi oleh pemerintah pusat, penetapan jadwal operasi, pemberian subsidi angkutan jalan serta pelayaran perintis sungai, danau, dan penyeberangan.

e. Seksi Lalu Lintas Jalan, Sungai, Danau, Penyeberangan, dan Pengawasan

Jabatan ini mempunyai tugas untuk melaksanakan manajemen dan rekayasa lalu lintas jalan pada jaringan jalan nasional, penyediaan, pengoperasian, dan pemeliharaan perlengkapan jalan, rambu sungai dan danau, sarana bantu navigasi pelayaran, serta sistem informasi manajemen lalu lintas sungai, danau, dan penyeberangan, memberikan instruksi dan pengawasan pengerukan serta reklamasi di kolam pelabuhan penyeberangan dan alur sungai dan danau, serta beberapa tugas lain yang terkait dengan angkutan lalu lintas jalan, sungai, danau, penyeberangan, dan pengawasan terhadap fasilitas pokok dan penunjangnya.

f. Satuan Pelayanan

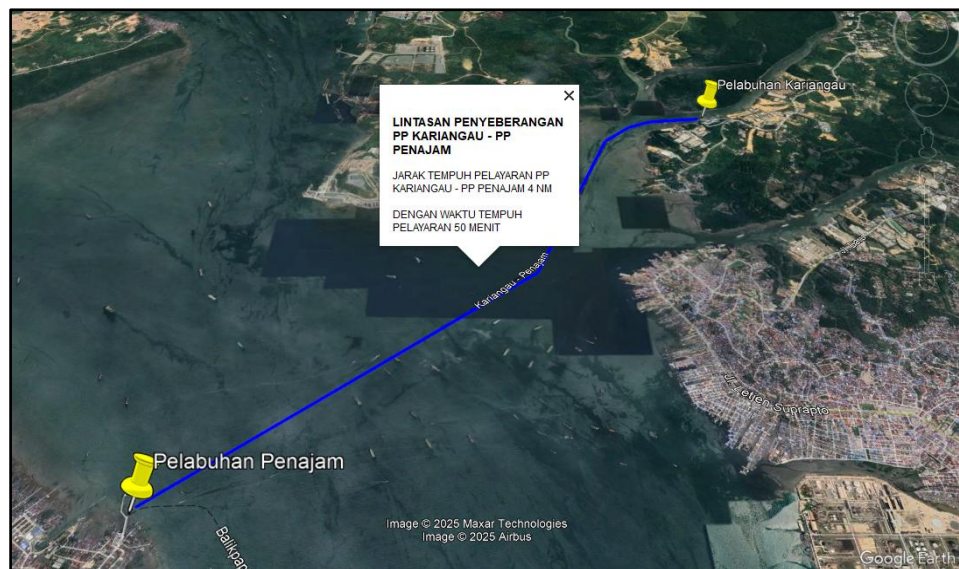
Jabatan ini dipimpin oleh Koordinator Satuan Pelayanan (Korsatpel) yang memiliki tugas dan tanggung jawab untuk mengelola terminal tipe A, terminal barang umum, unit pelaksana penimbangan kendaraan bermotor, serta pelabuhan sungai, danau, dan penyeberangan. Jabatan ini juga memiliki wewenang untuk mengawasi dan mengendalikan keselamatan sarana, prasarana, lalu lintas, dan angkutan jalan, serta keselamatan dan keamanan pelayaran untuk angkutan sungai, danau, dan penyeberangan.

g. Kelompok Jabatan Fungsional

Untuk melaksanakan tugas dan fungsi yang diberikan oleh BPTD kelompok Jabatan Fungsional bertanggung jawab untuk memberikan layanan kepada fungsional sesuai dengan bidang keahlian dan keterampilan masing-masing anggota.

4. Jaringan Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan

Lintasan penyeberangan kapal di Pelabuhan Kariangau dikelola oleh Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) Kelas II Kalimantan Timur. Lintasan ini dilayani oleh 18 kapal setiap harinya dengan waktu operasional pelabuhan selamat 24 jam, serta memiliki jarak lintasan penyeberangan yaitu 4 mil laut (*Nautical Miles = NM*).



Gambar 4. 33 Lintasan Penyeberangan Kariangau-Penajam

Sumber : Google Earth (2025)

B. Analisis

1. Analisis Data

a. Analisis Kondisi *Existing Load Factor* Bulan Maret 2025 di Pelabuhan Kariangau

Analisis terhadap kondisi *load factor existing* di Pelabuhan Kariangau memerlukan data produktivitas, dimana data produktivitas yang digunakan sebagai dasar analisis adalah data keberangkatan kendaraan di Pelabuhan Kariangau yang diobservasi selama 30 hari tepatnya pada bulan Maret 2025.

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui kondisi *load factor* pada kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau apakah sesuai dengan kondisi ideal yang di tetapkan pada peraturan yaitu sebesar 65% atau berada di bawah kondisi ideal.

Sebelum melakukan perhitungan terhadap *load factor*, perlu terlebih dahulu mencari kapasitas tersedia rata-rata kapal dan kapasitas terpakai dalam Satuan Unit Produksi (SUP). Perhitungan yang digunakan untuk mencari nilai tersebut yaitu dengan mengkonversi luas geladak kapal ke dalam SUP (0,78 m²) sesuai dengan PM 66 Tahun 2019.

Data kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau dapat dilihat pada lampiran II tentang *Ship Particular* Kapal. Setelah itu, kapasitas tersedia dapat dicari dengan persamaan 2.4 sebagai berikut :

$$Kap.Tersedia = \frac{Luas\ Geladak\ swarna\ nalini}{0,78\ m^2}$$

$$Kap.Tersedia = \frac{34,75 \times 11,1}{0,78\ m^2}$$

$$Kap.Tersedia\ swarna\ nalini = 494,5\ SUP$$

Tabel 4. 1 Kapasitas Tersedia Kendaraan Pada Tiap Kapal
dalam SUP

| No | Nama Kapal | Dimensi Geladak | | Kapasitas Tersedia |
|-----------|--------------------|-----------------|-----------|--------------------|
| | | Panjang (m) | Lebar (m) | Kendaraan (SUP) |
| 1 | Swarna Nalini | 34,75 | 11,1 | 494,5 |
| 2 | Srikandi Nusantara | 38,7 | 10 | 496,2 |
| 3 | Selat Madura I | 29,76 | 10,02 | 382,3 |
| 4 | Selat Madura II | 29,79 | 10,02 | 382,7 |
| 5 | Goropa | 38,5 | 12 | 592,3 |
| 6 | Gajah Mada | 33,12 | 13 | 552,0 |
| 7 | Poncan Moale | 40 | 11 | 564,1 |
| 8 | Dingkis | 33,9 | 10,5 | 456,3 |
| 9 | Dharma Badra | 31,24 | 12 | 480,6 |
| 10 | Dharma Ferry | 32 | 13,6 | 557,9 |
| 11 | Ulin Ferry | 33,25 | 10 | 426,3 |
| 12 | Muchlisa | 40,6 | 11,5 | 598,6 |
| 13 | Agung Wilis 1 | 39,37 | 11,6 | 585,5 |
| 14 | Kineret | 34 | 11 | 479,5 |
| 15 | Tiga Anugrah | 33,78 | 10 | 433,1 |
| 16 | Tawes | 30,34 | 10 | 389,0 |
| 17 | Manggani | 37,04 | 12,8 | 607,8 |
| 18 | Tranship II | 58,2 | 11,8 | 880,5 |
| Rata-Rata | | | | 520,0 |

Setelah data kapasitas tersedia rata-rata kapal didapatkan, maka dilakukan perhitungan terhadap kapasitas terpakai kapal/hari menggunakan data produktivitas angkutan bulan Maret 2025 pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 2 Data Produktivitas Kapal di Pelabuhan Kariangau pada Bulan Maret 2025

| Seluruh Kapal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----|-----------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|--------|---------|----------|---------|----------|----------|------|
| TANGGAL | Mar-25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MUATAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PENUMPANG | | KENDARAAN | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DWS | ANK | GOL I | GOL II | GOL III | GOL IVa | GOL IVb | GOL Va | GOL Vb | GOL VIa | GOL VIb | GOL VII | GOL VIII | GOL IX | BBM 5 T | BBM 10 T | LPG 5 T | LPG 10 T | BBM 16 T | TRIP |
| | | | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML | JML |
| | | | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | (UNIT) | JML |
| 01-Mar-25 | 124 | 0 | 0 | 349 | 0 | 193 | 36 | 3 | 124 | 5 | 15 | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 95 |
| 02-Mar-25 | 101 | 0 | 0 | 251 | 0 | 173 | 38 | 4 | 83 | 6 | 19 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 | 94 |
| 03-Mar-25 | 77 | 0 | 0 | 201 | 2 | 169 | 67 | 0 | 194 | 7 | 26 | 22 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 96 |
| 04-Mar-25 | 82 | 0 | 0 | 190 | 2 | 167 | 61 | 0 | 179 | 6 | 32 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 94 |
| 05-Mar-25 | 91 | 0 | 0 | 234 | 0 | 156 | 56 | 0 | 181 | 5 | 27 | 19 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 96 |
| 06-Mar-25 | 66 | 0 | 2 | 173 | 1 | 144 | 51 | 0 | 193 | 3 | 29 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 |
| 07-Mar-25 | 65 | 0 | 0 | 244 | 2 | 150 | 47 | 3 | 157 | 5 | 25 | 13 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 7 | 96 |
| 08-Mar-25 | 97 | 0 | 0 | 275 | 0 | 139 | 36 | 2 | 119 | 6 | 18 | 16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 94 |
| 09-Mar-25 | 105 | 0 | 0 | 261 | 0 | 187 | 28 | 0 | 72 | 6 | 11 | 7 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 94 |
| 10-Mar-25 | 53 | 0 | 0 | 188 | 2 | 167 | 63 | 0 | 183 | 4 | 22 | 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 91 |
| 11-Mar-25 | 52 | 0 | 0 | 171 | 3 | 127 | 56 | 0 | 162 | 5 | 52 | 20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 81 |
| 12-Mar-25 | 61 | 0 | 0 | 170 | 0 | 197 | 69 | 1 | 151 | 5 | 26 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 83 |
| 13-Mar-25 | 66 | 0 | 0 | 180 | 1 | 116 | 44 | 1 | 205 | 5 | 32 | 16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 95 |
| 14-Mar-25 | 72 | 0 | 1 | 263 | 1 | 135 | 43 | 2 | 156 | 4 | 25 | 12 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 92 |
| 15-Mar-25 | 140 | 0 | 0 | 344 | 0 | 172 | 47 | 2 | 129 | 5 | 23 | 13 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 95 |
| 16-Mar-25 | 105 | 0 | 0 | 256 | 0 | 248 | 24 | 2 | 84 | 5 | 16 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 94 |
| 17-Mar-25 | 62 | 0 | 0 | 221 | 1 | 190 | 61 | 0 | 170 | 5 | 31 | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 96 |
| 18-Mar-25 | 86 | 0 | 1 | 227 | 3 | 174 | 71 | 3 | 181 | 5 | 26 | 13 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 95 |
| 19-Mar-25 | 74 | 0 | 0 | 243 | 0 | 205 | 93 | 3 | 187 | 7 | 32 | 16 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 | 85 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|---|---|-------|----|------|------|----|------|-----|-----|-----|----|----|----|----|---|---|-----|------|
| 20-Mar-25 | 84 | 0 | 0 | 212 | 1 | 225 | 41 | 4 | 156 | 8 | 27 | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 88 |
| 21-Mar-25 | 96 | 0 | 0 | 346 | 1 | 239 | 66 | 5 | 149 | 9 | 40 | 20 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 83 |
| 22-Mar-25 | 166 | 0 | 0 | 539 | 0 | 300 | 54 | 1 | 148 | 10 | 32 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 88 |
| 23-Mar-25 | 257 | 0 | 0 | 565 | 0 | 326 | 34 | 3 | 82 | 12 | 25 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 86 |
| 24-Mar-25 | 167 | 0 | 0 | 426 | 2 | 199 | 78 | 0 | 168 | 11 | 35 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 88 |
| 25-Mar-25 | 185 | 0 | 0 | 480 | 3 | 203 | 63 | 1 | 199 | 12 | 35 | 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 96 |
| 26-Mar-25 | 207 | 0 | 0 | 574 | 2 | 208 | 62 | 4 | 194 | 15 | 37 | 13 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 96 |
| 27-Mar-25 | 266 | 2 | 0 | 753 | 0 | 240 | 85 | 3 | 118 | 20 | 25 | 13 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 8 | 95 |
| 28-Mar-25 | 424 | 0 | 0 | 1211 | 0 | 259 | 63 | 2 | 107 | 17 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 95 |
| 29-Mar-25 | 482 | 0 | 0 | 1099 | 0 | 219 | 28 | 0 | 48 | 12 | 7 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 96 |
| 30-Mar-25 | 343 | 0 | 0 | 940 | 0 | 143 | 10 | 0 | 11 | 7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 80 |
| 31-Mar-25 | 571 | 0 | 0 | 930 | 0 | 344 | 5 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 96 |
| TOTAL | 4827 | 2 | 4 | 12516 | 27 | 6114 | 1580 | 49 | 4303 | 232 | 762 | 395 | 15 | 24 | 12 | 11 | 0 | 0 | 155 | 2848 |

Perhitungan terhadap kapasitas terpakai dilakukan dengan mengkonversi jumlah kendaraan yang diangkut dengan SUP masing-masing golongan, dimana data SUP tiap golongan kendaraan ini dapat dilihat pada tabel 2.1 tentang Satuan Unit Produksi. Setelah data produktivitas harian diketahui dan SUP tiap golongan diketahui maka dengan penerapan rumus 2.5, kapasitas terpakai/hari dalam SUP didapat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Kap. Terpakai} &= \text{Jlh Kendaraan yg diangkut} \times \text{SUP Golongan} \\ \text{Gol II} &= 349 \times 4,03 \text{ SUP} \\ &= 1.406\end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas terpakai untuk setiap golongan selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 3 Kapasitas Kendaraan Terpakai dalam SUP Bulan Maret 2025

| Seluruh Kapal | DATA SUP KENDARAAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|--------|---------|----------|---------|----------|----------|-----------------------------|------|
| | Mar-25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TANGGAL | KENDARAAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GOL I | GOL II | GOL III | GOL IVa | GOL IVb | GOL Va | GOL Vb | GOL VIa | GOL VIb | GOL VII | GOL VIII | GOL IX | BBM 5 T | BBM 10 T | LPG 5 T | LPG 10 T | BBM 16 T | Σ SUP Kendaraan/hari | TRIP |
| | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | | JLH |
| | 2.23 | 4.03 | 8.67 | 32.09 | 33.26 | 60.48 | 61.55 | 100.5 | 103.2 | 135.2 | 188.8 | 272.7 | 61.55 | 103.2 | 61.55 | 103.2 | 135.2 | | |
| 01-Mar-25 | 0 | 1406 | 0 | 6193 | 1197 | 181.4 | 7632 | 502.6 | 1548 | 1217 | 0 | 545.5 | 61.55 | 0 | 0 | 0 | 676.1 | 21.161,21 | 95 |
| 02-Mar-25 | 0 | 1012 | 0 | 5552 | 1264 | 241.9 | 5109 | 603.1 | 1961 | 1487 | 188.8 | 272.7 | 61.55 | 103.2 | 0 | 0 | 946.5 | 18.801,23 | 94 |
| 03-Mar-25 | 0 | 810 | 17.34 | 5423 | 2228 | 0 | 11941 | 703.6 | 2683 | 2975 | 188.8 | 0 | 61.55 | 103.2 | 0 | 0 | 676.1 | 27.810,37 | 96 |
| 04-Mar-25 | 0 | 765.7 | 17.34 | 5359 | 2029 | 0 | 11017 | 603.1 | 3302 | 1623 | 188.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 946.5 | 25.851,26 | 94 |
| 05-Mar-25 | 0 | 943 | 0 | 5006 | 1863 | 0 | 11141 | 502.6 | 2786 | 2569 | 188.8 | 272.7 | 61.55 | 0 | 0 | 0 | 811.3 | 26.144,14 | 96 |
| 06-Mar-25 | 4.46 | 697.2 | 8.67 | 4621 | 1696 | 0 | 11879 | 301.5 | 2993 | 3110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25.310,56 | 95 |
| 07-Mar-25 | 0 | 983.3 | 17.34 | 4814 | 1563 | 181.4 | 9663 | 502.6 | 2580 | 1758 | 188.8 | 818.2 | 123.1 | 103.2 | 0 | 0 | 946.5 | 24.241,93 | 96 |
| 08-Mar-25 | 0 | 1108 | 0 | 4461 | 1197 | 121 | 7324 | 603.1 | 1857 | 2163 | 0 | 272.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 540.8 | 19.648,95 | 94 |
| 09-Mar-25 | 0 | 1052 | 0 | 6001 | 931.3 | 0 | 4432 | 603.1 | 1135 | 946.5 | 188.8 | 818.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 676.1 | 16.783,18 | 94 |
| 10-Mar-25 | 0 | 757.6 | 17.34 | 5359 | 2095 | 0 | 11264 | 402 | 2270 | 2299 | 188.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 946.5 | 25.599,05 | 91 |
| 11-Mar-25 | 0 | 689.1 | 26.01 | 4075 | 1863 | 0 | 9971 | 502.6 | 5366 | 2704 | 0 | 0 | 61.55 | 0 | 0 | 0 | 540.8 | 25.799,25 | 81 |
| 12-Mar-25 | 0 | 685.1 | 0 | 6322 | 2295 | 60.48 | 9294 | 502.6 | 2683 | 1893 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 946.5 | 24.681,2 | 83 |
| 13-Mar-25 | 0 | 725.4 | 8.67 | 3722 | 1463 | 60.48 | 12618 | 502.6 | 3302 | 2163 | 0 | 272.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 676.1 | 25.514,96 | 95 |
| 14-Mar-25 | 2.23 | 1060 | 8.67 | 4332 | 1430 | 121 | 9602 | 402 | 2580 | 1623 | 0 | 0 | 123.1 | 0 | 0 | 0 | 405.6 | 21.688,92 | 92 |
| 15-Mar-25 | 0 | 1386 | 0 | 5519 | 1563 | 121 | 7940 | 502.6 | 2373 | 1758 | 0 | 545.5 | 61.55 | 0 | 0 | 0 | 405.6 | 22.176,24 | 95 |

| Seluruh Kapal | DATA SUP KENDARAAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|--------|---------|----------|---------|----------|----------|----------------------|------|
| | Mar-25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TANGGAL | KENDARAAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GOL I | GOL II | GOL III | GOL IVa | GOL IVb | GOL Va | GOL Vb | GOL VIa | GOL VIb | GOL VII | GOL VIII | GOL IX | BBM 5 T | BBM 10 T | LPG 5 T | LPG 10 T | BBM 16 T | Σ SUP Kendaraan/hari | TRIP |
| | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | SUP | | JLH |
| | 2.23 | 4.03 | 8.67 | 32.09 | 33.26 | 60.48 | 61.55 | 100.5 | 103.2 | 135.2 | 188.8 | 272.7 | 61.55 | 103.2 | 61.55 | 103.2 | 135.2 | | |
| 16-Mar-25 | 0 | 1032 | 0 | 7958 | 798.2 | 121 | 5170 | 502.6 | 1651 | 1082 | 188.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 676.1 | 19.179,47 | 94 |
| 17-Mar-25 | 0 | 890.6 | 8.67 | 6097 | 2029 | 0 | 10464 | 502.6 | 3199 | 2028 | 566.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 676.1 | 26.460,65 | 96 |
| 18-Mar-25 | 2.23 | 914.8 | 26.01 | 5584 | 2361 | 181.4 | 11141 | 502.6 | 2683 | 1758 | 188.8 | 818.2 | 61.55 | 103.2 | 0 | 0 | 676.1 | 27.001,14 | 95 |
| 19-Mar-25 | 0 | 979.3 | 0 | 6578 | 3093 | 181.4 | 11510 | 703.6 | 3302 | 2163 | 188.8 | 0 | 0 | 103.2 | 0 | 0 | 811.3 | 29.614,42 | 85 |
| 20-Mar-25 | 0 | 854.4 | 8.67 | 7220 | 1364 | 241.9 | 9602 | 804.1 | 2786 | 1217 | 0 | 545.5 | 61.55 | 0 | 0 | 0 | 405.6 | 25.110,42 | 88 |
| 21-Mar-25 | 0 | 1394 | 8.67 | 7670 | 2195 | 302.4 | 9171 | 904.6 | 4128 | 2704 | 0 | 818.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 676.1 | 29.971,73 | 83 |
| 22-Mar-25 | 0 | 2172 | 0 | 9627 | 1796 | 60.48 | 9109 | 1005 | 3302 | 1217 | 0 | 0 | 0 | 103.2 | 0 | 0 | 946.5 | 29.338,82 | 88 |
| 23-Mar-25 | 0 | 2277 | 0 | 10461 | 1131 | 181.4 | 5047 | 1206 | 2580 | 1217 | 188.8 | 0 | 0 | 103.2 | 0 | 0 | 540.8 | 24.933,21 | 86 |
| 24-Mar-25 | 0 | 1717 | 17.34 | 6386 | 2594 | 0 | 10340 | 1106 | 3612 | 3651 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 540.8 | 29.963,48 | 88 |
| 25-Mar-25 | 0 | 1934 | 26.01 | 6514 | 2095 | 60.48 | 12248 | 1206 | 3612 | 2299 | 188.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 676.1 | 30.860,13 | 96 |
| 26-Mar-25 | 0 | 2313 | 17.34 | 6675 | 2062 | 241.9 | 11941 | 1508 | 3818 | 1758 | 0 | 0 | 0 | 103.2 | 0 | 0 | 540.8 | 30.977,46 | 96 |
| 27-Mar-25 | 0 | 3035 | 0 | 7702 | 2827 | 181.4 | 7263 | 2010 | 2580 | 1758 | 0 | 0 | 0 | 206.4 | 0 | 0 | 1082 | 28.643,37 | 95 |
| 28-Mar-25 | 0 | 4880 | 0 | 8311 | 2095 | 121 | 6586 | 1709 | 928.7 | 0 | 0 | 272.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 811.3 | 25.715,21 | 95 |
| 29-Mar-25 | 0 | 4429 | 0 | 7028 | 931.3 | 0 | 2954 | 1206 | 722.3 | 270.4 | 0 | 272.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 540.8 | 18.354,81 | 96 |
| 30-Mar-25 | 0 | 3788 | 0 | 4589 | 332.6 | 0 | 677.1 | 703.6 | 309.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 676.1 | 11.075,91 | 80 |
| 31-Mar-25 | 0 | 3748 | 0 | 11039 | 166.3 | 0 | 800.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103.2 | 0 | 0 | 540.8 | 16.39734 | 96 |

Dari data tabel 4.3, telah didapatkan jumlah dari kapasitas terpakai/hari. Selanjutnya adalah menghitung data kapasitas tersedia kapal/hari dengan mengalikan rata-rata SUP kapal dari tabel 4.1 dengan jumlah trip/hari di bulan Maret 2025 sebagai berikut :

$$kap. \text{tersedia} = \text{rata - rata SUP Kapal} \times \text{Jlh trip/hari}$$

$$kap. \text{tersedia} = 520,0 \text{ SUP} \times 95 \text{ trip}$$

$$kap. \text{tersedia 1 maret 2025} = 49.400$$

sehingga data *load factor* di Pelabuhan Kariangau dapat dihitung dengan membagi total kapasitas terpakai/hari dengan kapasitas tersedia/hari menggunakan rumus sebagai berikut :

$$LF \text{ 1 Maret 2025} = \frac{\sum Kap. \text{Terpakai 1 Maret 2025}}{\sum Kapasitas \text{ Tersedia 1 Maret 2025}} \times 100\%$$

$$LF = \frac{21.161,21}{49.400} \times 100\%$$

$$LF = \frac{\text{Kapasitas Terpakai}}{\text{Kapasitas Tersedia}} \times 100\%$$

$$LF = 43\%$$

Hasil perhitungan nilai *load factor* harian pada kapal di Bulan Maret tahun 2025 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 4 *Load factor* Keberangkatan Kendaraan Maret 2025

| Seluruh Kapal | Data Load Factor Pelabuhan Kariangau | | |
|---------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| TANGGAL | KENDARAAN | | |
| | KAPASITAS TERPAKAI | KAPASITAS TERSEDIA | LOAD FACTOR |
| 01-Mar-25 | 21.161,21 | 49.400 | 43% |
| 02-Mar-25 | 18.801,23 | 48.880 | 38% |
| 03-Mar-25 | 27.810,37 | 49.920 | 56% |
| 04-Mar-25 | 25.851,26 | 48.880 | 53% |
| 05-Mar-25 | 26.144,14 | 49.920 | 52% |
| 06-Mar-25 | 25.310,56 | 49.400 | 51% |
| 07-Mar-25 | 24.241,93 | 49.920 | 49% |
| 08-Mar-25 | 19.648,95 | 48.880 | 40% |
| 09-Mar-25 | 16.783,18 | 48.880 | 34% |
| 10-Mar-25 | 25.599,05 | 47.320 | 54% |
| 11-Mar-25 | 25.799,25 | 42.120 | 61% |

| Seluruh Kapal | Data <i>Load Factor</i> Pelabuhan Kariangau | | |
|---------------|---|--------------------|-------------|
| TANGGAL | KENDARAAN | | |
| | KAPASITAS TERPAKAI | KAPASITAS TERSEDIA | LOAD FACTOR |
| 12-Mar-25 | 24.681,2 | 43.160 | 57% |
| 13-Mar-25 | 25.514,96 | 49.400 | 52% |
| 14-Mar-25 | 21.688,92 | 47.840 | 45% |
| 15-Mar-25 | 22.176,24 | 49.400 | 45% |
| 16-Mar-25 | 19.179,47 | 48.880 | 39% |
| 17-Mar-25 | 26.460,65 | 49.920 | 53% |
| 18-Mar-25 | 27.001,14 | 49.400 | 55% |
| 19-Mar-25 | 29.614,42 | 44.200 | 67% |
| 20-Mar-25 | 25.110,42 | 45.760 | 55% |
| 21-Mar-25 | 29.971,73 | 43.160 | 69% |
| 22-Mar-25 | 29.338,82 | 45.760 | 64% |
| 23-Mar-25 | 24.933,21 | 44.720 | 56% |
| 24-Mar-25 | 29.963,48 | 45.760 | 65% |
| 25-Mar-25 | 30.860,13 | 49.920 | 62% |
| 26-Mar-25 | 30.977,46 | 49.920 | 62% |
| 27-Mar-25 | 28.643,37 | 49.400 | 58% |
| 28-Mar-25 | 25.715,21 | 49.400 | 52% |
| 29-Mar-25 | 18.354,81 | 49.920 | 37% |
| 30-Mar-25 | 11.075,91 | 41.600 | 27% |
| 31-Mar-25 | 16.397,34 | 49.920 | 33% |
| Total | 754.810 | 1.480.960 | 51% |
| Rata-Rata | | | |

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil perhitungan kapasitas tersedia dan kapasitas terpakai pada keberangkatan kendaraan selama bulan Maret 2025. Dimana, nilai *load factor* keberangkatan kendaraan per harinya dapat dikatakan tidak mencapai kondisi ideal, terutama pada angkutan Lebaran Idul Fitri 2025 di H-7 lebaran (24-30 Maret 2025) menunjukkan bahwa nilai *load factor* terus mengalami penurunan yang signifikan dari 65% hingga 33% di puncak hari lebaran yaitu, pada tanggal 31 Maret 2025.

Load factor rata-rata keberangkatan kendaraan di bulan Maret 2025, berdasarkan hasil perhitungan didapat bahwa kendaraan rata-rata di bulan Maret didapatkan yaitu, sebesar 51 %. Nilai ini berada di bawah nilai ideal yang diatur dalam PM No. 35 Tahun 2019 yang menyatakan bahwa kondisi ideal *load factor* di atas kapal yaitu sebesar 65 %.

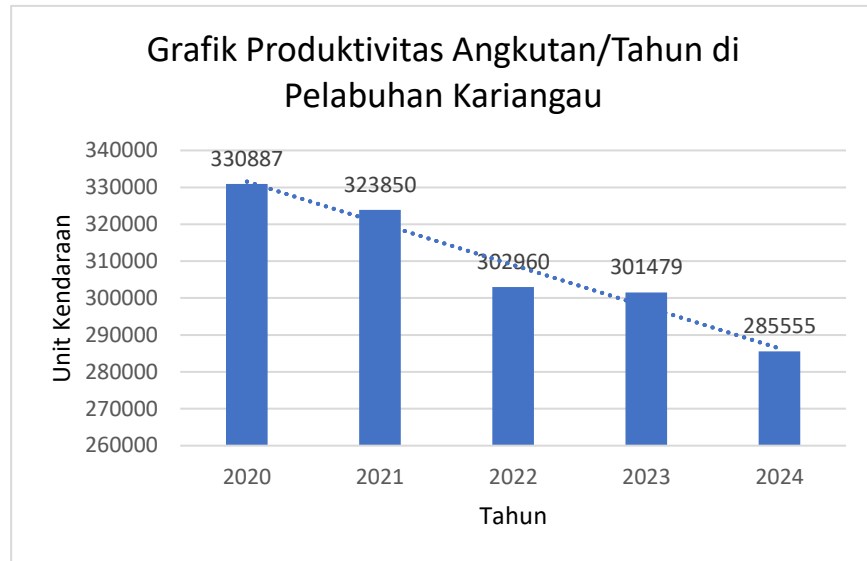
b. Analisis Regresi Linear Sederhana untuk Memprediksi Produktivitas Angkutan pada Tahun 2025-2029

Analisis ini merupakan perhitungan yang digunakan untuk mendapatkan data prediksi produktivitas angkutan di tahun 2025. Prediksi ini menggunakan data produktivitas 5 tahun sebelumnya, yaitu dari tahun 2020 hingga tahun 2024, dengan menerapkan analisis regresi linear sederhana menggunakan bantuan *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) dalam membantu mendapatkan nilai peramalan produktivitas pelabuhan di tahun 2025-2029 menggunakan grafik yang menunjukkan *trend* linear. Data produktivitas kendaraan tahun 2020 hingga tahun 2024 dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut ini :

Tabel 4. 5 Data Produktivitas Angkutan di Pelabuhan Lintasan Kariangau-Penajam Tahun 2020-2024

| Seluruh Kapal | Data Produktivitas Pelabuhan Kariangau | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|-------|------|--------|-------|------|-------|------|------|------|------|-----|---------|----------|---------|----------|----------|-------|--------------------|
| Tahun | Kendaraan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | IVA | IVB | VA | VB | VIA | VIB | VII | VIII | IX | BBM 5 T | BBM 10 T | LPG 5 T | LPG 10 T | BBM 16 T | TRIP | Σ Kendaraan /Tahun |
| 2020 | 120 | 91384 | 1157 | 101451 | 65317 | 1887 | 49131 | 1296 | 7075 | 3759 | 184 | 359 | 1402 | 2159 | 3 | 16 | 4187 | 28377 | 330887 |
| 2021 | 112 | 92437 | 965 | 94827 | 64679 | 1748 | 48664 | 1169 | 6972 | 4137 | 193 | 598 | 1282 | 1974 | 0 | 0 | 4093 | 29461 | 323850 |
| 2022 | 97 | 85575 | 989 | 81077 | 62495 | 1832 | 48918 | 1493 | 6521 | 6796 | 214 | 672 | 1206 | 1231 | 0 | 0 | 3844 | 32789 | 302960 |
| 2023 | 95 | 80905 | 939 | 83225 | 65474 | 1921 | 47456 | 1960 | 6943 | 6589 | 407 | 649 | 983 | 833 | 0 | 6 | 3094 | 33182 | 301479 |
| 2024 | 86 | 78958 | 845 | 78753 | 63918 | 1793 | 41243 | 2014 | 6547 | 6507 | 381 | 557 | 624 | 637 | 0 | 7 | 2685 | 32433 | 285555 |

Sumber : Satpel Pelabuhan Kariangau (2025)



Gambar 4. 34 Grafik Produktivitas Angkutan di Pelabuhan Kariangau Tahun 2020-2024

Sumber : Satpel Pelabuhan Kariangau (2025)

Dari grafik yang ditampilkan pada gambar 4.34 diketahui bahwasannya ada penurunan data produktivitas kendaraan periode tahun 2020 hingga tahun 2024 yang ditunjukkan garis tren linear pada grafik tersebut, dimana data produktivitas keberangkatan di Pelabuhan Kariangau untuk kendaraan dari tahun 2020 hingga tahun 2024 mengalami penurunan dari 330.887 unit kendaraan pada tahun 2020, menjadi 285.555 total unit kendaraan yang menyeberang melalui Pelabuhan Kariangau di tahun 2024.

Penurunan nilai produktivitas ini tentunya mempengaruhi besaran nilai *load factor* yang ada pada kapal, dimana semakin kecil nilai *load factor* maka menandakan bahwa kapal tersebut hanya memuat sedikit kendaraan. Oleh karena itu, data ini penting untuk digunakan dalam menganalisa dan memprediksi data produktivitas angkutan untuk tahun 2025 hingga tahun 2029.

Untuk memprediksi produktivitas angkutan digunakan data tabel 4.5 untuk mendapatkan persamaan regresi linear menggunakan SPSS sebagai berikut :

$$Y = a + b(t)$$

Sebelum melakukan pengolahan data menggunakan SPSS

perlu dilakukan pengaturan terhadap menu yang terdapat di SPSS, sesuai dengan langkah-langkah berikut :

- 1) Klik *Variable View* ubah *name* dan *label* menjadi 'Produktivitas_Angkutan'
- 2) Masukkan variabel data produktivitas 5 tahun sebelum pada *Data View*
- 3) Klik menu *Analyze* → *Regression* → *Curve Estimation* → masukkan variabel kedalam *Dependent*. Lalu *checklist Time* pada *Independent* → Klik Ok
- 4) Output dimunculkan pada layar

Setelah langkah-langkah tersebut diterapkan, maka didapatkan hasil output dari perhitungan regresi linear sederhana pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 6 *Output* Olah Data Regresi Linear

| Model Summary and Parameter Estimates | | | | | | | |
|--|---------------|--------|-----|-----|------|---------------------|------------|
| Dependent Variable: Produktivitas_Angkutan | | | | | | | |
| Equation | Model Summary | | | | | Parameter Estimates | |
| | R Square | F | df1 | df2 | Sig. | Constant | b1 |
| Linear | .952 | 59.361 | 1 | 3 | .005 | 342856.700 | -11303.500 |

Tabel 4.6 diatas menjelaskan hasil interpretasi data produktivitas angkutan selama 5 tahun sebelumnya, dimana nilai *R Square* (R^2) menginterpretasikan nilai koefisien determinasi sebesar 0.952 yang berarti bahwa ada pengaruh sebesar 95,2% variabel bebas (waktu/tahun) terhadap variabel terikat (produktivitas pelabuhan) dan 4,8% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil persamaan regresi linear dari tabel 4.6 yaitu,

$$Y = 352.136,7 + (-11.303,5)t$$

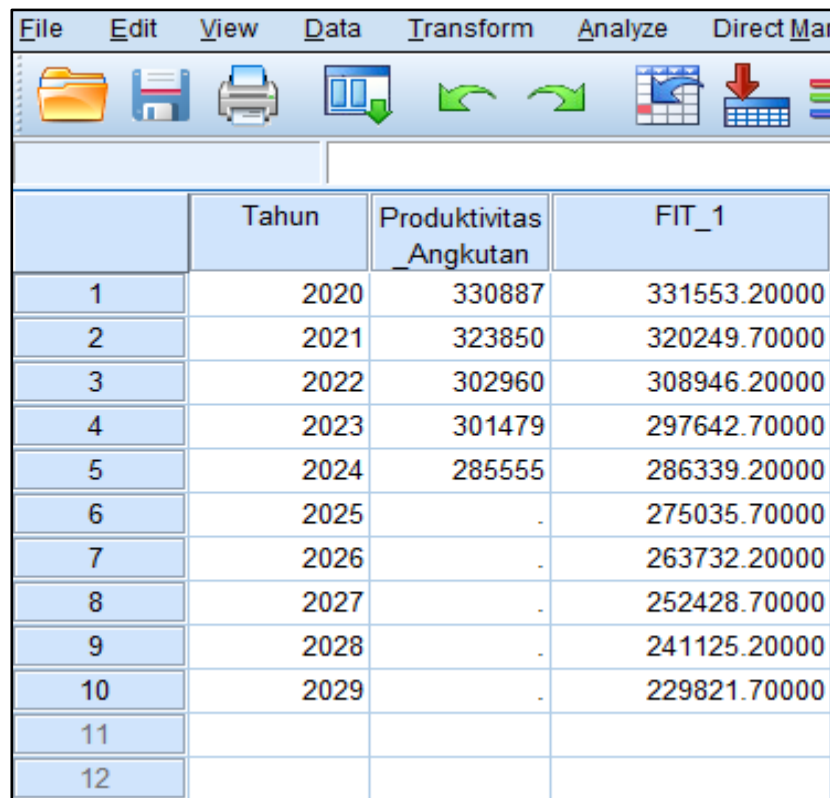
a = nilai konstanta (*constant*)

b = perubahan rata-rata Y untuk setiap kenaikan 1 dalam periode waktu (b1)

Y = produktivitas angkutan

t = nilai tahun yang ditentukan

Hasil persamaan tersebut mengartikan bahwa akan ada penurunan jumlah data produktivitas angkutan setiap 1 tahun berikutnya sebesar 11.303 unit kendaraan/tahun, dari hasil tersebut maka untuk mendapatkan prediksi data produktivitas angkutan untuk tahun 2025 hingga tahun 2029 menggunakan SPSS dengan cara klik *Analyze* → *Regression* → *Curve Estimation* → *Save* → *checklist Predict Values* → *Predict Through* : (t = 10, karena (2029-2020) +1)) → Ok, sehingga didapatkan hasil pada *data view* sebagai berikut :



| | Tahun | Produktivitas Angkutan | FIT_1 |
|----|-------|------------------------|--------------|
| 1 | 2020 | 330887 | 331553.20000 |
| 2 | 2021 | 323850 | 320249.70000 |
| 3 | 2022 | 302960 | 308946.20000 |
| 4 | 2023 | 301479 | 297642.70000 |
| 5 | 2024 | 285555 | 286339.20000 |
| 6 | 2025 | . | 275035.70000 |
| 7 | 2026 | . | 263732.20000 |
| 8 | 2027 | . | 252428.70000 |
| 9 | 2028 | . | 241125.20000 |
| 10 | 2029 | . | 229821.70000 |
| 11 | | | |
| 12 | | | |

Gambar 4. 35 Hasil Prediksi Regresi Linear Produktivitas Angkutan Tahun 2025-2029

Hasil prediksi produktivitas angkutan dari pengolahan data menggunakan SPSS pada gambar 4.35 didapatkan data di tahun 2025 atau pada periode ke-6 yaitu sebanyak 275.036 unit kendaraan dan akan terus menurun hingga tahun 2029 menjadi 229.822 unit kendaraan yang akan menyeberang melalui Pelabuhan Kariangau menuju Penajam.

c. Analisis Perencanaan Jumlah Kebutuhan Kapal dan Penjadwalan Kapal pada Tahun 2026

Analisis ini dilakukan untuk menentukan jumlah kebutuhan kapal dan penjadwalan kapal terbaru di Pelabuhan Kariangau dalam menanggapi hasil peramalan jumlah keberangkatan kendaraan di tahun 2026, serta tidak tercapainya kondisi *load factor* ideal di pelabuhan Kariangau pada bulan Maret 2025.

Kondisi saat ini diketahui bahwa Pelabuhan Kariangau beroperasi selama 24 jam penuh, dan memiliki 18 kapal yang melayani lintas penyeberangan Kariangau-Penajam dengan pola operasi 12-6. Hal ini mengartikan bahwa dalam satu hari di Pelabuhan Kariangau terdapat 12 kapal beroperasi dan 6 kapal tidak beroperasi. Jumlah trip dalam 1 hari di pelabuhan ini, yaitu 8 trip/hari, sehingga total trip yang bisa dicapai untuk 12 kapal yang beroperasi adalah 96 trip/hari dalam satu hari dimana total waktu bongkar dan muat kapal yaitu selama 30 menit.

Jadwal dan rekap trip operasional kapal di Pelabuhan Kariangau saat ini dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4. 7 Jadwal *Existing* Operasional Kapal di Pelabuhan Kariangau

| KARIANGAU | | | | | DERMAGA | PENAJAM | | | | | TRIP |
|-----------|----------------------|-------|-------|-------|---------|---------|----------------------|-------|-------|-------|------|
| NO | NAMA KAPAL | JAM | | | | NO | NAMA KAPAL | JAM | | | |
| | | TIBA | MUAT | BRKT | | | | TIBA | MUAT | BRKT | |
| 1 | KMP. DINGKIS | 07.45 | 08.00 | 08.15 | 1 | 1 | KMP. ULIN FERRY | 07.45 | 08.00 | 08.15 | I |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 08.00 | 08.15 | 08.30 | 2 | 2 | KMP. AGUNG WILIS I | 08.00 | 08.15 | 08.30 | |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 08.15 | 08.30 | 08.45 | 1 | 3 | KMP. PONCAN MOALE | 08.15 | 08.30 | 08.45 | |
| 4 | KMP. GOROPA | 08.30 | 08.45 | 09.00 | 2 | 4 | KMP. TIGA ANUGRAH | 08.30 | 08.45 | 09.00 | |
| 5 | KMP. TAWES | 08.45 | 09.00 | 09.15 | 1 | 5 | KMP. SELAT MADURA I | 08.45 | 09.00 | 09.15 | |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 09.00 | 09.15 | 09.30 | 2 | 6 | KMP. MANGGANI | 09.00 | 09.15 | 09.30 | |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 09.15 | 09.30 | 09.45 | 1 | 7 | KMP. DINGKIS | 09.15 | 09.30 | 09.45 | |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 09.30 | 09.45 | 10.00 | 2 | 8 | KMP. DHARMA FERRY | 09.30 | 09.45 | 10.00 | |
| 9 | KMP. KINERET | 09.45 | 10.00 | 10.15 | 1 | 9 | KMP. SELAT MADURA II | 09.45 | 10.00 | 10.15 | |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 10.00 | 10.15 | 10.30 | 2 | 10 | KMP. GOROPA | 10.00 | 10.15 | 10.30 | |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 10.15 | 10.30 | 10.45 | 1 | 11 | KMP. TAWES | 10.15 | 10.30 | 10.45 | |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 10.30 | 10.45 | 11.00 | 2 | 12 | KMP. MUCHLISA | 10.30 | 10.45 | 11.00 | |
| 1 | KMP. DINGKIS | 10.45 | 11.00 | 11.15 | 1 | 1 | KMP. DHARMA BADRA | 10.45 | 11.00 | 11.15 | II |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 11.00 | 11.15 | 11.30 | 2 | 2 | KMP. SWARNA NALINI | 11.00 | 11.15 | 11.30 | |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 11.15 | 11.30 | 11.45 | 1 | 3 | KMP. KINERET | 11.15 | 11.30 | 11.45 | |
| 4 | KMP. GOROPA | 11.30 | 11.45 | 12.00 | 2 | 4 | KMP. GAJAH MADA | 11.30 | 11.45 | 12.00 | |
| 5 | KMP. TAWES | 11.45 | 12.00 | 12.15 | 1 | 5 | KMP. SRIKANDI | 11.45 | 12.00 | 12.15 | |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 12.00 | 12.15 | 12.30 | 2 | 6 | KMP. TRANSHIP II | 12.00 | 12.15 | 12.30 | |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 12.15 | 12.30 | 12.45 | 1 | 7 | KMP. DINGKIS | 12.15 | 12.30 | 12.45 | |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 12.30 | 12.45 | 13.00 | 2 | 8 | KMP. DHARMA FERRY | 12.30 | 12.45 | 13.00 | |
| 9 | KMP. KINERET | 12.45 | 13.00 | 13.15 | 1 | 9 | KMP. SELAT MADURA II | 12.45 | 13.00 | 13.15 | |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 13.00 | 13.15 | 13.30 | 2 | 10 | KMP. GOROPA | 13.00 | 13.15 | 13.30 | |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 13.15 | 13.30 | 13.45 | 1 | 11 | KMP. TAWES | 13.15 | 13.30 | 13.45 | |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 13.30 | 13.45 | 14.00 | 2 | 12 | KMP. MUCHLISA | 13.30 | 13.45 | 14.00 | |
| 1 | KMP. DINGKIS | 13.45 | 14.00 | 14.15 | 1 | 1 | KMP. DHARMA BADRA | 13.45 | 14.00 | 14.15 | III |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 14.00 | 14.15 | 14.30 | 2 | 2 | KMP. SWARNA NALINI | 14.00 | 14.15 | 14.30 | |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 14.15 | 14.30 | 14.45 | 1 | 3 | KMP. KINERET | 14.15 | 14.30 | 14.45 | |
| 4 | KMP. GOROPA | 14.30 | 14.45 | 15.00 | 2 | 4 | KMP. GAJAH MADA | 14.30 | 14.45 | 15.00 | |
| 5 | KMP. TAWES | 14.45 | 15.00 | 15.15 | 1 | 5 | KMP. SRIKANDI | 14.45 | 15.00 | 15.15 | |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 15.00 | 15.15 | 15.30 | 2 | 6 | KMP. TRANSHIP II | 15.00 | 15.15 | 15.30 | |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 15.15 | 15.30 | 15.45 | 1 | 7 | KMP. DINGKIS | 15.15 | 15.30 | 15.45 | |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 15.30 | 15.45 | 16.00 | 2 | 8 | KMP. DHARMA FERRY | 15.30 | 15.45 | 16.00 | |
| 9 | KMP. KINERET | 15.45 | 16.00 | 16.15 | 1 | 9 | KMP. SELAT MADURA II | 15.45 | 16.00 | 16.15 | |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 16.00 | 16.15 | 16.30 | 2 | 10 | KMP. GOROPA | 16.00 | 16.15 | 16.30 | |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 16.15 | 16.30 | 16.45 | 1 | 11 | KMP. TAWES | 16.15 | 16.30 | 16.45 | |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 16.30 | 16.45 | 17.00 | 2 | 12 | KMP. MUCHLISA | 16.30 | 16.45 | 17.00 | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------|-------|-------|-------|---|----|----------------------|-------|-------|-------|----|
| 1 | KMP. DINGKIS | 16.45 | 17.00 | 17.15 | 1 | 1 | KMP. DHARMA BADRA | 16.45 | 17.00 | 17.15 | IV |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 17.00 | 17.15 | 17.30 | 2 | 2 | KMP. SWARNA NALINI | 17.00 | 17.15 | 17.30 | |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 17.15 | 17.30 | 17.45 | 1 | 3 | KMP. KINERET | 17.15 | 17.30 | 17.45 | |
| 4 | KMP. GOROPA | 17.30 | 17.45 | 18.00 | 2 | 4 | KMP. GAJAH MADA | 17.30 | 17.45 | 18.00 | |
| 5 | KMP. TAWES | 17.45 | 18.00 | 18.15 | 1 | 5 | KMP. SRIKANDI | 17.45 | 18.00 | 18.15 | |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 18.00 | 18.15 | 18.30 | 2 | 6 | KMP. TRANSHIP II | 18.00 | 18.15 | 18.30 | |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 18.15 | 18.30 | 18.45 | 1 | 7 | KMP. DINGKIS | 18.15 | 18.30 | 18.45 | |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 18.30 | 18.45 | 19.00 | 2 | 8 | KMP. DHARMA FERRY | 18.30 | 18.45 | 19.00 | |
| 9 | KMP. KINERET | 18.45 | 19.00 | 19.15 | 1 | 9 | KMP. SELAT MADURA II | 18.45 | 19.00 | 19.15 | |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 19.00 | 19.15 | 19.30 | 2 | 10 | KMP. GOROPA | 19.00 | 19.15 | 19.30 | |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 19.15 | 19.30 | 19.45 | 1 | 11 | KMP. TAWES | 19.15 | 19.30 | 19.45 | |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 19.30 | 19.45 | 20.00 | 2 | 12 | KMP. MUCHLISA | 19.30 | 19.45 | 20.00 | |
| 1 | KMP. DINGKIS | 19.45 | 20.00 | 20.15 | 1 | 1 | KMP. DHARMA BADRA | 19.45 | 20.00 | 20.15 | V |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 20.00 | 20.15 | 20.30 | 2 | 2 | KMP. SWARNA NALINI | 20.00 | 20.15 | 20.30 | |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 20.15 | 20.30 | 20.45 | 1 | 3 | KMP. KINERET | 20.15 | 20.30 | 20.45 | |
| 4 | KMP. GOROPA | 20.30 | 20.45 | 21.00 | 2 | 4 | KMP. GAJAH MADA | 20.30 | 20.45 | 21.00 | |
| 5 | KMP. TAWES | 20.45 | 21.00 | 21.15 | 1 | 5 | KMP. SRIKANDI | 20.45 | 21.00 | 21.15 | |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 21.00 | 21.15 | 21.30 | 2 | 6 | KMP. TRANSHIP II | 21.00 | 21.15 | 21.30 | |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 21.15 | 21.30 | 21.45 | 1 | 7 | KMP. DINGKIS | 21.15 | 21.30 | 21.45 | |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 21.30 | 21.45 | 22.00 | 2 | 8 | KMP. DHARMA FERRY | 21.30 | 21.45 | 22.00 | |
| 9 | KMP. KINERET | 21.45 | 22.00 | 22.15 | 1 | 9 | KMP. SELAT MADURA II | 21.45 | 22.00 | 22.15 | |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 22.00 | 22.15 | 22.30 | 2 | 10 | KMP. GOROPA | 22.00 | 22.15 | 22.30 | |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 22.15 | 22.30 | 22.45 | 1 | 11 | KMP. TAWES | 22.15 | 22.30 | 22.45 | |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 22.30 | 22.45 | 23.00 | 2 | 12 | KMP. MUCHLISA | 22.30 | 22.45 | 23.00 | |
| 1 | KMP. DINGKIS | 22.45 | 23.00 | 23.15 | 1 | 1 | KMP. DHARMA BADRA | 22.45 | 23.00 | 23.15 | VI |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 23.00 | 23.15 | 23.30 | 2 | 2 | KMP. SWARNA NALINI | 23.00 | 23.15 | 23.30 | |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 23.15 | 23.30 | 23.45 | 1 | 3 | KMP. KINERET | 23.15 | 23.30 | 23.45 | |
| 4 | KMP. GOROPA | 23.30 | 23.45 | 00.00 | 2 | 4 | KMP. GAJAH MADA | 23.30 | 23.45 | 00.00 | |
| 5 | KMP. TAWES | 23.45 | 00.00 | 00.15 | 1 | 5 | KMP. SRIKANDI | 23.45 | 00.00 | 00.15 | |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 00.00 | 00.15 | 00.30 | 2 | 6 | KMP. TRANSHIP II | 00.00 | 00.15 | 00.30 | |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 00.15 | 00.30 | 00.45 | 1 | 7 | KMP. DINGKIS | 00.15 | 00.30 | 00.45 | |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 00.30 | 00.45 | 01.00 | 2 | 8 | KMP. DHARMA FERRY | 00.30 | 00.45 | 01.00 | |
| 9 | KMP. KINERET | 00.45 | 01.00 | 01.15 | 1 | 9 | KMP. SELAT MADURA II | 00.45 | 01.00 | 01.15 | |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 01.00 | 01.15 | 01.30 | 2 | 10 | KMP. GOROPA | 01.00 | 01.15 | 01.30 | |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 01.15 | 01.30 | 01.45 | 1 | 11 | KMP. TAWES | 01.15 | 01.30 | 01.45 | |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 01.30 | 01.45 | 02.00 | 2 | 12 | KMP. MUCHLISA | 01.30 | 01.45 | 02.00 | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|----------------------|---------------------|-------|-------|---|--------|----------------------|--------------------|-------|-------|------|
| 1 | KMP. DINGKIS | 01.45 | 02.00 | 02.15 | 1 | 1 | KMP. DHARMA BADRA | 01.45 | 02.00 | 02.15 | VII |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 02.00 | 02.15 | 02.30 | 2 | 2 | KMP. SWARNA NALINI | 02.00 | 02.15 | 02.30 | |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 02.15 | 02.30 | 02.45 | 1 | 3 | KMP. KINERET | 02.15 | 02.30 | 02.45 | |
| 4 | KMP. GOROPA | 02.30 | 02.45 | 03.00 | 2 | 4 | KMP. GAJAH MADA | 02.30 | 02.45 | 03.00 | |
| 5 | KMP. TAWES | 02.45 | 03.00 | 03.15 | 1 | 5 | KMP. SRIKANDI | 02.45 | 03.00 | 03.15 | |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 03.00 | 03.15 | 03.30 | 2 | 6 | KMP. TRANSHIP II | 03.00 | 03.15 | 03.30 | |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 03.15 | 03.30 | 03.45 | 1 | 7 | KMP. DINGKIS | 03.15 | 03.30 | 03.45 | |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 03.30 | 03.45 | 04.00 | 2 | 8 | KMP. DHARMA FERRY | 03.30 | 03.45 | 04.00 | |
| 9 | KMP. KINERET | 03.45 | 04.00 | 04.15 | 1 | 9 | KMP. SELAT MADURA II | 03.45 | 04.00 | 04.15 | |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 04.00 | 04.15 | 04.30 | 2 | 10 | KMP. GOROPA | 04.00 | 04.15 | 04.30 | |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 04.15 | 04.30 | 04.45 | 1 | 11 | KMP. TAWES | 04.15 | 04.30 | 04.45 | |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 04.30 | 04.45 | 05.00 | 2 | 12 | KMP. MUCHLISA | 04.30 | 04.45 | 05.00 | |
| 1 | KMP. DINGKIS | 04.45 | 05.00 | 05.15 | 1 | 1 | KMP. DHARMA BADRA | 04.45 | 05.00 | 05.15 | VIII |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 05.00 | 05.15 | 05.30 | 2 | 2 | KMP. SWARNA NALINI | 05.00 | 05.15 | 05.30 | |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 05.15 | 05.30 | 05.45 | 1 | 3 | KMP. KINERET | 05.15 | 05.30 | 05.45 | |
| 4 | KMP. GOROPA | 05.30 | 05.45 | 06.00 | 2 | 4 | KMP. GAJAH MADA | 05.30 | 05.45 | 06.00 | |
| 5 | KMP. TAWES | 05.45 | 06.00 | 06.15 | 1 | 5 | KMP. SRIKANDI | 05.45 | 06.00 | 06.15 | |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 06.00 | 06.15 | 06.30 | 2 | 6 | KMP. TRANSHIP II | 06.00 | 06.15 | 06.30 | |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 06.15 | 06.30 | 06.45 | 1 | 7 | KMP. DINGKIS | 06.15 | 06.30 | 06.45 | |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 06.30 | 06.45 | 07.00 | 2 | 8 | KMP. DHARMA FERRY | 06.30 | 06.45 | 07.00 | |
| 9 | KMP. KINERET | 06.45 | 07.00 | 07.15 | 1 | 9 | KMP. SELAT MADURA II | 06.45 | 07.00 | 07.15 | |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 07.00 | 07.15 | 07.30 | 2 | 10 | KMP. GOROPA | 07.00 | 07.15 | 07.30 | |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 07.15 | 07.30 | 07.45 | 1 | 11 | KMP. TAWES | 07.15 | 07.30 | 07.45 | |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 07.30 | 07.45 | 08.00 | 2 | 12 | KMP. MUCHLISA | 07.30 | 07.45 | 08.00 | |
| ENGKER | | KMP. PONCAN MOALE | | | | ENGKER | | KMP. TIGA ANUGRAH | | | |
| | | KMP. SELAT MADURA I | | | | | | KMP. MANGGANI | | | |
| | | KMP. ULIN FERRY | | | | | | KMP. AGUNG WILIS I | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Sumber : Satpel Pelabuhan Penyeberangan Kariangau (2025)

Tabel 4. 8 Rekap Trip dan Pola Operasional Kapal pada Kondisi *Existing* di Pelabuhan Kariangau

| NO | NAMA KAPAL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | TOTAL | OPERASI | SENGKER |
|--------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---------|---------|
| 1 | KMP. DINGKIS | 16 | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 2 | KMP. DHARMA FERRY | 16 | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 3 | KMP. SELAT MADURA II | 16 | 16 | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 4 | KMP. GOROPA | 16 | 16 | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 5 | KMP. TAWES | 16 | 16 | 16 | | | | 16 | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 6 | KMP. MUCHLISA | 16 | 16 | 16 | | | | 16 | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 7 | KMP. DHARMA BADRA | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 8 | KMP. SWARNA NALINI | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 9 | KMP. KINERET | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 10 | KMP. GAJAH MADA | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 11 | KMP. SRIKANDI | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | 576 | 36 | 18 |
| 12 | KMP. TRANSHIP II | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | 576 | 36 | 18 |
| 13 | KMP. PONCAN MOALE | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | 576 | 36 | 18 |
| 14 | KMP. TIGA ANUGRAH | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | 576 | 36 | 18 |
| 15 | KMP. SELAT MADURA I | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | 576 | 36 | 18 |
| 16 | KMP. MANGGANI | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | 576 | 36 | 18 |
| 17 | KMP. ULIN FERRY | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| 18 | KMP. AGUNG WILIS I | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 576 | 36 | 18 |
| JUMLAH | | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 10368 | 648 | 324 |

Sumber : Satpel Pelabuhan Kariangau (2025)

Untuk menanggapi hasil prediksi keberangkatan kendaraan di tahun 2025 hingga tahun 2029 berdasarkan analisis regresi linier sederhana menggunakan SPSS pada gambar 4.35, maka pada penelitian ini akan dilakukan analisa terhadap kebutuhan frekuensi keberangkatan kapal, kemampuan trip, jumlah kapal dan perencanaan jadwal kapal yang sesuai dengan kebutuhan pengguna jasa di tahun 2026 sebagai berikut:

$$Fk = \frac{Nk}{12 \times K \times Lf \times M}$$

dimana,

Nk = prediksi produktivitas angkutan di tahun 2025-2029

12 = total bulan dalam satu tahun

K = koefisien waktu (0,9)

Lf = *load factor* rencana sesuai dengan peraturan, 65%

M = Kapasitas angkut kapal rata-rata (tabel 4.1), maka

$$Fk = \frac{275.036}{12 \times 0,9 \times 0,65 \times 520,0}$$

$$Fk = \frac{275.036}{3.650,4}$$

$$Fk = 75,3 \text{ Trip/hari}$$

$$Fk = 75 \text{ Trip/hari}$$

Hasil perhitungan frekuensi keberangkatan kapal berdasarkan prediksi data produktivitas angkutan hingga tahun 2029 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 9 Prediksi Jumlah Frekuensi Keberangkatan Kapal
Tahun 2025-2029

| Tahun | Prediksi Produktivitas Angkutan (Unit Kendaraan) | Prediksi Frekuensi Keberangkatan Kapal (Trip/hari) |
|-------|--|--|
| 2025 | 275.036 | 75 |
| 2026 | 263.732 | 72 |
| 2027 | 252.429 | 69 |
| 2028 | 241.125 | 66 |
| 2029 | 229.822 | 63 |

Tabel di atas menunjukkan hasil perhitungan prediksi frekuensi keberangkatan kapal di tahun 2026 yaitu sebanyak 72 trip/hari. Hal tersebut apabila dibandingkan dengan kondisi yang ada di Pelabuhan Kariangau saat ini, maka perlu adanya penurunan jumlah frekuensi keberangkatan kapal dari 96 trip/hari menjadi 72 trip/hari..

1) Analisis Kebutuhan Kapal

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui banyaknya jumlah kapal yang dibutuhkan dalam menanggapi adanya penurunan produktivitas angkutan pada tahun 2026 mendatang guna memenuhi kebutuhan pengguna jasa angkutan penyeberangan lintas Kariangau-Penajam.

a) *Sailing Time*

Jarak lintas penyeberangan Kariangau-Penajam adalah 4 Nm (*Nautical Miles*), dan kecepatan tempuh rata-rata kapal adalah 4,7 knot, apabila data tersebut di konversi, maka kecepatan kapal berlayar yaitu :

$$ST = \frac{s}{v}$$

$$ST = \frac{7,24 \text{ km}}{8,7 \text{ km/jam}}$$

$$ST = 0,8 \text{ jam}$$

$$ST = 50 \text{ menit}$$

Dari hasil perhitungan didapat waktu tempuh kapal menuju pelabuhan Penajam yaitu 50 menit.

b) *Round Trip Time* (Waktu Pulang-Pergi Kapal)

Untuk mendapatkan data *Round Trip Time* terlebih dahulu diperlukan data *layover time* (lama waktu kapal di dermaga) dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus 2.7.

Diketahui bahwa kondisi pada saat ini batasan waktu bongkar-muat yang diberikan untuk satu kapal di dermaga yaitu selama 30 menit yang dibagi menjadi 15 menit waktu bongkar dan 15 menit waktu muat. Pada penelitian ini

direncanakan kondisi waktu bongkar-muat yaitu selama 25 menit dengan pembagian waktu 8 menit untuk kegiatan bongkar dan 17 menit untuk kegiatan muat kendaraan, sehingga data *layover time* didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4. 10 *Layover Time* Terencana

| <i>Layover Time</i> | | | | |
|---------------------|--------|--------------------|-----------------|----------------|
| Manuver (Menit) | | Bongkar (Menit) | Muat (Menit) | LOT (Menit) |
| Masuk | Keluar | | | |
| 1 | 4 | 8 | 17 | 30 |

Dari data tabel 4.9 didapatkan hasil perhitungan *layover time* terencana yaitu selama 30 menit, maka dengan menggunakan rumus 2.8 didapat waktu *Round Trip Time* kapal sebagai berikut :

Tabel 4. 11 Perhitungan *Round Trip Time* Kapal

| <i>Sailing Time</i> (Menit) | <i>Layover Time</i> (Menit) | <i>Round Trip Time</i> 2 (ST + LOT) (Menit) |
|--------------------------------|--------------------------------|---|
| 50 | 30 | 160 |

Dari perhitungan tersebut diketahui waktu yang diperlukan satu kapal untuk melakukan perjalanan pulang-pergi yaitu selama 160 menit.

c) Analisis Kemampuan Trip Kapal

Pelabuhan Kariangau saat ini diketahui memiliki waktu operasional pelabuhan selama 24 jam, dengan diketahuinya waktu operasional pelabuhan dan waktu pulang-pergi kapal, maka kemampuan trip kapal/harinya dapat dihitung dengan menggunakan rumus 2.10 seperti berikut :

$$KT = \frac{\text{waktu operasional pelabuhan}}{RTT}$$

$$KT = \frac{1440 \text{ menit}}{160 \text{ menit}}$$

$$KT = 9 \text{ trip/kapal}$$

d) Analisis Jumlah Kapal Yang Dibutuhkan

Jumlah kapal yang dibutuhkan untuk memenuhi trip kapal yang telah didapat dari perhitungan diatas dapat dihitung dengan menggunakan rumus 2.13.

$$\text{Jumlah kapal yang dibutuhkan} = \frac{Fk}{KT}$$

$$\text{Jumlah kapal yang dibutuhkan} = \frac{72 \text{ trip/hari}}{9 \text{ trip/kapal}}$$

$$\text{Jumlah kapal yang dibutuhkan} = 8 \text{ kapal/hari}$$

Kondisi *existing* jumlah kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau yaitu, sebanyak 12 kapal/hari dan 6 kapal yang tidak beroperasi/hari pada pola operasional kapal 12-6 dapat dikatakan bahwa jumlah kapal yang beroperasi saat ini berlebih sehingga perlu adanya pengurangan jumlah kapal.

Oleh karena itu, dari hasil perhitungan jumlah kapal yang ideal dalam menanggapi penurunan produktivitas di Pelabuhan Kariangau, jumlah kapal yang beroperasi perlu dikurangi dari 12 kapal menjadi 8 kapal/ hari dengan total trip kapal dalam 1 hari yaitu 72 trip/hari, sehingga membuat kapal yang tidak beroperasi dalam satu hari bertambah dari 6 kapal/hari menjadi 10 kapal/hari.

e) Perhitungan Rentang Waktu Keberangkatan Kapal (*Headway Time*)

Untuk menetapkan suatu jadwal keberangkatan dan kedatangan kapal terlebih dahulu harus menentukan *headway time* (rentang waktu keberangkatan kapal) terlebih dahulu dengan menggunakan rumus 2.9 berikut.

$$\text{Headway Time} = \frac{\text{waktu operasional pelabuhan}}{Fk}$$

$$\text{Headway Time} = \frac{1440 \text{ menit}}{72 \text{ trip/hari}}$$

$$\text{Headway Time} = 20 \text{ menit/trip}$$

Setelah semua komponen penjadwalan dihitung maka penyusunan jadwal jadwal keberangkatan dan kedatangan kapal di pelabuhan pada lintas penyeberangan Kariangau-Penajam didapat sebagai berikut :

| | |
|------------------------|-----------------|
| <i>Round Trip Time</i> | = 160 menit |
| <i>Lay Over Time</i> | = 30 menit |
| <i>Port Time</i> | = 1440 menit |
| <i>Sailing Time</i> | = 50 menit |
| <i>Headway Time</i> | = 20 menit/trip |

Dengan waktu operasi keberangkatan kapal dimulai dari jam 06.50 WITA., maka

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Kedatangan} &= 2 \times \text{Running time} + \text{Lay Over Time} \\
 &= (2 \times 50) \text{ menit} + 30 \text{ menit} \\
 &= 100 \text{ menit} + 30 \text{ menit} \\
 &= 130 \text{ menit} \\
 &= 2 \text{ jam } 10 \text{ menit} \\
 \text{Waktu Kedatangan} &= 06:50 \text{ WITA} + 2 \text{ jam } 10 \text{ menit} \\
 &= 09:00 \text{ WITA}
 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan waktu keberangkatan berikutnya maka dilakukan perhitungan dengan menambahkan waktu keberangkatan sebelumnya dengan *headway time* yang dijabarkan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Keberangkatan Selanjutnya} &= 06.50 + 20 \text{ menit} \\
 &= 07.10 \text{ WITA.}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut penyusunan jadwal operasional kapal yang direncanakan dapat dilakukan untuk keberangkatan dan kedatangan kapal yang selanjutnya, dengan tetap memperhatikan waktu operasi pelabuhan selama 24 jam dan total seluruh kapal yang aktif sebanyak 18 kapal.

Jadwal kapal yang direncanakan untuk menanggapi penurunan *load factor* pada kapal yang beroperasi di

pelabuhan Kariangau adalah dengan pola operasional 8-10 yang berarti 8 kapal yang beroperasi (*off*) dan 10 kapal yang tidak beroperasi dalam satu harinya. Jadwal rencana pola operasional yang baru di Pelabuhan Kariangau pada lintas penyeberangan Kariangau-Penajam dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.12 Rencana Jadwal Operasional Kapal Pola 10-8 Hari Pertama

| KARIANGAU | | | | | DERMAGA | PENAJAM | | | | | DERMAGA | TRIP |
|-----------|------------|-------|-------|-------|---------|---------|------------|-------|-------|-------|---------|------|
| NO | NAMA KAPAL | JAM | | | | NO | NAMA KAPAL | JAM | | | | |
| | | TIBA | MUAT | BRKT | | | | TIBA | MUAT | BRKT | | |
| 1 | KMP. A | 06:20 | 06:29 | 06:50 | 1 | 1 | KMP. E | 06:20 | 06:29 | 06:50 | 2 | I |
| 2 | KMP. B | 06:40 | 06:49 | 07:10 | 2 | 2 | KMP. F | 06:40 | 06:49 | 07:10 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 07:00 | 07:09 | 07:30 | 1 | 3 | KMP. G | 07:00 | 07:09 | 07:30 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 07:20 | 07:29 | 07:50 | 2 | 4 | KMP. H | 07:20 | 07:29 | 07:50 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 07:40 | 07:49 | 08:10 | 1 | 5 | KMP. A | 07:40 | 07:49 | 08:10 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 08:00 | 08:09 | 08:30 | 2 | 6 | KMP. B | 08:00 | 08:09 | 08:30 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 08:20 | 08:29 | 08:50 | 1 | 7 | KMP. C | 08:20 | 08:29 | 08:50 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 08:40 | 08:49 | 09:10 | 2 | 8 | KMP. D | 08:40 | 08:49 | 09:10 | 1 | |
| 1 | KMP. A | 09:00 | 09:09 | 09:30 | 1 | 1 | KMP. E | 09:00 | 09:09 | 09:30 | 2 | II |
| 2 | KMP. B | 09:20 | 09:29 | 09:50 | 2 | 2 | KMP. F | 09:20 | 09:29 | 09:50 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 09:40 | 09:49 | 10:10 | 1 | 3 | KMP. G | 09:40 | 09:49 | 10:10 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 10:00 | 10:09 | 10:30 | 2 | 4 | KMP. H | 10:00 | 10:09 | 10:30 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 10:20 | 10:29 | 10:50 | 1 | 5 | KMP. A | 10:20 | 10:29 | 10:50 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 10:40 | 10:49 | 11:10 | 2 | 6 | KMP. B | 10:40 | 10:49 | 11:10 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 11:00 | 11:09 | 11:30 | 1 | 7 | KMP. C | 11:00 | 11:09 | 11:30 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 11:20 | 11:29 | 11:50 | 2 | 8 | KMP. D | 11:20 | 11:29 | 11:50 | 1 | |
| 1 | KMP. A | 11:40 | 11:49 | 12:10 | 1 | 1 | KMP. E | 11:40 | 11:49 | 12:10 | 2 | III |
| 2 | KMP. B | 12:00 | 12:09 | 12:30 | 2 | 2 | KMP. F | 12:00 | 12:09 | 12:30 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 12:20 | 12:29 | 12:50 | 1 | 3 | KMP. G | 12:20 | 12:29 | 12:50 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 12:40 | 12:49 | 13:10 | 2 | 4 | KMP. H | 12:40 | 12:49 | 13:10 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 13:00 | 13:09 | 13:30 | 1 | 5 | KMP. A | 13:00 | 13:09 | 13:30 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 13:20 | 13:29 | 13:50 | 2 | 6 | KMP. B | 13:20 | 13:29 | 13:50 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 13:40 | 13:49 | 14:10 | 1 | 7 | KMP. C | 13:40 | 13:49 | 14:10 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 14:00 | 14:09 | 14:30 | 2 | 8 | KMP. D | 14:00 | 14:09 | 14:30 | 1 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|-------|-------|---|---|--------|-------|-------|-------|---|----|
| 1 | KMP. A | 14:20 | 14:29 | 14:50 | 1 | 1 | KMP. E | 14:20 | 14:29 | 14:50 | 2 | IV |
| 2 | KMP. B | 14:40 | 14:49 | 15:10 | 2 | 2 | KMP. F | 14:40 | 14:49 | 15:10 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 15:00 | 15:09 | 15:30 | 1 | 3 | KMP. G | 15:00 | 15:09 | 15:30 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 15:20 | 15:29 | 15:50 | 2 | 4 | KMP. H | 15:20 | 15:29 | 15:50 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 15:40 | 15:49 | 16:10 | 1 | 5 | KMP. A | 15:40 | 15:49 | 16:10 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 16:00 | 16:09 | 16:30 | 2 | 6 | KMP. B | 16:00 | 16:09 | 16:30 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 16:20 | 16:29 | 16:50 | 1 | 7 | KMP. C | 16:20 | 16:29 | 16:50 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 16:40 | 16:49 | 17:10 | 2 | 8 | KMP. D | 16:40 | 16:49 | 17:10 | 1 | |
| 1 | KMP. A | 17:00 | 17:09 | 17:30 | 1 | 1 | KMP. E | 17:00 | 17:09 | 17:30 | 2 | V |
| 2 | KMP. B | 17:20 | 17:29 | 17:50 | 2 | 2 | KMP. F | 17:20 | 17:29 | 17:50 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 17:40 | 17:49 | 18:10 | 1 | 3 | KMP. G | 17:40 | 17:49 | 18:10 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 18:00 | 18:09 | 18:30 | 2 | 4 | KMP. H | 18:00 | 18:09 | 18:30 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 18:20 | 18:29 | 18:50 | 1 | 5 | KMP. A | 18:20 | 18:29 | 18:50 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 18:40 | 18:49 | 19:10 | 2 | 6 | KMP. B | 18:40 | 18:49 | 19:10 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 19:00 | 19:09 | 19:30 | 1 | 7 | KMP. C | 19:00 | 19:09 | 19:30 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 19:20 | 19:29 | 19:50 | 2 | 8 | KMP. D | 19:20 | 19:29 | 19:50 | 1 | |
| 1 | KMP. A | 19:40 | 19:49 | 20:10 | 1 | 1 | KMP. E | 19:40 | 19:49 | 20:10 | 2 | VI |
| 2 | KMP. B | 20:00 | 20:09 | 20:30 | 2 | 2 | KMP. F | 20:00 | 20:09 | 20:30 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 20:20 | 20:29 | 20:50 | 1 | 3 | KMP. G | 20:20 | 20:29 | 20:50 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 20:40 | 20:49 | 21:10 | 2 | 4 | KMP. H | 20:40 | 20:49 | 21:10 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 21:00 | 21:09 | 21:30 | 1 | 5 | KMP. A | 21:00 | 21:09 | 21:30 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 21:20 | 21:29 | 21:50 | 2 | 6 | KMP. B | 21:20 | 21:29 | 21:50 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 21:40 | 21:49 | 22:10 | 1 | 7 | KMP. C | 21:40 | 21:49 | 22:10 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 22:00 | 22:09 | 22:30 | 2 | 8 | KMP. D | 22:00 | 22:09 | 22:30 | 1 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|-------|-------|---|-----|--------|--------|-------|-------|---|------|
| 1 | KMP. A | 22:20 | 22:29 | 22:50 | 1 | 1 | KMP. E | 22:20 | 22:29 | 22:50 | 2 | VII |
| 2 | KMP. B | 22:40 | 22:49 | 23:10 | 2 | 2 | KMP. F | 22:40 | 22:49 | 23:10 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 23:00 | 23:09 | 23:30 | 1 | 3 | KMP. G | 23:00 | 23:09 | 23:30 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 23:20 | 23:29 | 23:50 | 2 | 4 | KMP. H | 23:20 | 23:29 | 23:50 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 23:40 | 23:49 | 00:10 | 1 | 5 | KMP. A | 23:40 | 23:49 | 00:10 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 00:00 | 00:09 | 00:30 | 2 | 6 | KMP. B | 00:00 | 00:09 | 00:30 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 00:20 | 00:29 | 00:50 | 1 | 7 | KMP. C | 00:20 | 00:29 | 00:50 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 00:40 | 00:49 | 01:10 | 2 | 8 | KMP. D | 00:40 | 00:49 | 01:10 | 1 | |
| 1 | KMP. A | 01:00 | 01:09 | 01:30 | 1 | 1 | KMP. E | 01:00 | 01:09 | 01:30 | 2 | VIII |
| 2 | KMP. B | 01:20 | 01:29 | 01:50 | 2 | 2 | KMP. F | 01:20 | 01:29 | 01:50 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 01:40 | 01:49 | 02:10 | 1 | 3 | KMP. G | 01:40 | 01:49 | 02:10 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 02:00 | 02:09 | 02:30 | 2 | 4 | KMP. H | 02:00 | 02:09 | 02:30 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 02:20 | 02:29 | 02:50 | 1 | 5 | KMP. A | 02:20 | 02:29 | 02:50 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 02:40 | 02:49 | 03:10 | 2 | 6 | KMP. B | 02:40 | 02:49 | 03:10 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 03:00 | 03:09 | 03:30 | 1 | 7 | KMP. C | 03:00 | 03:09 | 03:30 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 03:20 | 03:29 | 03:50 | 2 | 8 | KMP. D | 03:20 | 03:29 | 03:50 | 1 | |
| 1 | KMP. A | 03:40 | 03:49 | 04:10 | 1 | 1 | KMP. E | 03:40 | 03:49 | 04:10 | 2 | IX |
| 2 | KMP. B | 04:00 | 04:09 | 04:30 | 2 | 2 | KMP. F | 04:00 | 04:09 | 04:30 | 1 | |
| 3 | KMP. C | 04:20 | 04:29 | 04:50 | 1 | 3 | KMP. G | 04:20 | 04:29 | 04:50 | 2 | |
| 4 | KMP. D | 04:40 | 04:49 | 05:10 | 2 | 4 | KMP. H | 04:40 | 04:49 | 05:10 | 1 | |
| 5 | KMP. E | 05:00 | 05:09 | 05:30 | 1 | 5 | KMP. A | 05:00 | 05:09 | 05:30 | 2 | |
| 6 | KMP. F | 05:20 | 05:29 | 05:50 | 2 | 6 | KMP. B | 05:20 | 05:29 | 05:50 | 1 | |
| 7 | KMP. G | 05:40 | 05:49 | 06:10 | 1 | 7 | KMP. C | 05:40 | 05:49 | 06:10 | 2 | |
| 8 | KMP. H | 06:00 | 06:09 | 06:30 | 2 | 8 | KMP. D | 06:00 | 06:09 | 06:30 | 1 | |
| OFF | | KMP. K | | | | OFF | | KMP. L | | | | |
| | | KMP. M | | | | | | KMP. N | | | | |
| | | KMP. O | | | | | | KMP. P | | | | |
| | | KMP. Q | | | | | | KMP. R | | | | |
| | | KMP. I | | | | | | KMP. J | | | | |
| | | KMP. K | | | | | | KMP. L | | | | |

Tabel 4.18 diatas merupakan salah satu contoh rencana jadwal operasional kapal yang akan diterapkan pada hari pertama dengan pola operasi 8-10 yang berarti 10 kapal beroperasi (*on*) dan 10 kapal tidak beroperasi (*off*) dengan jumlah trip yaitu 9 trip/kapal dalam satu hari. Tabel tersebut juga menjelaskan bahwa keberangkatan trip pertama dimulai pada pukul 06.50 WITA dan trip terakhir pada pukul 04:10 WITA pada keesokan hari, dengan rentang waktu keberangkatan dan kedatangan kapal yaitu 20 menit.

Penerapan jadwal yang diterapkan untuk beberapa hari selanjutnya dapat dilihat secara lengkap pada tabel rekap trip kapal yang menyajikan data kapal yang beroperasi dan tidak di setiap harinya. Rekap trip ini dapat dilihat pada lampiran III.

C. Pembahasan

1. Pembahasan *Load factor*

Setelah dilakukan analisis perhitungan terhadap *load factor* pada lintasan Kariangau-Penajam selama bulan Maret 2025 didapatkan hasil yaitu, *load factor* rata-rata keberangkatan untuk kendaraan sebesar 51%, sedangkan *load factor* rata-rata keberangkatan. Hasil tersebut dapat dikatakan bahwasannya kondisi *load factor* pada bulan Maret 2025 yang ada pada pelabuhan kariangau untuk kendaraan tidak mencapai kondisi yang ideal, yaitu sebesar 65 %.

2. Pembahasan Analisis Prediksi Jumlah Produktivitas Angkutan Tahun 2025-2029

Hasil perhitungan metode regresi linear sederhana dalam memprediksi frekuensi produktivitas angkutan untuk tahun 2025 hingga tahun 2029 menggunakan SPSS, mendapatkan hasil bahwasannya nilai frekuensi produktivitas angkutan kembali mengalami penurunan yang signifikan.

Hasil perhitungan yang didapatkan yaitu, total keberangkatan kendaraan pada tahun 2025 diprediksi akan berjumlah 275.036 unit kendaraan, tahun 2026 263.732 unit kendaraan, tahun 2027 252.429 unit kendaraan, tahun 2028 241.125 unit kendaraan, dan tahun 2029 sebanyak 229.822 unit kendaraan yang akan menyeberang dari Pelabuhan Kariangau menuju Kabupaten Penajam.

Oleh karena itu, perlu dilakukan analisa terhadap perencanaan kebutuhan jumlah kapal yang beroperasi, serta perencanaan jadwal yang terbaru dalam rangka menanggapi jumlah kebutuhan pengguna jasa, terutama di tahun 2026.

3. Pembahasan Perencanaan Jumlah Kebutuhan Kapal dan Penjadwalan Kapal

Setelah dilakukan analisa dan perhitungan komponen penjadwalan kapal untuk perencanaan jadwal terbaru yang didasarkan dari tidak tercapainya kondisi *load factor* yang ideal dan prediksi penurunan jumlah keberangkatan kendaraan di tahun 2025, maka untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya pengurangan jumlah kapal dari 12 kapal/hari menjadi 8 kapal/hari dengan jumlah trip yang didapat oleh tiap kapal yaitu 9 trip/kapal. Pada perencanaan jadwal kapal terbaru ini juga dilakukan penambahan waktu muat kapal di dermaga dari semula 15 menit menjadi 17 menit/kapal yang diharapkan menjadi peluang untuk tiap kapal dalam menambah jumlah muatan diatas kapal sehingga nilai *load factor* dapat meningkat hingga mencapai kondisi yang ideal yaitu 65%.

Hal yang perlu diperhatikan pada perencanaan jadwal terbaru ini adalah adanya pengurangan jumlah hari kerja pada tiap kapal yang beroperasi, dimana pada kondisi saat ini di Pelabuhan Kariangau menerapkan sistem hari operasi kapal yaitu 6 hari beroperasi dan 3 hari libur, sehingga dalam 1 bulan tiap kapal mendapatkan waktu sebanyak 19 hari operasi dan 11 hari *off*. Sedangkan, pada perencanaan ini waktu operasi kapal dalam 1 bulan didapat yaitu 13 hari beroperasi dan 17 hari *off* dengan sistem hari operasi yaitu 4 hari beroperasi dan 5 hari libur.

Adanya pengurangan jumlah hari operasi pada tiap kapal tentunya akan menyebabkan dampak berupa berkurangnya pendapatan (*lost revenue*) dari pihak perusahaan kapal, sehingga perlu dilakukan kajian dan evaluasi lebih lanjut oleh pihak operator pelabuhan dengan pihak perusahaan kapal terkait pembatasan jumlah kapal yang beroperasi pada lintasan Kariangau-Penajam dengan cara memindahkan beberapa kapal ke lintasan lain yang membutuhkan penambahan kapal dan mempunyai kecenderungan akan menjadi produktif di masa mendatang.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan maka dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Kondisi *load factor* keberangkatan kendaraan rata-rata Pelabuhan Kariangau pada lintasan Kariangau-Penajam berdasarkan hasil analisis di bulan Maret 2025 mendapatkan hasil yaitu sebesar 51% dimana hal tersebut tidak mencapai kondisi *load factor* yang ideal yaitu 65 %.
2. Prediksi jumlah produktivitas keberangkatan untuk kendaraan dari tahun 2025 hingga tahun 2029, mendapatkan hasil keberangkatan tahun 2025 diprediksi berjumlah 275.036 unit kendaraan, tahun 2026 berjumlah 263.732 unit kendaraan, tahun 2027 berjumlah 252.429 unit kendaraan, tahun 2028 berjumlah 241.125 unit kendaraan, dan tahun 2029 sebanyak 229.822 unit kendaraan.
3. Prediksi jumlah kebutuhan kapal untuk memenuhi kebutuhan pengguna jasa pada tahun 2026 adalah sebanyak 8 kapal/hari dengan kemampuan trip kapal yaitu 8 trip/kapal, serta total frekuensi keberangkatan kapal yaitu 72 trip/hari, *layover Time* 30 menit, *Round Trip Time* 160 menit, dengan selang waktu keberangkatan dan ketibaan antar kapal (*headway time*) yaitu 20 menit.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, penulis memberikan rekomendasi atas permasalahan yang muncul, yaitu:

1. Perlu dilakukannya peningkatan terhadap pelayanan jasa di Pelabuhan Kariangau, hal ini agar kualitas pelayanan pelabuhan semakin baik, dimana hal ini menjadi salah satu faktor bagi pengguna jasa untuk tetap menggunakan jasa pelabuhan untuk berpergian menuju Kabupaten Penajam, walaupun dengan adanya alternatif jalur lain, sehingga nantinya kondisi *load factor* di pelabuhan tetap berada di kondisi ideal yaitu 65% sesuai dengan yang diatur di dalam PM 35 Tahun 2019
2. Untuk menanggapi hasil prediksi data produktivitas angkutan pada kapal yang beroperasi di Pelabuhan Kariangau pada lintasan Kariangau-Penajam untuk tahun 2026 yang diprediksi sebanyak 293.236 unit kendaraan yang akan menyeberang menuju Penajan, maka perlu adanya tinjauan dan evaluasi secara bertahap terhadap jumlah kapal yang akan beroperasi di masa mendatang.
3. Perlu dilakukannya pengaturan jadwal operasional kapal terbaru yang sesuai dengan kebutuhan pengguna jasa untuk masa yang mendatang dalam menanggapi dampak operasional jaringan transportasi yaitu akses Tol Jembatan Pulau Balang, yaitu berdasarkan hasil penelitian dapat diterapkan pola operasional baru yaitu, pola 8-10 yang berarti 8 kapal yang beroperasi dan 10 kapal yang tidak beroperasi. Pihak operator pelabuhan juga dapat membatasi jumlah kapal yang beroperasi pada lintasan Kariangau-Penajam dengan memindahkan beberapa kapal ke lintasan lain yang memiliki kecenderungan akan menjadi produktif, agar perusahaan kapal tetap mendapatkan keuntungan dari operasional kapal tersebut, dan membuat pelayanan di Pelabuhan Kariangau menjadi lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Adisasmita, S. A. (2011). Jaringan Transportasi Teori dan Analisis. In *Graha Ilmu*. GRAHA ILMU.

Arif, M. R. (2023). *Faktor - Faktor Yang mempengaruhi Pemilihan Layanan Kapal Penyeberangan Angkutan Penumpang Kapal Eksekutif dan Kapal Reguler di Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Lampung*.
<http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/73792%0Ahttp://digilib.unila.ac.id/73792/3/3>.
THESIS FULL TANPA BAB PEMBAHASAN.pdf

Citriadin, Y. (2020). Metode Penelitian Kualitatif Suatu Pendekatan Dasar. In *Sanabil Creative*. Sanabil.
http://www.academia.edu/download/35360663/METODE_PENELITIAN_KUALITATIF.docx

Harlan, J. (2018). *Analisis Regresi Linear*. Gunadarma.
<https://www.scribd.com/document/422502039/Buku-Analisis-Regresi-Linear>

Irwan, Surnata, Tungkup, D. L., & Perdana, F. W. (2022). *Karakteristik Pelabuhan Penyeberangan*. Nas Media Pustaka.

Mulyono, T. (2024). *Konsep dan Teori Sistem Jaringan Transportasi*. Universitas Negeri Jakarta.

Nasution, M. N. (2004). *Manajemen Transportasi* (M. S. Qhadafi (ed.)). Ghalia Indonesia.

Nur Khaerat Nur, Hasmar Halim, Mahyuddin, Miswar Tumpu, Asri Mulya Setiawan, Andi Isdyanto, R. K. (2021). *Perancangan Pelabuhan Laut*. Yayasan Kita Menulis.

Nur Khaerat Nur, Parea Rusan Rangan, Mahyuddin, H. H., Miswar Tumpu, Gito Sugiyanto, L. E. R., & Siti Nurjanah Ahmad, E. E. R. (2021). *Sistem Transportasi*. Yayasan Kita Menulis.
https://www.researchgate.net/publication/357616913_Sistem_Transportasi

Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor : SK.242/HK/104/DRJD/2010 Tentang Pedoman Teknik Manajemen Lalu Lintas Penyeberangan (2010).

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2019 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 104 Tahun 2017 Tentang Penyelenggaraan

Angkutan Penyeberangan (2019).

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 66 Tahun 2019 Tentang Mekanisme Penetapan Dan Formulasi Perhitungan Tarif Angkutan Penyeberangan (2019).

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2011 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2010 Tentang Angkutan Di Perairan (2011).

Prasetyanto, D. (2019). *Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan* (Vol. 11, Issue 1). Itenas.
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Priyono, B., Ilham, C. I., Fathoni, M., & Setiawan, B. (2021). *Pengelolaan Angkutan Sungai, Danau dan Penyeberangan*. Adab.

Ridhuan, M. (2024). *Jembatan Pulau Balang Beroperasi, Traffic Feri Balikpapan-Penajam Terancam Turun 40 Persen, ASDP Pertimbangkan Rute Baru*. Kaltimpost.Id. <https://kaltimpost.jawapos.com/bisnis/2384965175/jembatan-pulau-balang-beroperasi-traffic-feri-balikpapan-penajam-terancam-turun-40-persen-asdp-pertimbangkan-rute-baru>

Sahir, S. H. (2021). *Metodologi Penelitian*. Penerbit KBM Indonesia.
[https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/16455/1/E-Book Metodologi Penelitian Syafri.pdf](https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/16455/1/E-Book%20Metodologi%20Penelitian%20Syafri.pdf)

Steven, L. (2024). *Analisis Pola Operasi Angkutan Penyeberangan Pada Lintasan Sei Selari – Air Putih Provinsi Riau*.

Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Penerbit Alfabeta.

Tiofana, M. E. (2024). *Evaluasi Operasional Kapal Penyeberangan Pada Lintasan Tanjung Kalian-Tanjung Api Api*.

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran (2008).

Vanrez. (2024). *Jembatan Pulau Balang: Menghubungkan Paser ke Balikpapan dalam 1 Jam dan Perencanaan Duplikasi*. Kabarbalikpapan.Com.
<https://kabarbalikpapan.com/jembatan-pulau-balang-menghubungkan-paser-ke-balikpapan-dalam-1-jam-dan-perencanaan-duplikasi/>

LAMPIRAN

Lampiran I Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Lampiran II Data Ship Particular Kapal Pada Pelabuhan Kariangau

| No. | NAMA KAPAL | IMO NUMBER | CALL SIGN | BENDERA | GT | LOA (meter) | Dimensi Geladak (meter) | | | KAPASITAS PENUMPANG | PEMILIK | LINTASAN |
|-----|--------------------|------------|-----------|-----------|-----|-------------|-------------------------|-------|-------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|
| | | | | | | | P | B | D | | | |
| 1 | Swarna Nalini | 9204257 | J Z T P | Indonesia | 323 | 41 | 34.75 | 11.1 | 3.15 | 200 | PT. JEMBATAN NUSAANTARA | Kariangau - Penajam |
| 2 | Srikandi Nusantara | 7506247 | YB 5167 | Indonesia | 476 | 38.8 | 38.7 | 10 | 2.175 | 118 | | Kariangau - Penajam |
| 3 | Selat Madura I | 8013302 | Y B 5176 | Indonesia | 209 | 37.6 | 29.76 | 10.02 | 2.06 | 171 | | Kariangau - Penajam |
| 4 | Selat Madura II | 8328484 | YB 5177 | Indonesia | 209 | 37.6 | 29.79 | 10.02 | 1.981 | 155 | | Kariangau - Penajam |
| 5 | Goropa | 8874744 | Y G E G | Indonesia | 547 | 43.35 | 38.5 | 12 | 2 | 250 | PT ASDP INDONESIA FERRY (PERSERO) | Kariangau - Penajam |
| 6 | Gajah Mada | 7535353 | YDGV | Indonesia | 512 | 37.5 | 33.12 | 13 | 3 | 400 | | Kariangau - Penajam |
| 7 | Poncan Moale | 8873570 | Y E Z U | Indonesia | 621 | 45 | 40 | 11 | 1.9 | 530 | | Kariangau - Penajam |
| 8 | Dingkis | 8892837 | Y H P F | Indonesia | 404 | 39.5 | 33.9 | 10.5 | 1.8 | 200 | | Kariangau - Penajam |
| 9 | Dharma Badra | 8864012 | YB 5123 | Indonesia | 239 | 34.71 | 31.24 | 12 | 1.75 | 250 | PT DHARMA LAUTAN UTAMA | Kariangau - Penajam |
| 10 | Dharma Ferry | 8300286 | Y G H O | Indonesia | 342 | 33.5 | 32 | 13.6 | 3 | 245 | | Kariangau - Penajam |
| 11 | Ulin Ferry | 9080261 | YB 5183 | Indonesia | 244 | 41 | 33.25 | 10 | 1.47 | 180 | | Kariangau - Penajam |

| NO | NAMA KAPAL | IMO NUMBER | CALL SIGN | BENDERA | GT | LOA (meter) | Dimensi Geladak (meter) | | | KAPASITAS PENUMPANG | PEMILIK | LINTASAN |
|----|---------------|------------|-----------|-----------|------|-------------|-------------------------|------|-------|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| | | | | | | | P | B | D | | | |
| 12 | Muchlisa | 7930462 | Y F H M | Indonesia | 725 | 42.7 | 40.6 | 11.5 | 3.7 | 530 | PT PELAYARAN SADENA MITRA BAHARI | Kariangau - Penajam |
| 13 | Agung Wilis 1 | 8922876 | JZFX | Indonesia | 447 | 41.38 | 39.37 | 11.6 | 2.59 | 200 | | Kariangau - Penajam |
| 14 | Kineret | 7507459 | Y B Q L | Indonesia | 531 | 41.5 | 34 | 11 | 3.2 | 250 | | Kariangau - Penajam |
| 15 | Tiga Anugrah | 8840860 | JZMN | Indonesia | 321 | 35.81 | 33.78 | 10 | 2.25 | 400 | | Kariangau - Penajam |
| 16 | Tawes | 8013326 | YB 4111 | Indonesia | 270 | 38.4 | 30.34 | 10 | 1.521 | 100 | PT PASCADANA SUNDARI | Kariangau - Penajam |
| 17 | Manggani | 8806307 | Y B Z C | Indonesia | 512 | 41.82 | 37.04 | 12.8 | 3.8 | 242 | PT BAHTERA SAMUDERA | Kariangau - Penajam |
| 18 | Tranship II | 8348836 | Y D G U 2 | Indonesia | 1058 | 63.2 | 58.2 | 11.8 | 3.6 | 450 | PT TRANSHIP INDONESIA | Kariangau - Penajam |

Sumber : Satpel Pelabuhan Kariangau (2025)

Lampiran III Perencanaan Jadwal Kapal dan Rekap Trip Kapal

| NO | NAMA KAPAL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | OPERASI | OFF | |
|--------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|----|
| 1 | KMP. A | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | 13 | 17 | |
| 2 | KMP. B | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | 13 | 17 | |
| 3 | KMP. C | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | 13 | 17 | |
| 4 | KMP. D | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | 13 | 17 | |
| 5 | KMP. E | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 13 | 17 | |
| 6 | KMP. F | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 13 | 17 | |
| 7 | KMP. G | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 13 | 17 | |
| 8 | KMP. H | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 13 | 17 | |
| 9 | KMP. I | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 13 | 17 | |
| 10 | KMP. J | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 13 | 17 | |
| 11 | KMP. K | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 13 | 17 | |
| 12 | KMP. L | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 13 | 17 | |
| 13 | KMP. M | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 13 | 17 | |
| 14 | KMP. N | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 13 | 17 | |
| 15 | KMP. O | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 13 | 17 |
| 18 | KMP. P | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 13 | 17 |
| 17 | KMP. Q | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | 13 | 17 |
| 18 | KMP. R | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | 13 | 17 |
| JUMLAH | | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 234 | 306 | |

