

**DISERTASI**

**MODEL PERILAKU PEMILIHAN RUTE PERJALANAN  
PENUMPANG TRANSPORTASI SUNGAI BERBASIS MULTI  
ALIRAN SUNGAI DI WILAYAH MERAUKE**

*(Route Choice Model of River Transport Passengers  
In the Fragmented Merauke Island )*

**THELLY SULA HENDRINA SEMBOR**

**D013171009**



**PROGRAM STUDI S3 ILMU TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL PERILAKU PEMILIHAN RUTE PERJALANAN PENUMPANG  
TRANSPORTASI SUNGAI BERBASIS MULTI ALIRAN SUNGAI DI  
WILAYAH MERAUKE**

**ROUTE CHOICE MODEL OF RIVER TRANSPORT PASSENGERS  
IN THE FRAGMENTED MERAUKE ISLAND**

Disusun dan Diajukan oleh

**THELLY SULA HENDRINA SEMBOR  
NIM. D013171009**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Disertasi  
Pada tanggal 12 Januari 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui  
Komisi Penasehat

  
**Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, ST., MT**  
Promotor

  
**Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT**  
Co-Promotor

  
**Dr. Ir. Syafruddin Rauf, MT**  
Co-Promotor

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin  
  
**Prof. Dr. Eng. Ir. M. Isran Ramli, ST, MT, IPM**

Ketua Program Studi  
S3 Teknik Sipil  
  
**Dr. Eng. Ir. H. Rika Irmawaty, ST, MT**

**SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Thelly Sula Hendrina sembor  
Nomor Induk : D013171009  
Program Studi : S-3 Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan, atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan bahwa sebagian atau seluruh isi disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makasar, 12 Januari 2023

Yang Menyatakan,

  
**Thelly Sula Hendrina Sembor**

## PRAKATA

Puji dan Syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Kuasa yang atas izinnya sehingga penelitian dan penulisan ini yakni ***Model Perilaku Pemilihan Rute Perjalanan Penumpang Transportasi Sungai Berbasis Multi aliran Sungai di Wilayah Merauke*** dapat terselesaikan. Dalam melaksanakan penelitian ini upaya dan perjuangan keras kami lakukan dalam menyelesaikannya.

Kami menyampaikan penghargaan yang sangat tinggi dan amat mendalam kepada ibu **Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, ST., MT.** atas bimbingan, arahan dan petunjuknya sehingga penelitian dan penyusunan disertasi ini dapat kami laksanakan dengan baik. Ucapan dan penghargaan yang sama kami sampaikan kepada bapak **Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT** dan bapak **Dr. Ir. Syafruddin Rauf, MT** selaku Co-Promotor yang banyak memberikan waktu, arahan dan bimbingannya kepada kami. Kepada bapak bapak kami mengucapkan terima kasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya atas bimbingan yang begitu tulus dan ikhlas.

Segala Penghargaan dan Ucapan yang sama kami sampaikan kepada bapak **Prof. Ir. Sakti Aji Adisasmata, S., M.Eng.,Sc., Ph.D;** **Prof. Dr. Ir. H. M. Wihardi Tjaronge, ST., M.Eng;** ibu **Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, MT;** dan secara khusus dan penghormatan kami kepada bapak **Dr. Ir. H. Mubassirang Pasra, MT (Almarhum)** sebagai penguji internal yang juga banyak memberikan waktu, arahan dan bimbingannya kepada penulis.

Ucapan dan penghargaan yang sama juga penulis sampaikan kepada bapak **Prof. Ir. Putu Alit Suthanaya, ST., M. Eng., Sc., Ph.D**, Profesor dari UDAYANA Denpasar Bali sebagai penguji eksternal, terimakasih atas kesempatan dan waktunya. Arahan yang membangun penulis harapkan untuk sempurnanya disertasi ini.

Penghargaan yang setinggi tingginya kepada; Rektor Universitas Hasanuddin (**Prof. Dr. H. Jamaluddin Jompa, M.Sc**), **Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT** (Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin), **Prof. Dr. M. Wihardi Tjaronge, ST. M.Eng** (Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin), **Dr. Eng. Rita Irmawaty, ST. MT** (Ketua Program Studi S3 Teknik Sipil Universitas Hasanuddin) dan bapak/ibu dosen Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah mengarahkan dan membimbing dalam proses perkuliahan. Bapak/ibu staf Pascasarjana Unhas dan staf Prodi S3 Teknik Sipil yang sangat membantu dalam proses administrasi, kami sampaikan banyak terima kasih. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Pengelola Laboratorium Transportasi – Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah mengizinkan, memfasilitasi dan membantu penulis dalam melakukan olahan data penelitian ini.

Kepada Ketua Yayasan Bhineeka Tunggal Ika dan segenap Pimpinan, civitas akademika Universitas Sains dan Teknologi Jayapura (USTJ), terimakasih perhatian dan dukungannya. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (LPDP-BUDI-DN & LLDIKTI-Wilayah

XIV). Berikut, berikut Mitra penelitian angkutan sungai (Bappeda (Litbang) Merauke, Perhub kabupaten Merauke, ASDP, CBA, Pelni, Luasline dan tim kepala arus sungai ASTJ-Merauke, kerja kerasnya luar biasa. Kepada teman-teman mahasiswa S3 angkatan 2017-Pejuang Disertasi dan group SPSS yang saya tidak dapat sebutkan namanya satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian disertasi ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis penghargaan setinggi tingginya kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Kepada orang tua tercinta Ir. Simon Petrus Sembor, B.Sc (Almarhum) dan Lydia Sri Astuti Sembor (Almarhumah), kakak-kakak kandungku (kaka Eli sekeluarga, kak Temmi sekeluarga, kaka Everd almarhum sekeluarga, kaka Yosep Kocu almarhum sekeluarga yang juga selaku orang tua yang telah membantu membesarkan dan mendidik serta senantiasa berdoa dengan penuh keikhlasan, saya ucapkan terimakasih atas dukungan dan bantuannya. **Spesial** keluarga rumah dosen @1-Jayapura (Dina, Jean, Ana, Josua, Dave, Ester, Risma, jum).

Ucapan terimakasih yang setinggi tingginya kepada semua pihak yang belum disebutkan atas segala keikhlasan, pikiran dan tenaganya yang tidak ternilai. Hanya dengan doa semoga Tuhan Yang Maha Kuasa dapat membalasnya.

Makassar, Januari 2023

Thelly Sula Hendrina Sembor

## ABSTRAK

**Thelly Sula Hendrina Sembor.** Model Perilaku Pemilihan Rute Perjalanan Penumpang Transportasi Sungai Berbasis Multi aliran Sungai di Wilayah Merauke (Dibimbing oleh **Muralia Hustim, Muh. Isran Ramli dan Syafruddin Rauf**)

Penelitian ini bertujuan membangun model perilaku pemilihan rute perjalanan angkutan sungai pada wilayah geografis multi aliran sungai di kawasan Merauke ke Mappi. Tujuan perjalanan ke Mappi dengan 3 rute dan 2 macam kepemilikan kapal yang berbeda (public dan private), berikut rute dalam satu (1) tujuan terdiri dari 3-4 rute perjalanan. Kondisi ini perlu adanya perhatian transportasi sungai dan keberadaannya wilayah selatan Papua ini. Aspek sustainability diperlukan untuk membangun model pemilihan rute perjalanan, yang dipengaruhi oleh karakteristik pengguna atau pelaku perjalanan. Penelitian ini untuk satu (1) tujuan perjalanan, Merauke sebagai titik asal perjalanan ke Mappi tujuan akhir perjalanan. Pengumpulan data menggunakan teknik wawancara berbasis revealed preference terhadap 399 sampel, yakni penumpang yang secara terjadwal melakukan perjalanan. Tahapan pertama proses pengelompokan data dengan *metode statistik deskriptif* pada isian kuisisioner 22 pertanyaan dihasilkan 15 variabel yang dianggap dapat memberikan pengaruh terhadap atribut perjalanan yakni biaya perjalanan (dummy biaya perjalanan). Analisa rute 1, 2 dan 3 sesuai dengan spesifikasi kapal yang melayani, yakni sebagai nelayan, pedagang dan swasta. Tahapan 2, melihat signifikan 8 variabel pilihan yang saling mempengaruhi, dengan membandingkan jumlah (persentase) rute 1-2, rute 1-3 dan rute 2-3. Tahapan 3, dengan *metode regresi linier berganda*, dilakukan *uji signifikansi Uji-F dan Uji-T* terhadap 5 variabel terpilih yang dianggap akan lebih berpengaruh pada pilihan rute. Tahapan 4, membangun model dengan analisa regresi logistic multinomial dengan pendekatan *Conditional Logit Model (CLM)*. Variabel independent dianalisis program STATA 16, dengan menjadikan atribut biaya perjalanan dan memasukan variabel pekerjaan(X1), penghasilan(X2), frekuensi(X3), usia(X4), dan pendidikan(X5), dengan menjadikan rute perjalanan sebagai variabel dependent dan rute 1 dijadikan sebagai *best category*, model pilihan rute yang dihasilkan pada Rute 2,  $Y_2 = 0,5046 - 1,0391(X_5)$  dan Rute 3,  $Y_3 = 1,2448 + 1,1213(X_1) - 0,3223(X_2) - 1,1418(X_3) + 2,6160(X_4) - 0,9276(X_5)$ . Model ini menunjukkan bahwa variabel pekerjaan (X1), frekuensi(X3), usia(X4), pendidikan(X5), secara signifikan mempengaruhi pemilihan rute perjalanan. Hasil uji sensitivitas antar variabel, jika terjadi peningkatan biaya perjalanan pada rute dua, maka memberikan probabilitas penumpang untuk memilih kapal rute 3 sebagai pilihannya dan dengan mempertimbangkan nilai kenyamanan tidak akan memilih rute 1 sebagai *best alternatif* sebagai rute perjalanannya.

Kata kunci : rute, signifikansi, biaya, model, sensitivitas

## ABSTRACT

**Thelly Sula Hendrina Sembor.** *Route Choice Model of River Transport Passenger in the Fragmented Merauke* (Supervised by **Muralia Hustim, Muh. Isran Ramli, and Syafruddin Rauf**)

This study aims to build a behavioral model for selecting the route of travel of river transportation routes in the geographical area of multi-river flows in the Merauke to Mappi area. The purpose of the trip to Mappi with three routes and two different types of ship ownership (public and private), along with the route in one (1) destination consisting of 3-4 travel routes. This condition requires attention to river transportation and its existence in the southern region of Papua. The sustainability aspect is needed to build a route selection model, which is influenced by the characteristics of the user or traveler. This research is for one (1) purpose of the trip, Merauke, as the origin point of the trip to Mappi, the trip's final destination. The data collection uses an interview technique based on revealed preference for a sample of 399, namely passengers who regularly travel. The first stage of the data grouping process using descriptive statistical methods in the 22-question questionnaire resulted in 15 variables influencing travel attributes, namely travel costs (dummy travel costs). Analysis of routes 1, 2, and 3 are by the specifications of the ships that serve, namely as fishermen, traders, and the private sector. Stage 2 looks at the significant eight choice variables that influence each other by comparing the number (percentage) of routes 1-2, routes 1-3, and routes 2-3. Stage 3, with the multiple linear regression method, conducted a significance test of the F-Test and T-Test on five selected variables that are considered to have more influence on the choice of route. Stage 4, build a model with multinomial logistic regression analysis using the Conditional Logit Model (CLM) approach. The STATA 16 program analyzed the independent variables by making the attribute of travel costs and entering the variables of work (X1), income (X2), frequency (X3), age (X4), and education (X5) by making the travel route as the dependent variable and the route one is used as the best category. The resulting route choice model is Route 2,  $Y_2 = 0.5046 - 1.0391(X_5)$  and Route 3,  $Y_3 = 1.2448 + 1.1213(X_1) - 0.3223(X_2) - 1.1418(X_3) + 2.6160(X_4) - 0.9276(X_5)$ . This model shows that the variables of occupation (X1), frequency (X3), age (X4), and education (X5) significantly affect the choice route of travel. The results of the sensitivity test between variables, if there is an increase in travel costs on route two, it gives the probability of passengers to choose route three ships as their choice and taking into account the value of comfort they will not select route one as the best alternative as their travel route.

Keywords: route, significancy, cost, model, sensitivity

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR DISERTASI</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI</b> .....	iii
<b>PRAKATA</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian .....	10
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	11
E. Manfaat Penelitian .....	12
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Isu Strategis Pembangunan Infrastruktur di Wilayah Papua .....	14
B. Rona Sistem Transportasi Sungai Berbasis Multi Aliran di Wilayah Merauke .....	15

C. Arti Transportasi .....	70
D. Peranan Model dan Perencanaan Transportasi .....	70
E. Model Tata Guna Lahan dan Sistem Transportasi ...	71
F. Transportasi sebagai suatu Sistem .....	71
G. Konsep Dasar Transportasi.....	72
H. Pelaku Perjalanan .....	74
I. Karakteristik Perjalanan .....	75
J. Aksesibilitas, Mobilitas dan Konektivitas.....	75
K. Pemilihan Moda Transportasi .....	79
L. Pilihan Rute/Pembebanan .....	81
M. Metode Analisis Regresi Linier Ganda .....	82
N. Penelitian Terdahulu .....	98
O. Kerangka Konseptual Penelitian .....	103
<b>BAB III    METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian .....	105
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian .....	106
C. Pengelola Peran sebagai Peneliti.....	106
D. Lokasi Penelitian .....	108
E. Sumber Data, Bahan dan Alat Penelitian .....	110
F. Populasi dan Sampel .....	115
G. Prosedur Pengumpulan Data .....	117
H. Teknik Pengolahan Data dan Penyajian.....	119
I. Teknik Analisa.....	120

J. Bagan Alir Penelitian .....	124
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Karakteristik Pelaku Perjalanan .....	126
a. Profil Pelaku Perjalanan Rute 1 .....	126
b. Profil Pelaku Perjalanan Rute 2 .....	141
c. Profil Pelaku Perjalanan Rute 3 .....	156
B. Analisis Signifikansi .....	174
1. Usia-Rute1, Rute 2 dan Rute 3 .....	175
2. Jenis Kelamin-Rute1, Rute 2 dan Rute 3 .....	176
3. Pendidikan Rute1, Rute 2 dan Rute 3 .....	176
4. Pekerjaan Rute1, Rute 2 dan Rute 3 .....	177
5. Penghasilan Rute1, Rute 2 dan Rute 3 .....	178
6. Frekuensi Rute1, Rute 2 dan Rute 3 .....	179
7. Biaya Perjalanan Rute1, Rute 2 dan Rute 3 .....	179
8. Biaya dari dermaga ke tempat tujuan Rute1, Rute 2 dan Rute 3 .....	180
C. Analisis Faktor-faktor yang berpengaruh dalam penggunaan Mode-Rute secara Simultan .....	182
D. Membangun Model Pemilihan Rute Transportasi Sungai Berbasis Multi Aliran .....	193
E. Temuan Empirik Penelitian .....	200
F. Pengembanan Hasil Penelitian .....	200
<b>BAB V PENUTUP</b>	

A. Kesimpulan.....	203
B. Saran .....	205
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>207</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Jenis Angkutan Sungai dan Penyeberangan Kabupaten Merauke	19
Tabel 2.	Layanan Angkutan Sungai Tipe Lintasan Titik Asal Dermaga Kelapa Lima Oleh ASDP	27
Tabel 3.	Spesifikasi Kmp Muyu	29
Tabel 4.	Spesifikasi kmp. Bambit	30
Tabel 5.	Data Dermaga /Tambatan Penyeberangan Sungai	33
Tabel 6.	Fasilitas dan jumlah belang tersedia	34
Tabel 7.	Fasilitas Tersedia yang mendukung kelancaran Angkutan Sungai	45
Tabel 8.	Tabel 8. Dermaga di Pelabuhan Merauke	52
Tabel 9.	Tarif Kapal Pelni dan Perusahaan Swasta lainnya	69
Tabel 10.	Sampel Penelitian 2020	117
Tabel 11.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut Jenis Kelamin	127
Tabel 12.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut usia	128
Tabel 13.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat Pendidikan	129
Tabel 14.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut pekerjaan	130
Tabel 15.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut penghasilan	131
Tabel 16.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut Alamat	132
Tabel 17.	. Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut frekuensi perjalanan	132
Tabel 18.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut asal kedatangan	133
Tabel 19.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut tujuan penggunaan	134

Tabel 20.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut alasan penggunaan	135
Tabel 21.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut penilaian kondisi kapal	136
Tabel 22.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut moda yang digunakan saat turun dari kapal	137
Tabel 23.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut jenis kendaraan setelah turun dari kapal	138
Tabel 24.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan antar dermaga	140
Tabel 25.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan dari dermaga ke tempat tujuan	141
Tabel 26.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut Jenis Kelamin	142
Tabel 27.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut usia	143
Tabel 28.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat Pendidikan	144
Tabel 29.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut pekerjaan	145
Tabel 30.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut penghasilan	146
Tabel 31.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut Alamat	147
Tabel 32.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut frekuensi perjalanan	147
Tabel 33.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut asal kedatangan	148
Tabel 34.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut tujuan penggunaan	149
Tabel 35.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut alasan penggunaan	150
Tabel 36.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut penilaian kondisi kapal	151
Tabel 37.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut moda yang digunakan saat turun dari kapal	152
Tabel 38.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut jenis kendaraan setelah turun dari kapal	153
Tabel 39.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan antar dermaga	154

Tabel 40.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan dari dermaga ke tempat tujuan	155
Tabel 41.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut Jenis Kelamin	156
Tabel 42.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut Usia	157
Tabel 43.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat Pendidikan	158
Tabel 44.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut pekerjaan	159
Tabel 45.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut penghasilan	160
Tabel 46.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut Alamat	161
Tabel 47.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut frekuensi perjalanan	162
Tabel 48.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut penghasilan	163
Tabel 49.	Karakteristik dan Komposisi alasan penggunaan	164
Tabel 50.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut alasan penggunaan	165
Tabel 51.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut penilaian kondisi kapal	166
Tabel 52.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut moda yang digunakan saat turun dari kapal	167
Tabel 53.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut jenis kendaraan setelah turun dari kapal	168
Tabel 54.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan antar dermaga	169
Tabel 55.	Karakteristik dan Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan dari dermaga ke tempat tujuan	170
Tabel 56.	Karakteristik pelaku perjalanan seluruh rute perjalanan rute 1, 2 dan 3	171
Tabel 57.	Signifikasi Hasil uji Probabilitas variabel Terpilih Rute 1 dan Rute 2	183
Tabel 58.	Hasil Uji Beda Rute 1 – Rute 3	186
Tabel 59.	Hasil Uji Beda Rute 2 – Rute 3	190
Tabel 60.	Parameter model rute	194

Tabel 61. Sensivitas biaya perjalanan pada Rute 1, 2 dan 3	197
--	-----

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Kawasan pengembangan pusat pertumbuhan (Tata Ruang, PP No. 26 Tahun 2008)	3
Gambar 2.	Peta Perjalanan antar wilayah dari kabupaten Merauke	5
Gambar 3.	Dokumentasi Potensi Adat Propinsi Papua	15
Gambar 4.	Peta Batas Administrasi (RTRW-BAPPEDA, 2010-2030)	16
Gambar 5.	Peta jalur sungai Merauke menuju penyeberangan kumbe, penyeberangan bian, dan Okaba	20
Gambar 6.	Km Sabuk Nusantara 114 rute Merauke – Wanam – Bade – Agats (Asmat)	21
Gambar 7.	Aktivitas kmp. Muyu	21
Gambar 8.	Aktivitas km. Mitra Abadi	22
Gambar 9.	Aktivitas kmp. Bambit	22
Gambar 10.	Lokasi dermaga Kumbe	23
Gambar 11.	Putusnya Jalan Darat Penghubung ke Penyeberangan Kumbe	24
Gambar 12.	ukuran Speed Boat/ belang	25
Gambar 13.	Dermaga Kumbe 2 kondisi Air Pasang	25
Gambar 14.	Model Kapal-kapal Perintis yang melayani aktivitas masyarakat	26
Gambar 15.	Dokumentasi Kapal Kmp. Muyu	28
Gambar 16.	Dokumentasi Kapal Kmp. Bambit	28
Gambar 17.	Dermaga Kumbe 2 dan Kumbe 1	31
Gambar 18.	Dermaga Kumbe saat air pasang dan air surut	32
Gambar 19.	Dermaga Kumbe 2	34
Gambar 20.	Terminal Ruang Tunggu Kumbe 1 dan Kumbe 2	34

Gambar 21.	Fasilitas Toilet di Kumbe 2	35
Gambar 22.	Ruang Tunggu di Kumbe 1	35
Gambar 23.	Mesin perahu belang	36
Gambar 24.	Belang yang beroperasi di Kumbe Merauke	37
Gambar 25.	Proses Menaikan motor Keatas Belang	38
Gambar 26.	Dermaga Kumbe saat air Surut	38
Gambar 27.	Dermaga Kumbe saat air pasang	39
Gambar 28.	Dukungan fasilitas Dermaga Kumbe	39
Gambar 29.	Dermaga Penyeberangan Bian Kondisi Air Surut	40
Gambar 30.	Penyeberangan Bian	40
Gambar 31.	Tempat tunggu penumpang di rumah/ kios warga setempat	41
Gambar 32.	Jumlah mesin tempel 2 mesin 40 dan 15 PK	41
Gambar 33.	Model Belang menunggu penumpang	42
Gambar 34.	Model speedboat di tambatan Buraka ke tambatan wamal (distrik Tubang) menunggu penumpang	42
Gambar 35.	Pintu Masuk Dermaga Pelabuhan Kelapa Lima – ASDP	43
Gambar 36.	Dermaga Beton Pelabuhan Merauke	44
Gambar 37.	Pintu Masuk Pelabuhan Merauke dan Kelapa Lima	45
Gambar 38.	Tempat Parkir	46
Gambar 39.	Dermaga Beton Pelabuhan Merauke dan Pelabuhan Kelapa lima	47
Gambar 40.	Jembatan Penyebrangan Naik Kapal	48
Gambar 41.	Toilet Pelabuhan Merauke dan Pelabuhan Kelapa Lima	49

Gambar 42.	Ruang tunggu Pelabuhan Merauke dan Pelabuhan Kelapa Lima	50
Gambar 43.	Pelabuhan Pelindo di kabupaten Merauke	51
Gambar 44.	Dermaga Penumpang	53
Gambar 45.	Dermaga Kapal Perintis	54
Gambar 46.	Dermaga kapal perintis dan Kapal Barang	55
Gambar 47.	Dermaga Kapal Barang	55
Gambar 48.	Kolam Pelabuhan	56
Gambar 49	Terminal Penumpang Bai Sai di Pelabuhan Merauke	57
Gambar 50.	Gudang	57
Gambar 51.	Rute Layanan Perjalanan Penumpang di kabupaten	59
Gambar 52.	Distribusi perjalanan penumpang dari Merauke ke Mappi rute berwarna biru tipe 1 (penyeberangan)	62
Gambar 53.	.Layanan Angkutan Sungai untuk tujuan perjalanan hasil penelitian	63
Gambar 54.	Lintasan Km. LSJ. 501 dan Km. Sabuk Nusantara 47	64
Gambar 55.	Lintasan Kmp.Bambit, Km. Mitra Abadi dan Km.Sabuk Nusantara 114	64
Gambar 56.	Lintasan Km. Muyu	65
Gambar 57.	Lintasan Perjalanan angkutan darat menuju kabupaten Bovendigoel	66
Gambar 58.	Rantai Sistem Keberangkatan dan kedatangan di dermaga Pelindo dan Kelapa Lima	67
Gambar 59.	Rantai Sistem Keberangkatan dan kedatangan di dermaga Kumbe, Bian dan tambatan Buraka dan Wamal	68
Gambar 60.	Sistem Transportasi Makro	72
Gambar 61.	Kerangka Pikir Penelitian	104
Gambar 62.	Alur Pikir Penelitian	105
Gambar 63.	Lokasi dan Rute Penelitian	108
Gambar 64.	Pembagian Wilayah Adat	109

Gambar 65.	Sumber Daya Alam yang dimiliki oleh 5 Wilayah Adat	110
Gambar 66.	Bagan alir Penelitian	125
Gambar 67.	Komposisi pelaku perjalanan menurut jenis kelamin	127
Gambar 68.	Komposisi pelaku perjalanan menurut usia	128
Gambar 69.	Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat pendidikan	129
Gambar 70.	Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat pekerjaan	130
Gambar 71.	Komposisi pelaku perjalanan menurut penghasilan	131
Gambar 72.	Komposisi pelaku perjalanan menurut alamat	132
Gambar 73.	Komposisi pelaku perjalanan menurut frekwensi perjalanan	133
Gambar 74.	Komposisi pelaku perjalanan menurut asal kedatangan	134
Gambar 75.	Komposisi pelaku perjalanan menurut tujuan penggunaan	135
Gambar 76.	Komposisi pelaku perjalanan menurut alasan penggunaan	136
Gambar 77.	Komposisi pelaku perjalanan menurut penilaian akan kondisi kapal	137
Gambar 78.	Komposisi pelaku perjalanan menurut moda yang digunakan setelah turun dari kapal	138
Gambar 79.	Komposisi pelaku perjalanan menurut penggunaan jenis kendaraan setelah turun dari kapal	139
Gambar 80.	Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan antar dermaga	140
Gambar 81.	Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan dari dermaga ke tempat tujuan	141
Gambar 82.	Komposisi pelaku perjalanan menurut jenis kelamin	142
Gambar 83.	Komposisi pelaku perjalanan menurut usia	143
Gambar 84.	Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat pendidikan	144
Gambar 85.	Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat pekerjaan	145
Gambar 86.	Komposisi pelaku perjalanan menurut penghasilan	146

Gambar 87	Komposisi pelaku perjalanan menurut alamat	147
Gambar 88	Komposisi pelaku perjalanan menurut frekwensi perjalanan	148
Gambar 89	Komposisi pelaku perjalanan menurut asal kedatangan	149
Gambar 90	Komposisi pelaku perjalanan menurut tujuan penggunaan	150
Gambar 91	Komposisi pelaku perjalanan menurut alasan penggunaan	151
Gambar 92	Komposisi pelaku perjalanan menurut penilaian akan kondisi kapal	152
Gambar 93.	Komposisi pelaku perjalanan menurut moda yang digunakan setelah turun dari kapal	153
Gambar 94	Komposisi pelaku perjalanan menurut penggunaan jenis kendaraan setelah turun dari kapal	154
Gambar 95	Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan antar dermaga	155
Gambar 96	Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan dari dermaga ke tempat tujuan	156
Gambar 97	Komposisi pelaku perjalanan menurut jenis kelamin	157
Gambar 98	Komposisi pelaku perjalanan menurut usia	158
Gambar 99	Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat pendidikan	159
Gambar 100	Komposisi pelaku perjalanan menurut tingkat pekerjaan	160
Gambar 101.	Komposisi pelaku perjalanan menurut penghasilan	161
Gambar 102	Komposisi pelaku perjalanan menurut alamat	162
Gambar 103	Komposisi pelaku perjalanan menurut frekwensi perjalanan	162
Gambar 104	Komposisi pelaku perjalanan menurut asal kedatangan	163
Gambar 105	Komposisi pelaku perjalanan menurut tujuan penggunaan	164
Gambar 106	Komposisi pelaku perjalanan menurut alasan penggunaan	165
Gambar 107	Komposisi pelaku perjalanan menurut penilaian akan kondisi kapal	166
Gambar 108	Komposisi pelaku perjalanan menurut moda yang digunakan setelah turun dari kapal	167

Gambar 109.	Komposisi pelaku perjalanan menurut penggunaan jenis kendaraan setelah turun dari kapal	168
Gambar 110	Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan antar dermaga	169
Gambar 111	Komposisi pelaku perjalanan menurut biaya perjalanan dari dermaga ke tempat tujuan	170
Gambar 112	Gambar Hasil Uji Pengaruh Variabel Usia Pada Rute 1, 2 dan 3	175
Gambar 113	Gambar Hasil Uji Pengaruh Variabel Jenis Kelamin Pada Rute 1, 2 dan 3	176
Gambar 114	. Gambar Hasil Uji Pengaruh Variabel Pendidikan Pada Rute 1, 2 dan 3	177
Gambar 115.	Gambar Hasil Uji Pengaruh Variabel Penkerjaan Pada Rute 1, 2 dan 3	178
Gambar 116	Gambar Hasil Uji Pengaruh Variabel Penghasilan Pada Rute 1, 2 dan 3	178
Gambar 117	Gambar Hasil Uji Pengaruh Variabel Frekuensi Pada Rute 1, 2 dan 3	179
Gambar 118	Gambar Hasil Uji Pengaruh Variabel Biaya Perjalanan Pada Rute 1, 2 dan 3	180
Gambar 119	Gambar Hasil Uji Pengaruh Variabel biaya dari dermaga ke tujuan Pada Rute 1, 2 dan 3	180
Gambar 120	Sensivitas biaya perjalanan pada Rute 1, 2 dan 3	198

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pengembangan wilayah perlu didukung dengan terlaksananya penyiapan infrastruktur pada wilayah tersebut sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan ekonomi bagi masyarakatnya. Terminal sebagai simpul jaringan merupakan titik awal dan berakhirnya pergerakan orang/barang. Terminal juga dapat menjadi tempat transit sebelum melanjutkan perjalanan ke tempat tujuan.

Interaksi antar wilayah tercermin pada keadaan fasilitas transportasi serta aliran orang, barang, maupun jasa (Hurst, 1974). Transportasi merupakan tolak ukur dalam interaksi ke ruangan antar wilayah dan sangat penting peranannya dalam menunjang proses perkembangan suatu wilayah (Haggett, 2001).

Jaringan transportasi antar daerah yang memungkinkan bagi pemindahan barang dan jasa atau orang dari satu tempat ke tempat lainnya merupakan indikator konektivitas antara daerah yang satu dengan daerah lain. (*Gunawan<sup>1</sup>, Rully Medianto<sup>2</sup>, 2016*)

Infrastruktur transportasi wilayah terdiri dari tiga kata, yaitu : infrastruktur, dan transportasi, serta wilayah. Sedangkan transportasi wilayah merupakan keterangan. Infrastruktur dalam transportasi bermacam-macam, yaitu : jalan (dalam angkutan darat), dermaga laut

(angkutan air/laut/sungai) dan landasan pacu/bandar udara (angkutan udara). Sedangkan wilayah berarti suatu permukaan dengan batasan-batasan tertentu, dimana terjadi interaksi antar sumber daya (sumber daya manusia, sumber daya alam dan sumber daya pembangun lainnya). Masin-masing pusat wilayah memiliki wilayah pengaruh, antara pusat dan wilayah pengaruh dihubungkan dengan jaringan transportasi. Jadi terdapat tiga unsur utama dalam pengembangan wilayah, yaitu : ada pusat pertumbuhan, memiliki wilayah pengaruh dan dihubungkan dengan jaringan transportasi. (Adjisasmita, S. A., 2011)

Luas wilayah Papua yakni provinsi Papua dan Papua Barat mempunyai luas 3,5 pulau Jawa serta memiliki potensi alam yang sangat kaya akan keanekaragaman hayati, flora dan dan fauna berupa perkebunan, pariwisata, perikanan dan pertambangan. Berdasarkan potensi yang dimiliki tersebut, maka Provinsi Papua dan Papua Barat dibagi menjadi 12 Kawasan Pusat Pertumbuhan, dimana masing-masing kawasan pertumbuhan membutuhkan akses transportasi dari dan menuju outlet. Merauke sebagai kawasan ke 12 pada pembagian kawasan dalam pusat pertumbuhan bagian wilayah adat Papua selatan (wilayah Ha-Anim) yang saat ini disebut Mipee (Merauke Integrated Food and Energy Estate (MIFEE), dan kabupaten Merauke sebagai kabupaten pertama di wilayah tersebut, sebagai sentral dari kabupaten Asmat, Mappi dan Bovendigul. Keistimewaan kondisi alam tersebut, mengakibatkan perekonomian, pendidikan, administrasi pemerintahan antar wilayah dan aktivitas

penduduknya tergantung kepada transportasi. Semakin tinggi mobilitas penduduk maka akan tinggi pula frekuensi permintaan layanan transportasi.

Seiring berjalannya waktu dan teknologi yang berkembang dimasyarakat, transportasi darat mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini diperkuat dari besarnya dukungan pemerintah pada pembangunan prasarana transportasi darat seperti perbaikan dan pembangunan jalan kabupaten serta pembangunan jembatan-jembatan yang menghubungkan antar daerah. Tetapi ditengah penurunan jumlah angkutan darat dari tahun ketahun serta tekanan akan pembangunan jembatan dan jalan, ternyata layanan transportasi sungai masih digunakan oleh masyarakat di beberapa kabupaten/distrik/kampung dari dan keluar kabupaten Merauke.



Gambar 1. Kawasan pengembangan pusat pertumbuhan  
(Tata Ruang, PP No. 26 Tahun 2008)

Merauke merupakan salah satu Kabupaten yang berada di ujung timur wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, yang sangat membutuhkan moda transportasi sungai. Karena sebagian besar wilayahnya merupakan daerah perairan sungai. Adanya permintaan akan jasa angkutan sungai di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor karakteristik sosio – demografi, faktor karakteristik pergerakan, dan kinerja sistem pelayanan transportasi. Bertahannya masyarakat untuk tetap menggunakan angkutan sungai sebagai transportasi inilah yang membuat penulis mengangkat topik penelitian ini. Perlu adanya investigasi karakteristik transportasi sungai di wilayah Adat Selatan Papua. Karakteristik perilaku apa saja yang dimiliki oleh pengguna dan bagaimana karakteristik pergerakan yang terjadi angkutan sungai yang kemudian menjadi salah satu moda transportasi sungai di kabupaten Merauke ke beberapa distrik, kampung - kampung dan berakhir di kabupaten pemekaran (kabupaten Bovendigul, kabupaten Asmat dan kabupaten Mappi), yang dapat dijangkau oleh masyarakat sebagai sebuah pilihan angkutannya dan mendapatkan model perilaku dan pola perjalanan moda transportasi sungai berdasarkan variabel karakteristik hasil analisa yang dirancang peneliti untuk sebagai skenario terbaik untuk peningkatan intensitas penggunaan moda transportasi sungai.



Gambar 2. Peta Perjalanan antar wilayah dari kabupaten Merauke

Penggunaan angkutan sungai di Merauke saat ini masih digunakan oleh masyarakat yang melakukan aktivitasnya ke kabupaten adalah ke kabupaten Bovendigul, kabupaten Mappi dan kabupaten Asmat (Sumber : Data Perhubungan, 2020). Dimana terdapat 3 lokasi tujuan (rute) dari pengguna.

Salah satu tantangan dan strategi pembangunan Infrastruktur di wilayah Papua saat ini adalah sasaran keterlayanan infrastruktur ini belum menyentuh sebagian besar penduduk terbesar Papua yang berdomisili di kampung - kampung yang tersebar di daerah terisolir, kawasan perbatasan, terluar, terdepan. Dan belum fokusnya target penuntasan ruas jalan dan transportasi terpadu (darat dan sungai) juga memakan waktu yang cukup panjang, memerlukan dukungan sistem penyelenggaraan dan partisipasi masyarakat sebagai sumber daya untuk percepatan konektivitas lintas tengah, selatan dan perbatasan.

Keberadaan pelabuhan/dermaga laut dan dermaga sungai di kabupaten Merauke dan kabupaten pamekaran sebagai tujuan studi model transportasi air ini diperlukan untuk memberikan peluang untuk adanya peningkatan dan pengembangan infrastruktur transportasi air/laut/sungai wilayah sekalipun masih saja terkendala oleh kondisi geografis dan sosial lainnya.

Beberapa ahli transportasi telah melakukan penelitian di beberapa daerah di Indonesia tentang karakteristik dan pemilihan moda angkutan secara khusus transportasi air. Penelitian dengan tujuan mewujudkan pola jaringan prasarana, sistem transportasi dan pelayanan transportasi yang efisien, efektif dan harmonis dalam menunjang dinamika pembangunan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan teoritis dengan cara desk study dan pendekatan praktis dengan survei lapangan dan pengumpulan data sekunder. Teknik analisis dengan rancangan 14 indikator dengan model skala linkert 1-5. Strategi Pengembangan menggunakan analisis SWOT. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai rata-rata kinerja jaringan prasarana dan pelayanan transportasi kabupaten Mappi termasuk kategori kurang, hal ini terlihat dari penilaian transportasi jalan, sungai dan penyeberangan, laut dan udara. Nilai kinerja jaringan prasarana dan pelayanan transportasi jalan termasuk terkecil dibandingkan nilai moda transportasi sungai dan penyeberangan, laut dan udara. Dan nilai jaringan transportasi sungai dan penyeberangan menduduki peringkat tertinggi untuk internal kabupaten. (Kamra Aksa,

2014). Berikut oleh Elsa Trimukti, 2018 dengan Kajian Preferensi moda angkutan barang antara truk dan angkutan sungai pada pergerakan di sungai kapuas kalimantan barat, dengan tujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda angkutan abarang antara kapal barang dan truk untuk rute Pontianak-Kapuas hulu serta memperoleh model pemilihan moda yang dapat menjelaskan probabilitas dalam memilih moda angkutan barang. Dengan alat kuesioner menggunakan teknik state preference dengan desain replika sebagian, dengan 8 option yang ditawarkan kepada responden terdiri dari 4 atribut pelayanan, faktor biaya perjalanan, waktu perjalanan, kapasitas daya angkut dan tingkat keamanan moda. Hasil yang didapat bahwa didapatkan adanya perbedaan faktor-faktor yang mempengaruhi pengguna moda dalam melakukan pemilihan moda, baik dari faktor sebagai alasan memilih moda, model utilitas dan hasil analisis elastisitasnya. Berikut Gideon P, Adirinekso, 2015 melakukan penelitian tentang karakteristik penggunaan pelaku perjalanan dalam pemilihan moda transportasi pekerja di kota Jakarta Barat. Dengan tujuan mencari faktor-faktor yang mempengaruhi pekerja urban yang tinggal di Jakarta Barat memilih moda transportasi. Dengan metode regresi logistik multinomial. Ramli M.I dkk. (2010) juga menemukan bahwa waktu tempuh menjadi variabel yang signifikan dalam frekuensi perjalanan mingguan, menggunakan model logit binomial. Selanjutnya, Hermawati et al.(2017) menunjukkan diagram probabilitas pemilihan moda terhadap

peningkatan biaya perjalanan, dengan menggunakan model Multinomial Logit Regression. Hal ini membuktikan bahwa probabilitas meningkat secara positif dengan penggunaan agen dan sewa mobil, serta moda sepeda motor online. Mengenai peningkatan biaya, peningkatan kemungkinan memilih operator diamati untuk semua rantai perjalanan yang dilakukan oleh wisatawan. Ini memberikan layanan lengkap, meski dengan biaya lebih tinggi. Mandaku dkk. (2021) kemudian menemukan bahwa empat variabel secara signifikan mempengaruhi pemilihan rute melalui Model Regresi Logistik Binomial. Variabel tersebut meliputi waktu tunggu, biaya, serta frekuensi perjalanan dan pengeluaran. Berdasarkan Gideon P, Adirinekso (2015), dilakukan analisis terhadap karakteristik penumpang dalam memilih moda transportasi di kota Jakarta Barat. Dengan menggunakan metode regresi logistik multinomial, jenis kelamin, status perkawinan, usia, serta kepemilikan mobil dan sepeda motor berpengaruh terhadap pemilihan moda. Hasil penelitian juga menunjukkan implikasi kebijakan yang bersumber dari peningkatan kualitas dan kuantitas transportasi.

Berdasarkan berbagai penjelasan diatas maka dapat dikatakan bahwa keberadaan sebelum pemekaran dan setelah pemekaran turut memberikan kontribusi terhadap kebutuhan akan transportasi sungai ke wilayah pemekaran. Pilihan kepada jenis rute angkutan sungai ini menjadi pilihan utama bagi masyarakat.

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemikiran yang lebih mendasar dalam rangka peningkatan dan pengembangan (konsep sustainable) angkutan sungai. Kontribusi ini disusun dalam beberapa pesan dari masyarakat dalam memilih rute perjalanan angkutan sungai dari Merauke ke kabupaten Mappi. Dalam proses ini alasan dominan dan yang berpengaruh dalam pemilihan rute perjalanan menjadi perlu digali. Mengalisa akan karakteristik pelaku dan perjalanan menjadi awal penelitian untuk selanjutnya mencari faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan setiap rute perjalanan angkutan sungai yang diinginkan oleh masyarakat. Dalam rangka menemukan model pola perjalanan setiap perjalanan yang dilakukan berdasarkan faktor informasi masyarakat **sebagai pengguna transportasi sungai di wilayah Ha-Anim.**

## **B. Rumusan Masalah**

Sesuai dengan latar belakang, yang mendasari penelitian ini adalah menggali kepemilikan dan ketersediaan angkutan transportasi sungai yang ada untuk memanfaatkan pertumbuhan ekonomi dan kemasyarakatan di kabupaten Merauke berikut transportasi sungai sebagai salah alat transportasi untuk menghubungkan wilayah satu ke wilayah yang lainnya, dimana dari tahun ke tahun jumlahnya semakin meningkat. Selain itu juga untuk mendorong percepatan pembangunan dan pengurangan tingkat kemiskinan, mengingat kawasan Papua memiliki kondisi geografis yang sangat sulit keterjangkauannya.

1. Bagaimana karakteristik pelaku dan atribut perjalanan penumpang rute transportasi sungai pada wilayah geografis berbasis multi aliran sungai di Kawasan Merauke.
2. Bagaimana signifikansi pelaku perjalanan dan karakteristik perjalanan penumpang rute transportasi berbasis multirute sungai.
3. Seberapa besar faktor – faktor yang berpengaruh atau signifikan dalam penggunaan rute secara simultan pada aktivitas transportasi sungai di Kawasan Merauke.
4. Bagaimana model perilaku pemilihan rute perjalanan pada wilayah geografis multi aliran sungai di Kawasan Merauke.

### **C. Tujuan Penelitian**

Terkait dengan latar belakang dan rumusan permasalahan diatas, maka dalam penelitian ini perlu dilakukan suatu studi dan analisis yang bertujuan untuk :

1. Menganalisis karakteristik pelaku dan atribut perjalanan penumpang rute transportasi sungai pada wilayah geografis berbasis multi aliran sungai di Kawasan Merauke.
2. Menganalisis signifikansi pelaku perjalanan dan karakteristik perjalanan penumpang transportasi berbasis multirute sungai.
3. Menganalisis faktor – faktor yang berpengaruh atau signifikan dalam penggunaan rute secara simultan pada aktivitas transportasi sungai di Kawasan Merauke.

4. Membangun model perilaku pemilihan rute perjalanan pada wilayah geografis multi aliran sungai di Kawasan Merauke.

#### **D. Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk menghindari cakupan yang luas dan untuk dapat lebih mendalami fokus penelitian ini terkait perilaku perjalanan penumpang transportasi sungai berbasis multi aliran sungai, maka penelitian ini dibatasi dengan hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan pada perjalanan antar kabupaten yakni rute Merauke yang disediakan oleh dua (2) penyedia yang berbeda yakni :
  - 1). Penyedia/operator Private
  - 2). Penyedia/operator Publik
2. Objek observasi adalah penumpang yang melakukan perjalanan Tipe lintasan antar wilayah untuk rute Merauke-Mappi, menggunakan Angkutan Sungai pada tiga (3) rute perjalanan yang berbeda yakni :
  - 1). Rute 1 = Merauke – Wanam – Bade – Moor – Keppi (Mappi)
  - 2). Rute 2 = Merauke - Kimam – Moor – Bade – Kappi (Mappi)
  - 3). Rute = Merauke – Kimam – Moor – Bade – Asiki – Moor – Keppi (Mappi)
3. Rute Perjalanan pada penelitian ini adalah jumlah rute perjalanan yang terjadi dari asal perjalan penumpang ke tujuan perjalanan dalam pada satu kali perjalanan pergi dari titik asal perjalanan titik ke lokasi tujuan perjalanan (setengah trip perjalanan).

4. Perilaku perjalanan penumpang yang akan diteliti adalah penumpang yang melakukan perjalanan berdasarkan karakteristik yang telah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya.
5. Identifikasi menggunakan teknik observasi (field observer) dan analisa metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

### **E. Manfaat Penelitian**

Seiring dengan tujuan yang ingin dicapai, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini mencakup dalam dua aspek yaitu :

#### **1. Aspek Teoritis**

Hasil penelitian yang ingin dicapai merupakan upaya akademik berdasarkan standar dan kaidah ilmiah. Oleh karena secara akademis penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan dapat dijadikan acuan (referensi) atau landasan teoritis, secara khusus tentang transportasi sungai dengan karakteristik tertentu.

#### **2. Aspek praktis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan evaluasi dan implikasi bagi penerapan teknis perencanaan dan pengembangan rute perjalanan transportasi sungai di wilayah lain dengan karakteristik pelaku perjalanan dan atribut perjalanan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Menurut Morlock (1988) mengemukakan bahwa akibat adanya perbedaan tingkat pemilikan sumberdaya dan keterbatasan kemampuan wilayah dalam mendukung kebutuhan penduduk suatu wilayah menyebabkan terjadinya pertukaran barang, orang dan jasa antar wilayah.

Pertukaran ini diawali dengan proses penawaran dan permintaan. Sebagai alat bantu proses penawaran dan permintaan yang perlu dihantarkan menuju wilayah lain diperlukan sarana transportasi. Sarana transportasi yang memungkinkan untuk membantu mobilitas berupa angkutan umum. Hurst (1974), dikutip oleh Armin Atmajaya (2011) mengemukakan bahwa interaksi antar wilayah tercermin pada keadaan fasilitas transportasi serta aliran orang, barang, maupun jasa. Transportasi merupakan tolok ukur dalam interaksi keruangan antar wilayah dan sangat penting peranannya dalam menunjang proses perkembangan suatu wilayah. Wilayah dengan kondisi geografis yang beragam memerlukan keterpaduan antar jenis transportasi dalam melayani kebutuhan masyarakat. Pada dasarnya sistem transportasi dikembangkan untuk menghubungkan dua lokasi guna lahan yang mungkin berbeda. Transportasi digunakan untuk memindahkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain sehingga mempunyai nilai ekonomi yang lebih meningkat. Jalan merupakan infrastruktur yang sangat dibutuhkan bagi

transportasi darat. Fungsi jalan adalah sebagai penghubung satu wilayah dengan wilayah lainnya. Jalan merupakan infrastruktur yang paling berperan dalam perekonomian nasional maupun daerah.

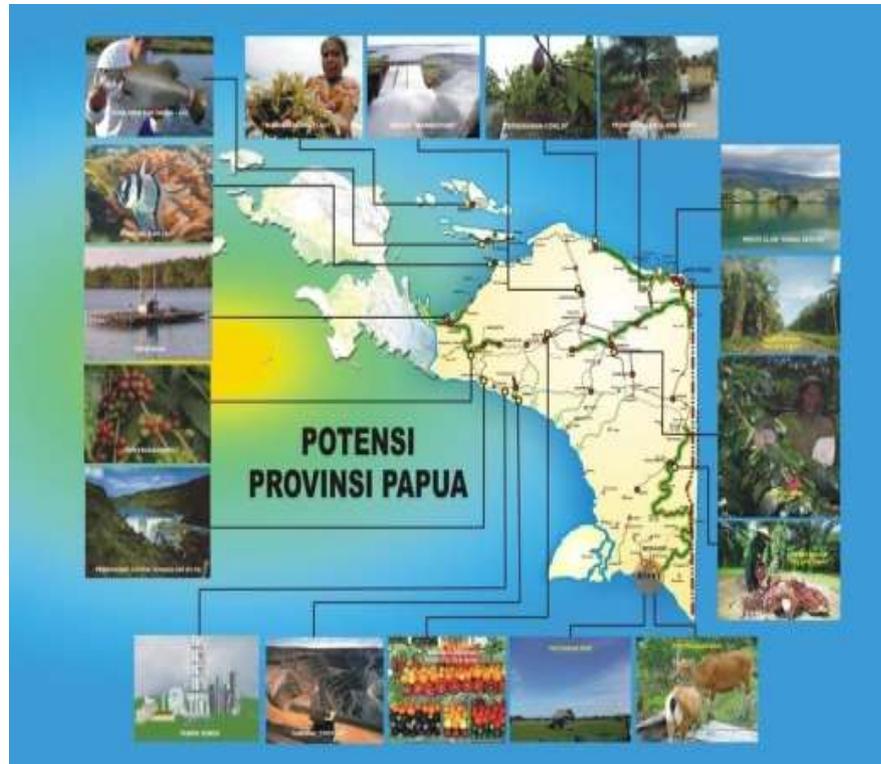
#### **A. Isu Strategis Pembangunan Infrastruktur di wilayah Papua**

Isu strategi pembangunan Infrastruktur di wilayah Papua saat ini adalah belum optimalnya implementasi Rencana Tata Ruang Wilayah, Masih tingginya Kerusakan Lingkungan, Sasaran keterlayanan infrastruktur dasar belum menyentuh sebagian besar penduduk terbesar Papua yang berdomisili di kampung-kampung yang tersebar yaitu di daerah terisolir, kawasan perbatasan, terluar, terdepan dan pasca konflik. (renstra tahun 2015-2020)

Belum fokusnya target penuntasan ruas jalan yang menghubungkan aliran-aliran sungai pada wilayah adat selatan Papua. Masih terbatasnya penyediaan infrastruktur transportasi sungai. Kurangnya dukungan pembangunan infrastruktur dasar dalam rangka program gerbangmas hasrat Papua (program prioritas gubernur) pada 15 kabupaten sebagai pilot project, perlunya percepatan pembangunan infrastruktur dalam rangka pemenuhan kebutuhan sandang, pangan dan pakan pada kampung-kampung di yang berada di sepanjang aliran sungai sebagai bagian dari kabupaten (Sumber : Renstra Bappeda Propinsi, 2020).

Selain itu, setiap pembangunan infrastruktur di Provinsi Papua harus memberikan dampak terhadap peningkatan kualitas hidup orang Papua, bukan sekedar meletakkan/membangun infrastruktur dengan mengejar

target fisik. Dengan memberikan manfaat terhadap Potensi Propinsi Papua



Gambar 3. Dokumentasi Potensi Adat Propinsi Papua

## **B. Rona Sistem Transportasi Sungai Berbasis Multi Aliran di Wilayah Merauke**

### **1. Merauke dan Profil Multi aliran sungai di Merauke**

Sub bab ini akan menjelaskan secara rinci bagaimana eksisting perjalanan angkutan sungai di kabupaten Merauke, berdasarkan hasil observasi tahun 2018-2019 dan 2020.

Kabupaten Merauke adalah salah satu kabupaten yang berada pada wilayah Provinsi Papua dimana secara geografis terletak antara 137° – 141° Bujur Timur dan 5° – 9° Lintang Selatan. Dengan luas

mencapai hingga 46.791,63 Km<sup>2</sup> atau 14,67 persen dari keseluruhan wilayah Provinsi Papua menjadikan Kabupaten Merauke sebagai kabupaten terluas tidak hanya di Provinsi Papua namun juga di antara kabupaten lainnya di Indonesia. Secara administratif Kabupaten Merauke memiliki 20 distrik, dimana Distrik Waan merupakan distrik yang terluas yaitu mencapai 5.416,84 Km<sup>2</sup> sedangkan Distrik Semangga adalah distrik yang terkecil dengan luas hanya mencapai 326,95 Km<sup>2</sup> atau hanya 0,01 persen dari total luas wilayah Kabupaten Merauke. Sementara luas perairan di Kabupaten Merauke mencapai 5.089,71 Km<sup>2</sup>. Kabupaten Merauke dibatasi oleh daratan dan lautan. Secara geografis, Kabupaten Merauke disebelah utara berbatasan langsung dengan Kabupaten Mappi dan Kabupaten Boven Digoel, sebelah timur berbatasan dengan Papua New Guinea, di sebelah selatan dan barat berbatasan dengan Laut Arafuru.



Gambar 4. Peta Batas Administrasi (RTRW-BAPPEDA, 2010-2030)

Kabupaten Merauke merupakan daerah datar di mana sebagian besar wilayah berada pada ketinggian antara 3 - 4 meter di atas permukaan laut (dpl) dan hanya tiga wilayah yaitu Distrik Muting, Elikobel, dan Ulilin yang berada pada ketinggian antara 40 - 60 meter dari permukaan air laut. Jika ditinjau menurut kelas ketinggiannya, Kabupaten Merauke merupakan wilayah dataran rendah yang memiliki kelas ketinggian antara 0-60 mdpl.

Seperti halnya dengan daerah Indonesia yang beriklim tropis, suhu udara rata-rata di Kabupaten Merauke berkisar antara 23° – 32°C dengan jumlah curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2019 yaitu 2.962,3 mm. Kondisi iklim yang demikian berpeluang untuk dua kali tanam. Musim hujan yang terjadi merupakan kendala terhadap kondisi jalan – jalan tanah yang setiap tahun mengalami kerusakan. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah – daerah rawa dan payau. Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.

Berdasarkan data iklim yang dikeluarkan oleh kantor Meteorologi dan Geofisika Merauke menunjukkan bahwa kecepatan angin hampir sama sepanjang tahun; di daerah pantai bertiup cukup kencang sekitar 4 – 5 m/det dan dipedalaman berkisar 2 m/det. Penyinaran matahari rata – rata di Merauke adalah 5,5 jam/hari pada bulan Juli dan yang terbesar 8,43 jam/hari pada bulan September, dengan rata – rata harian selama

setahun sebesar 6,62 jam. Tingkat kelembapan udara cukup tinggi karena dipengaruhi oleh iklim Tropis Basah, kelembapan rata – rata berkisar antara 78 – 81%. Sehingga Kondisi Iklim yang ada mengakibatkan wilayah Merauke lebih didominasi dengan rawa dibandingkan dataran. Hal ini justru memberi dampak terhadap penyediaan air bersih dan telah berfungsinya sungai – sungai sebagai akses bagi masyarakat.

## **2. Jaringan Sungai Lintasan dan Penyeberangan**

Sungai-sungai besar yakni sungai Kumbe, Bian, sungai Buraka, sungai Wamal, sungai Digul, sungai Maro, dan Lorents, merupakan potensi sumber air tawar dan sebagai prasarana angkutan antara kecamatan dan kelurahan/kampung/dusun. Sumber air tawar dari rawa – rawa, air permukaan dan air tanah cukup tersedia untuk dimanfaatkan.

Pemafaatan sungai-sungai Besar tersebut diatas telah dibangun dermaga dan telah tersedia layanan angkutan sungai yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk melakukan perjalanan transportasi sesuai kebutuhannya. Terdapat 2 (dua) jenis layanan angkutan sungai tipe lintasan antar wilayah untuk mengantarkan penumpang keluar wilayah Merauke ke kabupaten-kabupaten pemekaran 2013 yakni rute Merauke-Bovendigul, Merauke-Mappi dan Merauke-Asmat.

Dan layanan penyeberangan di rute Kumbe 2 ke Kumbe1 dan Bian1 ke Bian2, tambatan Buraka dan Wamal, selanjutnya dapat melanjutkan perjalanan dengan kapal, speed dan katinting untuk menuju distrik dan dan kampung di wilayah kabupaten Mappi. Angkutan penyeberangan sungai

terdapat di dua muara sungai, yaitu Muara Kumbe di Desa Kumbe II dan Muara Bian di Kampung Hid, tambatan Buraka di kampung Alatep. Serta dermaga Kelapa lima dan pelabuhan Merauke. Angkutan ini biasanya menyeberangkan penumpang dan sepeda motor dengan perahu berkapasitas 5 - 6 motor. Dan juga terdapat kapal perintis yang berlabuh di pelabuhan merauke yang singgah di distrik – distrik terpencil. Angkutan ini tidak mempunyai frekuensi penyeberangan yang tetap, tergantung pada jumlah kendaraan dan penumpang yang akan menyeberang.

Jangkauan wilayah distrik angkutan sungai dan penyeberangan berdasarkan hasil collecting data yang terdapat dalam lingkup kabupaten Merauke. Peranan angkutan sungai dan penyeberangan sangat vital dalam menjangkau dan menghidupkan perekonomian daerah-daerah pelosok dan terpencil dalam wilayah kabupaten merauke. Tanpa angkutan sungai dan penyeberangan maka dipastikan daerah terluar merauke akan menjadi wilayah terisolir khususnya wilayah kimam, tabonji, dan ilwayab, dimana sebelumnya akses angkutan umum darat sudah terputus sejak dari sungai kumbe dan sungai bian.

Tabel 1. Jenis Angkutan Sungai dan Penyeberangan Kabupaten Merauke

Jenis angkutan	Sungai	Jumlah armada	Tarif dasar		
			Roda 2	dewasa	Pelajar/mahasiswa
Belank (perahu angkutan < 7 GT)					
Belang	Kumbe	22	25.000	6.000	4.000
Belang	Bian	20	125.000	25.000	15.000
Speed	Buraka	12	150.000	50.000	50.000
Speed	Wamal	12	150.000	50.000	50.000

(Sumber :Dinas Perhubungan Merauke, 2020)

Peta lintasan jalur sungai dari dermaga Kumbe, Bian dan Buraka di Okaba menggunakan kapal Speed Boat/ Belang sebagai berikut :



Gambar 5. Peta jalur sungai Merauke menuju penyeberangan kumbe, penyeberangan bian, dan Okaba

Selanjutnya terdapat pula layanan angkutan sungai yang mengantarkan penumpang dengan melalui laut dan Kembali ke muaramuara sungai digul kearah. Tuntutan kebutuhan ekonomi, pendidikan lanjut, pekerjaan, agama dan pertumbuhan daerah-daerah kabupaten baru yakni Mappi, Asmat dan Bovendigoel, membutuhkan layanan moda transportasi yang berkapasitas lebih dari sekedar Speed boat dan Belang.

Melalui Kementerian Perhubungan, Pelindo dan perusahaan swasta di kabupaten Merauke, telah menyediakan kapal-kapal dengan kapasitas yang lebih besar untuk dapat melayani kebutuhan masyarakat di kabupaten Merauke, kabupaten Mappi, Asmat dan Bovendigoel. Rute dan tarif untuk mendukung lancarnya layanan angkutan sungai, juga telah ditetapkan untuk semua jenis kapal.



Gambar 6. Km Sabuk Nusantara 114 rute Merauke – Wanam – Bade  
– Agats (Asmat)

Gambar 33. km. Sabuk Nusantara 114 dari PT. Luas Line, salah satu dari kapal yang mendukung kebutuhan dan maksud perjalanan penumpang yang akan menuju Wanam-Bade-Agats dalam 527 mil, selama kurang lebih 3-4 hari pelayaran.



Aktivitas Kmp. Muyu,  
dalam mendukung  
kebutuhan Pekerjaan dan  
Perekonomian wilayah  
kabupaten Mappi



Gambar 7. Aktivitas kmp. Muyu



Gambar 8. Aktivitas km. Mitra Abadi



Gambar 9. Aktivitas kmp. Bambit

### 3. Profil Sungai dan Angkutan Penyeberangan

Peranan angkutan sungai dan penyeberangan sangat vital dalam menjangkau dan menghidupkan perekonomian daerah-daerah pelosok dan terpencil dalam wilayah kabupaten merauke. Tanpa angkutan sungai dan penyeberangan maka dipastikan daerah terluar merauke akan menjadi wilayah terisolir khususnya wilayah kimam, tabonji, dan ilwayab, dimana sebelumnya akses angkutan umum darat sudah terputus sejak dari sungai Kumbe dan sungai Bian.

Untuk mencapai penyeberangan dermaga Kumbe dibutuhkan waktu sekitar satu setengah jam dari Kota Merauke dan melewati distrik Semangga yang kemudian melewati sepuluh kampung berbeda yakni : Sirapu, Urumb, Notif, Wanningap, Nanggo, Yatom, Bahor, Wendu, Muramsari dan Matara.



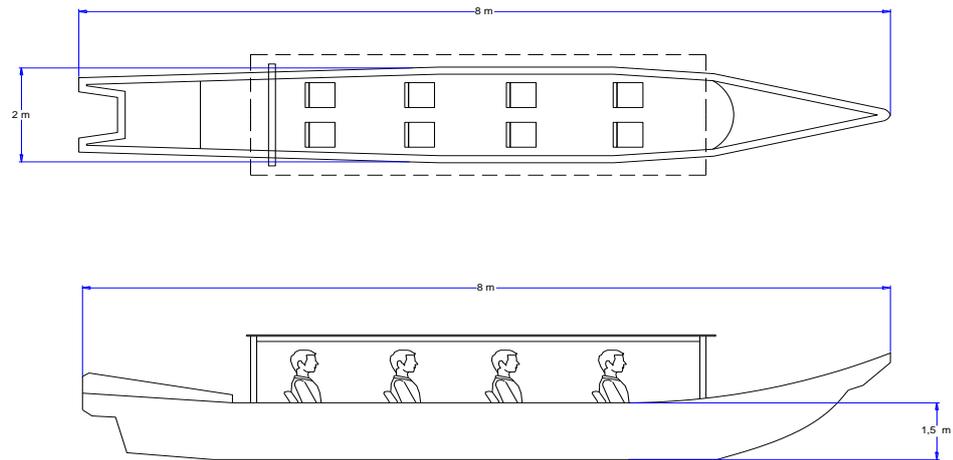
Gambar 10. Lokasi dermaga Kumbe (Sumber: Google earth, 2021)

Setelah melewati sepuluh kampung tersebut maka untuk mencapai dermaga Kumbe harus menyeberangi pantai jika air surut, dikarenakan rusaknya jalan darat yang terhubung ke dermaga Kumbe akibat erosi dari arus pantai. Dan melewati jalan setapak yang ada di dalam hutan jika air sedang pasang. Rusaknya jalan darat penghubung untuk menjangkau penyeberangan di Kumbe sangat disayangkan karena dapat memperlambat proses sampainya masyarakat ke penyeberangan yang ada di Kumbe. Rusaknya jalan dimaksud diperkirakan kurang lebih 1 Km.



Gambar 11. Putusnya Jalan Darat Penghubung ke Penyeberangan Kumbe (Sumber : Dokumentasi Peneliti, 2019)

Nama dan bentuk Angkutan Sungai yang melayani penyeberangan ini adalah Belang. Jenis Belang yang melayani Penyeberangan sungai di dermaga Kumbe dan Bian adalah sebagai berikut :



Gambar 12. ukuran Speed Boat/ belang



Gambar 13. Dermaga Kumbe 2 kondisi Air Pasang

Pada saat observasi dilakukan terdapat banyak kapal ikan dan cumi yang bertambat disekitar dermaga dikarenakan gelombang laut sedang tinggi. Disekitar dermaga terdapat banyak rumah warga yang tinggal dan sebagian rumah difungsikan sebagai sebagai kantin untuk para penumpang didermaga, kurangnya kesadaran dari masyarakat setempat

untuk membuang sampah pada tempatnya yang mengakibatkan dermaga kumbe dipenuhi sampah plastik.

#### 4. Profil dan Angkutan Sungai tipe lintasan

Angkutan tipe lintasan ini diakomodir oleh Pelni, ASDP, dan Perusahaan Swasta (CBA dan Luas Line). Dan Layanan angkutan sungai tipe lintasan, masing-masing melayani 3 Rute pelayanan, dari Merauke ke Asmat, Merauke ke Bovendigoel dan Merauke ke Mappi. Untuk setiap layanan angkutan sungai lintasan, berasal dari 2 titik asal perjalanan yakni pada dermaga Kelapa Lima dan dermaga Pelindo.



Km. Sabuk Nusantara 114



Kmp. Muyu



Km. LSJ 501



Kmp. Bambit



Km. Mitra Abadi

Gambar 14. Model Kapal-kapal Perintis yang melayani aktivitas masyarakat

Kelancaran transportasi suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sarana dan prasarana transportasi. Selain transportasi darat, transportasi sungai juga merupakan transportasi yang vital di Kabupaten

Merauke karena masih terdapat kampung belum terjangkau oleh prasarana jalan dari Kabupaten Ibukota Kabupaten Merauke.

Layanan angkutan sungai tipe lintasan titik asal perjalanan pada dermaga Kelapa lima yang dilayani oleh 2 kapal muatan penumpang KMP. Bambit dan KMP. Muyu masing-masing melayani 2 tujuan perjalanan, yakni kabupaten Mappi termasuk kabupaten Bovendigoel dan kabupaten Asmat. Berikut adalah daerah layanan dari 2 KMP dimaksud.

Tabel 2. Layanan Angkutan Sungai Tipe Lintasan Titik Asal Dermaga Kelapa Lima Oleh ASDP

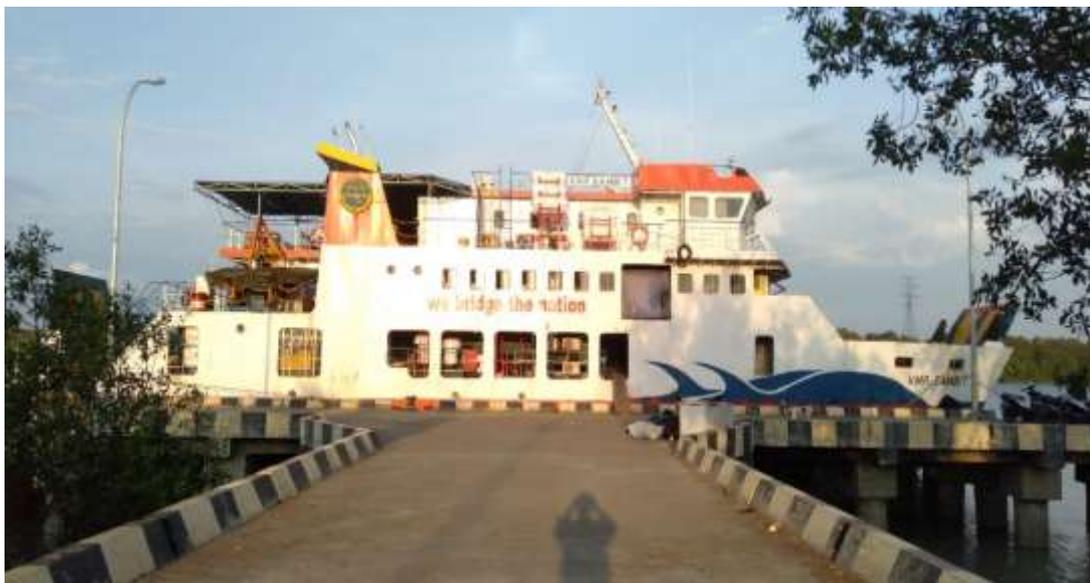
No	Lintasan	Jarak			
III	Kmp. Muyu:				
1	Merauke - Kimam	194	mil	312,213	km
2	Kimam - Moor	180	mil	289,682	km
3	Moor – Bade	40	mil	64,3738	km
4	Bade - Asiki	105	mil	168,981	km
	Total	519	mil	835,25	km
II	Kmp. Bambit				
1	Merauke - Atsj	360	mil	579,364	km
2	Atsj – Senggo	96	mil	154,497	km
3	Atsj - Agats	86	mil	138,404	km
	Total	542	mil	872,264	km

(Sumber : ASDP, 2020)

Tabel tersebut diatas, lintasan yang dilayani oleh masing-masing kapal muatan penumpang Bambit dan Muyu.



Gambar 15. Dokumentasi Kapal Kmp. Muyu



Gambar 16. Dokumentasi Kapal Kmp. Bambit

Terdokumentasi di atas adalah kapal kmp. Bambit dan Kmp. Muyu yang beroperasi di pelabuhan Kelapa Lima. Berikut adalah spesifikasi kedua kapal dimaksud :

Tabel 3. Spesifikasi Kmp Muyu

		SHIP PARTICULAR			
I	NAMA KAPAL	: <b>KMP. MUYU</b>			
II	IMO NUMBER	: 8658762			
III	CALL SIGN	: P O A Z			
IV	TEMPAT PEMBUATAN KAPAL	: PT. GALANGAN IKI MAKASSAR			
V	TAHUN PEMBUATAN	: 2005			
VI	LINTASAN	: MERAUKE- KIMAAM-MOOR-BADE-GETENTIRI (PP)			
VII	TYPE KAPAL	: RO - RO			
VIII	UKURAN KAPAL :				
1	PANJANG SELURUHNYA (LOA)	:	40.00	Meter	
2	PANJANG (LPP)	:	34.50	Meter	
3	LEBAR (B)	:	10.50	Meter	
4	DALAM (D)	:	2.80	Meter	
5	SARAT AIR (D)	:	2.00	Meter	
6	GRT / NT	:	383	GRT /	112 NT
IX	MESIN UTAMA :				
1	MERK	: YANMAR			
2	TYPE	: 6 HYM - ETE			
3	TENAGA KUDA / PK	:	2 X 600	PK	
4	JUMLAH MESIN	:	2	UNIT	
5	KECEPATAN MAXIMUM	:	10	KNOT	
6	KECEPATAN OPERASI	:	7.5	KNOT	
7	RPM	:	2100		
8	TAHUN PEMBUATAN MESIN	:	2005		
9	JENIS BAHAN BAKAR	:	HSD		
10	NOMOR SERI MESIN	:	<b>KIRI</b> 0617 SB	<b>KANAN</b> 0618	PS
X	GENERATOR MESIN BANTU :				
1	MERK	: PERKINS			
2	TYPE	: 110 4A - 44 TG2			
3	JUMLAH MESIN	:	2	UNIT	
4	TENAGA KUDA / HP	:	2 X 100	HP	
5	RPM	:	1500		
6	KVA	:	80		
7	NOMOR SERI MESIN	:	<b>KIRI</b> RS51277U33105N	<b>KANAN</b> RS51277U330038N	
XI	KAPASITAS TANGKI :				
1	TANGKI BAHAN BAKAR	:	40	TON	
2	TANGKI AIR TAWAR	:	50	TON	
3	TANGKI BALLAST	:	55	TON	
XII	KAPASITAS MUAT :				
1	PENUMPANG :				
	A EKSEKUTIF	:	32	Orang	
	B BISNIS	:	-	Orang	
	C EKONOMI	:	108	Orang	
2	KENDARAAN :				
	A KENDARAAN KECIL	:	4	Unit	(Campuran)
	B BIS & TRUK SEDANG	:	6	Unit	
	C BIS & TRUK BESAR	:	-	Unit	
3	ABK	:	18	Orang	
XIII	PINTU RAMPA :				
1	PINTU RAMPA HALUAN	:	PANJANG : 6.00	Meter	LEBAR : 4.20 Meter
2	PINTU RAMPA BURITAN	:	PANJANG : 6.00	Meter	LEBAR : 4.20 Meter
3	PINTU RAMPA KIRI	:	PANJANG : -	Meter	LEBAR : - Meter
4	PINTU RAMPA KANAN	:	PANJANG : -	Meter	LEBAR : - Meter
XIV	TINGGI CAR DECK HALUAN :				
	TINGGI CAR DECK BURITAN	:	3.80	meter	
		:	3.80	meter	

(Sumber: ASDP, 2020)

Tabel 4. Spesifikasi kmp. Bambit

		SHIP PARTICULAR	
I	NAMA KAPAL	:	<b>KMP. BAMBIT</b>
II	IMO NUMBER	:	9767302
III	CALL SIGN	:	P L L Z
IV	TEMPAT PEMBUATAN KAPAL	:	PT. DUMAS TANJUNG PERAK SHIPYARD
V	TAHUN PEMBUATAN	:	2013
VI	LINTASAN	:	MERAUKE- ATSY-AGATS-SAWAERMA (PP)
VII	TYPE KAPAL	:	RO - RO
VIII	UKURAN KAPAL :		
1	PANJANG SELURUHNYA (LOA)	:	34.84 Meter
2	PANJANG (LPP)	:	34.50 Meter
3	LEBAR (B)	:	11.00 Meter
4	DALAM (D)	:	3.30 Meter
5	SARAT AIR (D)	:	2.30 Meter
6	GRT / NT	:	<b>508</b> GRT / 153 NT
IX	MESIN UTAMA :		
1	MERK	:	YANMAR
2	TYPE	:	6AYM - WET
3	TENAGA KUDA / PK	:	2 X 829 PK
4	JUMLAH MESIN	:	2 UNIT
5	KECEPATAN MAXIMUM	:	13 KNOT
6	KECEPATAN OPERASI	:	10 KNOT
7	RPM	:	1900
8	TAHUN PEMBUATAN MESIN	:	2014
9	JENIS BAHAN BAKAR	:	HSD / SOLAR
10	NOMOR SERI MESIN	:	<b>KIRI</b> 5250 SB <b>KANAN</b> 5249 PS
X	GENERATOR MESIN BANTU :		
1	MERK	:	PERKINS
2	TYPE	:	6TG2 AM
3	JUMLAH MESIN	:	2 UNIT
4	TENAGA KUDA / HP	:	2 X 124 HP
5	RPM	:	1500
6	KVA	:	85
7	NOMOR SERI MESIN	:	<b>KIRI</b> YB30419U955952X <b>KANAN</b> YB30419U955953X
XI	KAPASITAS TANGKI :		
1	TANGKI BAHAN BAKAR	:	32.76 TON
2	TANGKI AIR TAWAR	:	31.36 TON
3	TANGKI BALLAST	:	30.19 TON
XII	KAPASITAS MUAT :		
1	PENUMPANG	:	180 Orang
	A EKSEKUTIF	:	- Orang
	B BISNIS	:	- Orang
	C EKONOMI	:	180 Orang
2	KENDARAAN	:	12 Unit (Campuran)
	A KENDARAAN KECIL	:	8 Unit
	B BIS & TRUK SEDANG	:	4 Unit
	C BIS & TRUK BESAR	:	- Unit
3	ABK	:	18 Orang
XIII	PINTU RAMPA :		
1	PINTU RAMPA HALUAN	:	PANJANG : 6.00 Meter LEBAR : 5.50 Meter
2	PINTU RAMPA BURITAN	:	PANJANG : 6.00 Meter LEBAR : 5.50 Meter
3	PINTU RAMPA KIRI	:	PANJANG : - Meter LEBAR : - Meter
4	PINTU RAMPA KANAN	:	PANJANG : - Meter LEBAR : - Meter
XIV	TINGGI CAR DECK HALUAN		
	TINGGI CAR DECK BURITAN	:	3.70 meter

(Sumber : ASDP, 2020)

## 5. Pelabuhan, Dermaga dan Tambatan

### a. Dermaga Penyeberangan Kumbe, Bian dan Buraka

Dermaga Kumbe letaknya kurang lebih 30-60 menit dari kota Merauke, dan material Dermaga Kumbe dan Bian masih terbuat dari kayu. Luas areal Kumbe 1 memiliki ukuran 280 m<sup>2</sup>, dengan ukuran Trestle 4 x 30 m, ukuran dermaga 4x20 m + 4 x 17 m, Ruang Tunggu 9 x 5 m. Luas areal Kumbe 2 memiliki ukuran Trestle 3 x 95 m, ukuran dermaga 3x20 m + 4 x 17 m, Ruang Tunggu 11 x 8 m.



Gambar 17. Dermaga Kumbe 2 dan Kumbe 1

Kondisi dermaga di Kumbe sangat rendah oleh karena itu Area tambat belang sering berpindah – mengikuti pasang surut air sungai. Bila Air surut maka belang dapat bertambat di ujung dermaga. Jika air pasang belang harus mencari



DermagaBian1

TambatanBuraka dan Wamal



DermagaBian2



DermagaKumbe

Gambar 18. Dermaga Kumbe saat air pasang dan air surut

Untuk mencapai penyeberangan di Dermaga Bian di butuhkan waktu sekitar 60-90 menit setelah menyeberangi dermaga Kumbe. Selanjutnya dermaga Bian 1 luas area 204 m<sup>2</sup> memiliki ukuran Trestle 2 x 27 m, ukuran dermaga Bian 2 dengan luas area 170 ukuran Trestle 2 x 85 m<sup>2</sup>. Namun kondisi arus di sungai Bian sangatlah kuat sehingga dermaga yang telah dibangun telah rusak, dan tidak dapat digunakan lagi.

Tabel 5. Data Dermaga /Tambatan Penyeberangan Sungai

NO	DERMAGA	LUAS (M2)	L O K A S I			TAHUN TERBANGUN	KONSTRUKSI (Kayu/Beton/Besi)	KONDISI	SUMBER DANA	KETERANGAN (Moda Transportsi)
			SUNGAI	KAMPUNG	DISTRİK					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Dermaga Sungai Kelapa Lima		Maro	Kelapa Lima	Merauke	2007	Kayu	Rusak Ringan	APBD / (DAU)	Kapal BBM
	Dermaga Beton - Pengerjaan Tahap I					2011	Beton	Pancang/ Trestle	APBN (Dihubdat)	
	Pengerjaan Tahap II					2012	Beton	Pancang/ Trestle	APBN (Dihubdat)	Kapal ASDP/Perintis
	Pengerjaan Tahap III					2013	Beton	Pancang/ Dermaga	APBN (Dihubdat)	
	Pengerjaan Tahap IV					2014	Beton	Dermaga,Ktr,RTunggu	APBN (Dihubdat)	
	Dermaga Penyeberangan Kumbel	240,00	Kumb	Kumbe	Malind	2010	Kayu	Baik	(OTSUS)	Belang Penyeberangan
	Dermaga Penyeberangan Bian I	220,00	Bian	Domande	Malind	2011	Kayu	Rusak ringan	(OTSUS)	Belang Penyeberangan
	Dermaga Penyeberangan Bian II	170,00	Bian	Sanggase	Okaba	2010	Kayu	Rusak ringan	(OTSUS)	Belang Penyeberangan
	Tahap II	120,00				2011	Kayu		(OTSUS)	
	Dermaga Penyeberangan Kumbel II	180,00	Kumb	Kumbe II	Malind	2011	Kayu	Baik	(OTSUS)	Belang Penyeberangan
	Tambatan Perahu Nggolar	50,00	Maro	Kelapa Lima	Merauke	2010	Kayu	Rusak berat	(DAK / DAU)	Belang/Longboat/Speedboat
	Tambatan Perahu Ilwayab (Wanam Kampu)	96,00	Selat Kimaam	Ilwayab	Ilwayab	2011	Kayu	Baik	(DAK / DAU)	Kapal kayu/Longboat/Speedboat
	Tambatan Perahu Wamal (Kampung Lama)	82,00	Buraka	Wamal	Tubang	2012	Kayu	Baik	(DAK / DAU)	Kapal kayu/Longboat/Speedboat
	Tambatan Perahu Waan (Konorau)	92,00		Konorau	Waan	2012/2013	Kayu	Baik	(DAK / DAU)	Kapal kayu/Longboat/Speedboat
	Peningkatan pelabuhan kelapa 5			Merauke	Merauke	2016		Baik	(DAK)	
	Tambatan perahu Bian I		Bian	Domande	Malind	2017	Kayu	Baik	(DAK)	
	Tambatan perahu Bian II		Bian	Sanggase	Okaba	2017	Kayu	Baik	(DAK)	
	Tambatan Perahu Kumbel		Kumbe	Kumbe	Malind	2107	kayu	Baik	(DAK)	
	Tambatan Perahu Buraka II		Kali Buraka	Buraka	Tubang	2017	Kayu	Rusak berat	(DAK)	

(Sumber : Data Perhubungan, 2020)

Dermaga kumbe terdiri dari kumbe 1 dan 2 dan juga terdapat fasilitas lainnya diantaranya pos jaga, ruang tunggu, kamar mandi. Fasilitas dan jumlah armada belang tersedia adalah sebagai berikut

Tabel 6. Fasilitas dan jumlah belang tersedia

No	Nama Dermaga / Pelabuhan	Lokasi	Jarak (M/Mil)	Fasilitas	Jumlah Armada
1	Dermaga Kumbe	Distrik Malind	500 M	Dermaga Kayu Ruang Tunggu Toilet Pos Jaga	16 Belang Aktif
2	Dermaga Bian	Distrik Malin & Okaba	2000 M	Dermaga Kayu	4 Belang Aktif dari 30 belang

(Sumber: Hasil survei, 2020)



Gambar 19. Dermaga Kumbe 2



Gambar 20. Terminal Ruang Tunggu Kumbe 1 dan Kumbe 2

Fasilitas pos penjagaan juga tersedia pada demaga kumbe, ukuran dari pos penjagaan 10 m x 15 m dikarenakan kurangnya perhatian dari pemerintah pos tersebut sudah tidak difungsikan lagi.



Gambar 21. Fasilitas Toilet di Kumbe 2

Fasilitas penunjang lainnya adalah kamar mandi yang dibuat oleh dinas perhubungan juga tersedia di dermaga kumbe tetapi kurangnya kesadaran dari masyarakat maka wc tersebut sudah tidak layak dan berfungsi lagi



Gambar 22. Ruang Tunggu di Kumbe 1

Untuk menunggu keberangkatan dari perahu belang di dermaga juga telah disediakan ruang tunggu untuk para calon penumpang yang ingin ke Kumbe 1 atau Kumbe 2 dan juga penumpang yang ingin melanjutkan perjalanan ke distrik Malind, distrik Okab, distrik Tubang dan sebaliknya ke kota Merauke.

Proses pembagian kuisisioner dan wawancara penumpang bertujuan untuk mengisi kuisisioner yang telah disusun berupa pertanyaan pertanyaan dan mengetahui karakteristik penumpang yang ingin melakukan perjalanan menggunakan perahu belang di dermaga Kumbe.



Gambar 23. Mesin perahu belang

Mesin yang digunakan perahu belang berkapasitas 40 PK dan digunakan 2 buah untuk satu perahu agar mempercepat waktu perjalanan. Terdapat 16 Belang aktif yang digunakan pada Dermaga Kumbe dan di rotasi tiap harinya. Perhari 4 belang begitu pula hari berikutnya.



Gambar 24. Belang yang beroperasi di Kumbe Merauke

Jumlah motor yang dapat naik ke atas belang adalah maksimal 5 motor dengan tarif 25 ribu per motor. Dan 5 ribu perpenumpang. Tarif bisa berubah tergantung kesepakatan antara driver belang dan penumpang. Di mana saat penumpang terburu – buru dan tidak ingin menunggu lama hingga terkumpulnya 5 motor yang ingin menyeberang maka terjadilah kesepakatan harga dimana jika hanya ada 1 motor. Maka penumpang akan membayar 4 motor yang tersisi, antara 100 ribu sampai dengan 125 ribu. Dan jika ada 2 motor maka penumpang dapat membagi dua tarif per 5 motor antara 50 ribu sampai 60 ribu. Pengguna penyeberangan belang biasanya terjadi peningkatan di hari libur dikarenakan banyaknya penyeberang yang ingin pulang ke kota atau pun mengunjungi keluarga yang ada di beberapa kampung di sekitar wilayah penyeberangan.



Gambar 25. Proses Menaikan motor Keatas Belang

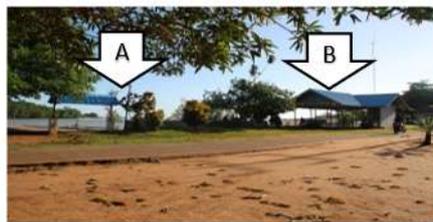
Kondisi dermaga di Kumbe sangat rendah oleh karena itu Area tambat belang sering berpindah – mengikuti pasang surut air sungai. Bila Air surut maka belang dapat bertambat di ujung dermaga. Jika air pasang belang harus mencari tempat tinggi untuk bertambat.



Gambar 26. Dermaga Kumbe saat air Surut



Gambar 27. Dermaga Kumbe saat air pasang



Panah A. adalah dermaga Kumbe 1 Baru dan Panah B adalah dermaga Kumbe Lama



A. Dermaga Kumbe 1 Dibangun tahun 2017, Namun Tidak digunakan



B. Dermaga Kumbe 1 Dibangun tahun 2017 Namun tidak dapat digunakan karena tiang dermaga terlalu tinggi sehingga Ketika air surut maka muka dermaga sudah sama dengan penutup belang, proses turun naik Belang tidak dapat dilakukan, sehingga sampai saat ini masih menggunakan dermaga lama.



Gambar 28. Dukungan fasilitas Dermaga Kumbe

Untuk mencapai penyeberangan di Dermaga Bian dibutuhkan waktu sekitar dua jam setelah meyeberangi daerah Kumbe. Melewati beberapa kampung di antaranya: Sangase, Kaliburse, Rawasari, Suka Maju,

Rawasari, Padang Raharja, Onggari, dan Domande. Perjalanan juga harus menyeberangi pantai pada saat air surut. Dan melewati jalan setapak dalam hutan yang hanya bisa di lewati roda dua dan pejalan kaki. Terdapat 4 belang yang aktif pada penyeberangan Bian.



Gambar 29. Dermaga Penyeberangan Bian Kondisi Air Surut



Gambar 30. Penyeberangan Bian

Gambar diatas adalah Penyeberangan Bian I, yang mana para penumpang sedang berantri untuk menaikan barang – barang muatannya (Motor) ke atas Speed Boat/ Belang untuk menuju ke Penyeberangan

Bian II dan melanjutkan perjalanan ke tujuannya yaitu Distrik Okaba. Selanjutnya ada yang hanya sampai di Distrik Okaba dan ada penumpang yang melanjutkan perjalanan sampai ke Distrik Tubang melalui Penyeberangan Dermaga Buraka.

Di penyeberangan Bian tidak di sediakan fasilitas – fasilitas umum seperti terminal tunggu dan WC umum, jika penumpang yang hendak menyeberang dan menunggu Speed Boat/ Belang berangkat para penumpang menunggu di rumah warga sekitar atau kios – kios warga yang berada di pinggir sungai Bian.



Gambar 31. Tempat tunggu penumpang di rumah/ kios warga setempat.

**Hasil** wawancara kepada driver Speed Boat/ Belang mengenai tarif penumpang dan mengenai oprasional kendaraan Speed Boat/ Belang dll.

Mesin tempal Speed Boat/ Belang yang di gunakan



Gambar 32. Jumlah mesin tempal 2 mesin 40 dan 15 PK

Gambar di atas tentang mesin tempel yang ada di Speed Boat/ Belang bermacam - macam ada yang menggunakan 2 mesin tempel dan 1 mesin tempel dan bahan bakar yang di gunakan adalah bensin campur.



Gambar 33. Model Belang menunggu penumpang



Gambar 34. Model speedboat di tambatan Buraka ke tambatan wamal  
(distrik Tubang) menunggu penumpang

Dari hasil survey yang dilakukan di lapangan, penulis melihat fasilitas – fasilitas yang terdapat pada dermaga Penyeberangan Kumbe, Bian, Buraka dan wamal di distrik Tubang masih minim dan perlu adanya penanganan dari Pemerintah setempat. Dimana jika melihat fasilitas –

fasilitas yang tersedia, toilet yang di bisa difungsikan dan dermaga yang tidak sesuai dengan keadaan pasang surutnya air pantai, pada saat air pasang maka dermaga akan tenggelam sedangkan pada saat air surut maka dermaga akan ketinggian untuk di jadikan belang bertambat.

b. Dermaga dan Pelabuhan di Merauke

Dermaga Kelapa Lima terletak tidak jauh dari pusat Kota Merauke. Sekitar 15 menit dari pusat Kota Merauke terdapat 2 Kapal Perintis di Dermaga Kelapa Lima yaitu Km. Bambit dan Km. Muyu. Yang di akomodir oleh ASDP. Kedua kapal tersebut mempunyai lintasan yang berbeda, Km Bambit melintasi Daerah Merauke sampai ke Mappi sedangkan Km. Bambit melintasi daerah Merauke sampai Asmat.



Gambar 35. Pintu Masuk Dermaga Pelabuhan Kelapa Lima – ASDP

Hasil observasi dan wawancara pada pihak terkait, bahwa Dermaga Pelabuhan Kelapa Lima Merauke di bawah tanggungjawab pihak perhubungan kabupaten Merauke dan dioperasikan oleh pihak ASDP, fasilitas – fasilitas yang tersedia sudah cukup memadai, dimana

sudah terdapat dermaga cukup luas serta fasilitas – fasilitas tambahan yang berfungsi dengan baik seperti toilet, ruang tunggu dan jadwal keberangkatan yang sudah di pajang di sekitar kantor yang menangani keberangkatan Kapal.

Pelabuhan Merauke Terletak di pinggiran Kota Merauke, letaknya sekitar 18 menit dari Bandara Sungai Mopah Merauke. Pelabuhan Merauke merupakan tempat bertambat Kapal – Kapal Besar, Kapal Perintis, dan Kapal Barang. Beberapa Kapal Perintis yang biasanya bertambat di antaranya : km. Sabuk Nusantara 47, km. Sabuk Nusantara 28, Km. Sabuk Nusantara 114, km. Sabuk Nusantara 65, km. Papua Enam, km. Delta Mas, km.Tifelink, km.Bimas Raya, km. Mitra Abadi. Pelabuhan Merauke memiliki 4 dermaga Tambat yang ukurannya berbeda – beda antara dermaga yang satu ke dermaga lainnya.



Gambar 36. Dermaga Beton Pelabuhan Merauke

Untuk Dermaga Pelabuhan Kelapa Lima dan Dermaga Pelabuhan Merauke, fasilitas – fasilitas yang tersedia sudah cukup memadai, dimana

sudah terdapat dermaga cukup luas serta fasilitas – fasilitas tambahan yang berfungsi dengan baik seperti toilet, ruang tunggu dan jadwal keberangkatan yang sudah di pajang di sekitar kantor yang menangani keberangkatan Kapal.

Tabel 7. Fasilitas Tersedia yang mendukung kelancaran  
Angkutan Sungai

No	Nama Dermaga / Pelabuhan	Lokasi	Fasilitas	Jumlah Armada
1	Dermaga Kelapa Lima	Kabupaten Merauke	Dermaga Beton Ruang Tunggu Toilet Pos Jaga	2 Kapal Ro-ro
2	Pelabuhan Merauke	Kabupaten Merauke	Dermaga Beton Ruang Tunggu Toilet Mushollah Ruang Informasi Gudang Pos Jaga	8 Kapal Perintis

(Sumber : Hasil survei Peneliti, 2020)

Fasilitas Transportasi Sungai Kabupaten Merauke

### Pintu Masuk



Gambar 37. Pintu Masuk Pelabuhan Merauke dan Kelapa Lima

Selain sebagai tempat keluar masuk kendaraan, barang atau orang pintu masuk yang ada dipelabuhan kelapa lima juga sebagai tempat untuk pembayaran uang parkir (karcis) untuk roda empat dikenakan biaya Rp.5.000 sedangkan untuk roda dua dikenakan biaya Rp.2.000. Berbeda dengan pintu masuk yang ada dipelabuhan Merauke uang karcis sudah termasuk dalam uang tiket.

### Tempat Parkir



Gambar 38. Tempat Parkir

Kurangnya kesadaran pengguna kendaraan dan tidak adanya petugas untuk mengatur setiap kendaraan yang masuk kepelabuhan sehingga terdapat beberapa kendaraan yang parkir sembarang bahkan terlihat kendaraan roda dua dan roda empat sampai ke dermaga untuk

menurunkan penumpang dan parkir kendaraan di dermaga. Meskipun di pelabuhan Kelapa Lima terdapat tempat parkir roda empat dan roda dua namun kenyataannya dilapangan tidak di pergunakan dengan baik dan semestinya.

### **Dermaga**



Gambar 39. Dermaga Beton Pelabuhan Merauke dan Pelabuhan Kelapa lima

Peranan dermaga sangat penting, karnah harus dapat memenuhi semua aktifitas-aktifitas distribusi fisik di pelabuhan. Dermaga juga tempat kapal sandar, berlabu, naik/turun penumpang atau bongkar muat barang, menghubungkan angkutan dari laut ke darat atau dari darat ke laut.

Pelabuhan Merauke memiliki empat dermaga dengan panjang dan lebar yang berbeda-beda.

### Jembatan Penyeberangan



Gambar 40. Jembatan Penyeberangan Naik Kapal

Jembatan salah satu prasarana penting dalam transportasi sungai dimana jembatan sebagai penunjang dan memudahkan penumpang untuk dapat naik ke kapal. Namun jembatan penyeberangan yang terdapat di pelabuhan kelapa lima dan pelabuhan Merauke terbuat dari kayu dan tanpa pegangan. Terdapat dua jembatan kayu penyeberangan samping depan dan samping belakang untuk naik kapal. Namun jembatan penyeberangan ini belum memadai sehingga sangat membahayakan keselamatan bagi penumpang terutama bagi anak-anak.

Jembatan penyebrangan ini tidak tetap sering berpindah mengikuti pasang surut air sungai. Jika air pasang jembatan penyeberangan seperti gambar paling atas namun sebaliknya jika air surut jembatan penyebrangan seperti gambar di bawah.

### **Toilet**



Gambar 41. Toilet Pelabuhan Merauke dan Pelabuhan Kelapa Lima

Fasilitas toilet yang ada dipelabuhan Merauke sudah memadai beda halnya dengan toilet yang ada dipelabuhan kelap lima kurang memadai dan kurang di perhatikan sehingga air kamar kecil tidak mengalir atau tidak terdapat air di dalam bak.

### **Ruang Tunggu**



Gambar 42. Ruang tunggu Pelabuhan Merauke dan Pelabuhan Kelapa Lima

Tersedianya fasilitas dapat memberikan kenyamanan bagi setiap penumpang. Seperti fasilitas ruang tunggu yang terdapat di pelabuhan Merauke namun kurang memadai dimana hanya terdapat beberapa kursi. Sedangkan ruang tunggu yang terdapat di pelabuhan kelapa lima sesuai penelitian dilapangan tidak dipergunakan lagi dan tidak terawat. Sehingga para penumpang yang hendak mau naik kapal kadang kala begitu sampai di pelabuhan langsung naik kapal.

#### c. Pelabuhan Pelabuhan Pelindo Merauke

Pelabuhan Merauke yang beralamat di jalan Yosudarso No. 9 Merauke, 99613, dengan luas gudang terbuka 600 m<sup>2</sup>, Panjang dermaga 158 m, adalah Pelabuhan Kelas III yang berstatus diusahakan sebagaimana Pelabuhan – Pelabuhan lainnya di provinsi Papua seperti Pelabuhan kelas II Jayapura, Pelabuhan kelas I Sorong, Pelabuhan

kelas III Biak dan Manokwari serta Pelabuhan kelas IV fak – fak. Sedangkan Pelabuhan – Pelabuhan yang berstatus belum diusahakan dimana pengawasan dan pengelolaannya dibawah koordinasi operasional kantor Wilayah Perhubungan Laut IX di Jayapura, Pelabuhan merauke berkedudukan di Kabupaten Dati II (Wilayah Papua bagian Selatan) Pada Posisi Geografis : 08'28'40 LS/140'23'26 BT dimana berbatasan dengan Negara Tetangga Papua New Guinea dan Benua Australia, terletak kurang lebih 4 mill dari muara sungai Maro merupakan salah satu sungai terbesar diantara sungai – sungai lainnya di Papua yang biasa dilayari kapal sampai dengan ukuran 6.000 DWT pada saat pasang tertinggi. Pelabuhan Merauke mempunyai LWS 0,8 meter. Alur pelayaran mempunyai panjang yaitu 1,60 mil dan lebar 250 m. Kedalaman perairan minimum yaitu 20 m dan kedalaman maksimum 230 m. Pelabuhan Merauke saat ini mempunyai 4 dermaga utama.



Gambar 43. Pelabuhan Pelindo di kabupaten Merauke

### Fasilitas-Fasilitas di Pelabuhan Merauke

Untuk semua Fasilitas - Fasilitas Pelabuhan Merauke dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

#### Dermaga

Tabel 8. Dermaga di Pelabuhan Merauke

NO	NAMA FASILITAS	UKURAN DERMAGA	KONSTRUKSI	TAHUN
				PEMBUATAN
1	Dermaga I	74 x 12	T.Panc.Beton, balok & lantai beton bolder 5 unit Dafrah Kayu 44 btg	1983/1984
2	Dermaga II	84 x 15	T.Panc.Beton, balok & lantai beton bolder 13 unit dafrah kayu 45 btg	1994/1995
3	Dermaga APBN		T.Panc.Baja, balok & lantai beton vender	
	Kap 15.000 DWT	100 x 20	karet 20 unit bolder 4 unit Kapasitas 50 Ton	2013/2014
4	Dermaga PMN		T.Panc.Baja, balok & lantai beton vender	2017
	Kap 15.000 DWT	75 x 30	karet 13 unit bolder 4 unit Kapasitas 70 Ton	
Total Panjang		333 m'	Luas Dermaga	6398 m2

(Sumber PT. Pelabuhan Indonesia IV (persero) cabang Merauke, 2020)

Status dari kepemilikan dermaga di Pelabuhan Merauke yaitu PT. PELINDO IV(PERSERO) CABANG MERAUKE. Pelabuhan Merauke memiliki 4 dermaga utama yang berguna untuk bersandarnya kapal barang, kapal penumpang dan kapal perintis. Pelabuhan Merauke memiliki 4 dermaga sehingga tidak terjadi penundaan kapal yang masuk secara bersamaan. Dermaga di pelabuhan merauke memiliki ukuran yang berbeda karena memiliki fungsi masing – masing. Dermaga di

Pelabuhan Merauke terbuat dari Tiang Pancang Beton, Tiang Pancang Baja, balok, dan rata – rata lantai dari beton, memakai vender karet dan bolder rata –rata 4 unit dengan kapasitas 50 dan 70 ton.

Pelabuhan Merauke memiliki 4 dermaga umum untuk menunjang fasilitas di Pelabuhan Merauke sebagai berikut :

Dermaga satu (1), sebagai dermaga utama memiliki Panjang 74 Meter dan Lebar 12 Meter memiliki Trestel 100 Meter, berfungsi sebagai dermaga yang melayani kapal penumpang. Dalam keadaan tertentu dermaga ini juga melayani peti kemas tapi dalam jumlah yang terbatas. Dermaga ini memiliki konstruksi tiang pancang, Beton, Balok dan Lantai Beton, Bolder 5 unit dengan kedalaman 6 meter. Dermaga ini dibuat pada tahun 1983 dengan status kepemilikan yaitu PT. Pelindo IV Cabang Merauke.



Gambar 44. Dermaga Penumpang

Dermaga dua (2), memiliki Panjang 84 Meter dan Lebar 15 Meter memiliki Trestel 100 Meter, dermaga ini berfungsi melayani Kapal

Perintis. Dermaga II ini memiliki konstruksi Tiang Pancang, Balok, Lantai Beton, Bolder 13 unit dengan kedalaman 6 Meter. Dermaga ini dibuat pada tahun 1995. Dengan status kepemilikan yaitu PT. PELINDO IV Cabang Merauke.



Gambar 45. Dermaga Kapal Perintis

Dermaga tiga (3), memiliki Panjang 100 Meter dan Lebar 20 Meter memiliki Trestel 72 Meter. Dermaga ini berfungsi melayani Kapal Perintis dan Kapal Barang. Dermaga III ini memiliki konstruksi Tiang Pancang, Baja, Balok dan Lantai Beton vender karet 20 unit, Bolder 4 unit kapasitas 50 Ton dengan kedalaman 6 Meter dengan Kapasitas 15.000 DWT. Dermaga ini dibuat pada tahun 2013.



Gambar 46. Dermaga kapal perintis dan Kapal Barang

Dermaga empat (4) disebut dermaga PNM, memiliki Panjang 75 Meter dan Lebar 30 Meter. Dermaga ini berfungsi melayani Kapal Barang. Dermaga PMN ini memiliki konstruksi Tiang Pancang, Baja, Balok dan Lantai Beton vender karet 20 unit, Bolder 4 unit kapasitas 70 Ton dengan kedalaman 6 Meter dengan kapasitas 15.000 DWT. Dermaga ini dibuat pada tahun 2017. Dengan status kepemilikan yaitu PT. Pelindo IV cabang Merauke.



Gambar 47. Dermaga Kapal Barang

### **Alur Pelayaran**

Pelabuhan Merauke memiliki alur pelayaran dengan panjang  $\pm 1,60$  mil dan Lebar 250 m. Alur pelayaran ini memiliki kedalaman minimum sebesar 20 m dan kedalaman maksimum sebesar 230 m. Alur ini juga memiliki pasang tertinggi sebesar 0,8 LWS.

### **Kolam Pelabuhan**

Kolam Pelabuhan Merauke memiliki luas kolam pelabuhan sebesar 144.9 Ha.



Gambar 48. Kolam Pelabuhan

### **Terminal Penumpang**

Terminal Penumpang digunakan sebagai ruang tunggu bagi penumpang kapal. Terminal pelabuhan ini memiliki konstruksi Lantai Beton, Dinding Tembok Bata dibuat pada tahun 2002 serta terminal ini memiliki luas 486  $m^2$  dan kapasitas 200 orang.



Gambar 49. Terminal Penumpang Bai Sai di Pelabuhan Merauke

### **Gudang**

Pelabuhan Merauke memiliki gudang yang dibuat pada tahun 1957 untuk melayani penyimpanan barang. Dibangun dengan konstruksi menggunakan Lantai Beton, Dinding Tembok Bata. Gudang ini memiliki luas 640  $m^2$ .



Gambar 50. Gudang

### **Peralatan Bongkar Muat**

Pelabuhan Merauke memiliki fasilitas untuk menunjang Pelabuhan Merauke di Kota Merauke Provinsi Papua , fasilitas di Pelabuhan Merauke kelas III Pelabuhan Merauke yang berstatus diusahakan

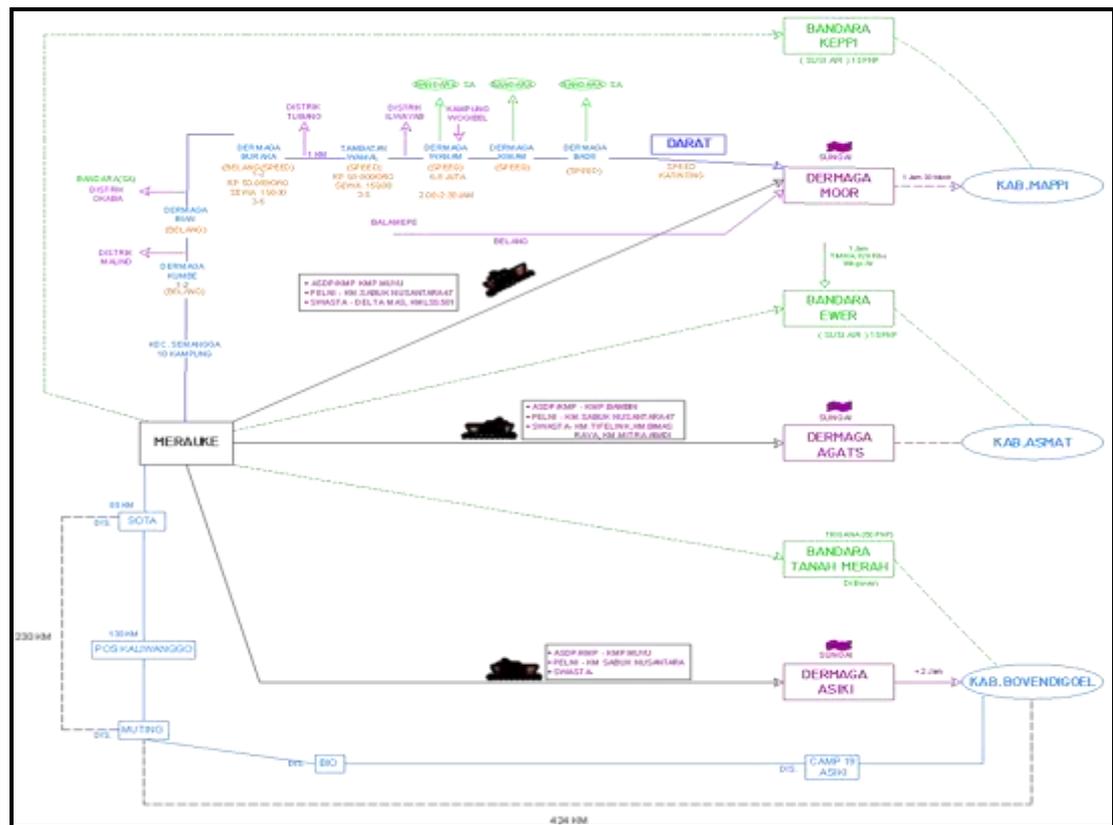
sebagai mana Pelabuhan – Pelabuhan lainnya di provinsi Papua. Pelabuhan Merauke memiliki fasilitas terdiri dari Gudang Lini II, Gedung Kantor, workshop, Terminal Penumpang, Pelabuhan Merauke memiliki Operator Room yang baru dibuat pada tahun 2014. Fasilitas di dalam Terminal Penumpang Terdiri dari Ruang Kedatangan, Ruang Keberangkatan, Kantor, Ruang Informasi, Ruang Kesehatan, Toilet dan Musholla. Ruang tunggu terminal penumpang sangat terbatas sehingga penumpang biasanya menunggu di dermaga. Penumpang kapal perintis biasa datang pada saat kapal mau berangkat sehingga kapal penumpang perintis menunggu di dermaga penumpang.

## **2. Sistem Layanan Penumpang Angkutan Sungai**

Sub bab ini akan menjelaskan secara rinci bagaimana sistem perjalanan angkutan sungai di Wilayah Selatan Papua, yakni dari kabupaten Merauke, berdasarkan hasil observasi awal tahun 2018 dan penelitian tahun 2019 dan 2020, terdapat 3 (tiga) kabupaten pemekaran, yakni Merauke - Bovendigoel dan Merauke – Mappi dan Merauke Asmat.

Bahwa Layanan sistem angkutan Sungai terbagi menjadi 2 tipe :

1. Sistem Layanan Angkutan Sungai Penyeberangan adalah tipe 1
2. Sistem Layanan Angkutan Sungai Lintasan adalah tipe 2



Gambar 51. Rute Layanan Perjalanan Penumpang di kabupaten Merauke ke kabupaten Mappi, Asmat dan Bovendigoel

Sistem layanan perjalanan penumpang yang berasal dari Merauke ke kabupaten di luar Merauke, dimulai dari rumah sebagai titik asal perjalanan penumpang sampai ke tujuan perjalanan sesuai dengan kebutuhan akan penumpang. Baik yang melakukan perjalanan ekonomi, sosial, pendidikan, hiburan dan kebudayaan.

Gambar 69 diatas, memberi gambaran adanya layanan perjalanan penumpang dari titik asal rumah kabupaten Merauke ke kabupaten Mappi dilakukan dengan tipe 1 dan tipe 2, ke kabupaten Asmat dilakukan dengan tipe 2 dan ke kabupaten Bovendigoel dilakukan dengan tipe 2.

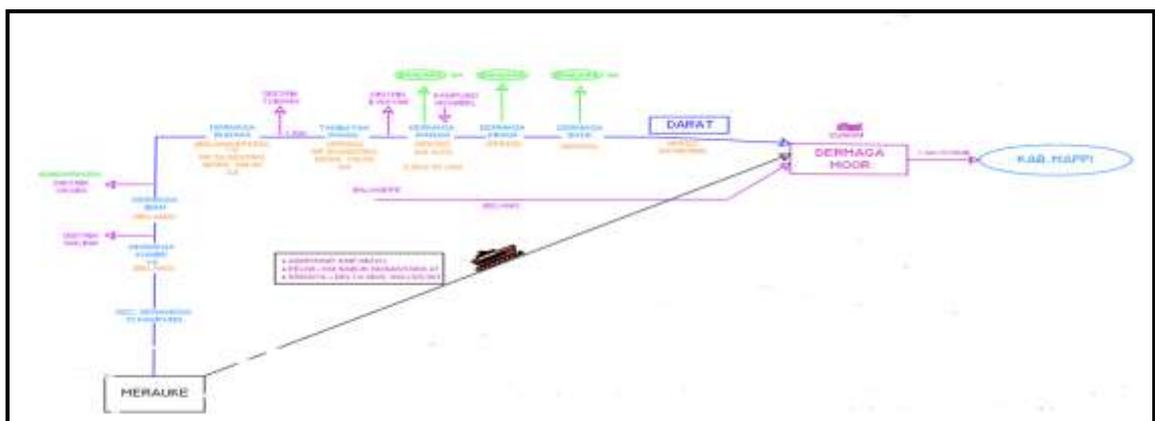
**a. Distribusi Penumpang Angkutan Sungai Penyeberangan adalah tipe 1**

Distribusi Penumpang angkutan sungai tipe terlaksana **dari titik Asal Merauke ke titik tujuan kabupaten Mappi** Dimana layanan perjalanan penumpang ke kabupaten Mappi, untuk tipe 1 mulai dari rumah masing – masing, dapat melakukan perjalanan dengan menggunakan kendaraan pribadi roda dua atau empat dan kendaraan sewa melalui 10 kampung yakni kampung sirapu, Urumb, Notif, Waningsap, Nanggo, Yotam, bahor, Wendu, Muramsari dan Matara. Dan akan melewati pesisir pantai sepanjang 1 kilometer, akibat jalan yang sudah rusak karena abrasi pantai dan kondisi tanah yang berawa. Waktu tempuh yang digunakan oleh seluruh hampir seluruh responden adalah 45-60 menit. Sampai di dermaga penyeberangan pertama, dermaga kumbe selanjutnya setiap penumpang yang membawa kendaraan milik sendiri akan menaikkan kendaraanya ke atas angkutan sungai (belang) yang berkapasitas 22 penumpang (non motor). Perjalanan penyeberangan penumpang oleh belang berlangsung 3-5 menit. Jumlah belang yang tersedia adalah 16 belang, dan yang beroperasi perhari adalah 4 belang. Penumpang yang melanjutkan perjalanan ke Distrik Okaba, melakukan perjalanan darat selama 60-90 menit melalui kampung Sangase, kampung Kaliburse, kampung Rawasari, kampung Sukamaju, kampung Rawasari, kampung Padang Raharja, kampung Onggari dan dan kampung Domande, dimana dermaga Bian berada, untuk selanjutnya akan melakukan perjalanan

dengan Belang dengan kapasitas angkut 22 penumpang (non motor). Belang yang dioperasional per hari adalah 3-5 Belang dari 30 Belang, dengan waktu tempuh rata-rata 25-45 menit tergantung kondisi arus sungai. Selanjutnya penumpang yang melanjutkan perjalanan ke wilayah distrik Okaba akan menempuh perjalanan 90-120 menit.

Penumpang yang akan melanjutkan perjalanan ke distrik Tubang, melewati kampung/kelurahan Wambi, Sanggase, Okaba, Eswambi, Iwool, Makaling, Dufmira, Alaku, kampung Alatep, dimana sepanjang perjalanan akan melalui kondisi jalan yang tidak memadai, pesisir pantai dan jembatan kayu oleh masyarakat sepanjang 50 meter, dan penumpang akan sampai di tambatan Buraka. Penyeberangan buraka dilalui penumpang dengan menggunakan speed/belang dengan kapasitas angkut 8-12 orang (non motor), dengan waktu penyeberangan 3-5 menit, sampai di distrik Tubang. Penumpang yang selanjutnya akan melanjutkan perjalanan ke distrik selanjutnya, melakukan perjalanan 1 kilometer dengan kendaraan milik sendiri/sewa sampai di tambatan Wamal dengan waktu penyeberangan 3-5 menit dan akan sampai ke distrik Ilwayab. Penumpang selanjutnya akan melakukan perjalanan 3-4 jam ke dermaga Wanam (kampung Wogibel). Dan selanjutnya perjalanan penumpang hanya dapat melanjutkan perjalanan dengan menggunakan speed dalam waktu 120-150 menit perjalanan sampai ke distrik Kimam, 3-4 jam untuk perjalanan dari distrik Kimam-distrik Edera (Bade), 3-4 jam untuk perjalanan ke distrik Edera (Bade) ke Mur (distrik Nambioan bapai). Dan

perjalanan penumpang selanjutnya dapat menggunakan 2 moda perjalanan yakni, katinting dalam waktu 60 menit perjalanan untuk sampai ke distrik Obaa (Kepi). Dan moda perjalanan darat dengan menggunakan kendaraan pribadi dan sewa selama 60-90 menit sampai ke tujuan distrik Obaa (Kepi) atau Kabupaten Mappi. Untuk detail layanan angkutan sungai tipe 1 penyeberangan adalah sebagai berikut :



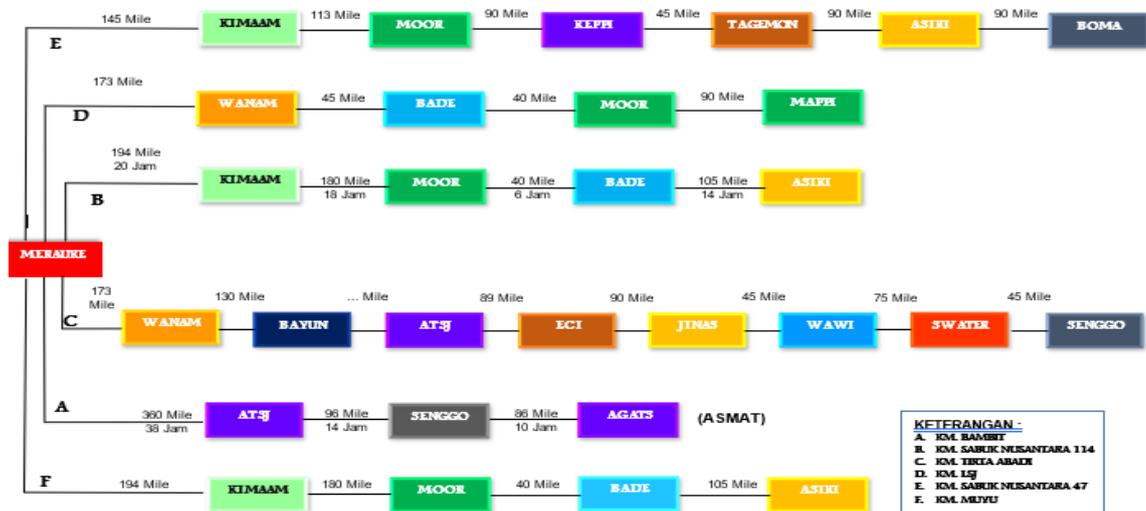
Gambar 52. Distribusi perjalanan penumpang dari Merauke ke Mappi rute berwarna biru tipe 1 (penyeberangan)

#### b. Distribusi Penumpang Angkutan Sungai Penyeberangan adalah tipe 2

Layanan angkutan sungai yang melakukan perjalanan tipe 2, dari titik asal perjalanan Merauke (dari rumah asal/O) ke tujuan perjalanan ke kabupaten Mappi adalah menggunakan 3 moda transportasi yakni : kapal (Ro-ro/penyedia ASDP), (kapal cargo/penyedia Perusahaan Swasta), Kapal Penumpang/penyedia Pelindo).

Masing-masing kapal melakukan pelayanan sesuai dengan rute-rute dan tarif perjalanan yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan disahkan oleh pemerintah dengan tujuan perjalanan (estinasi) masing-masing :

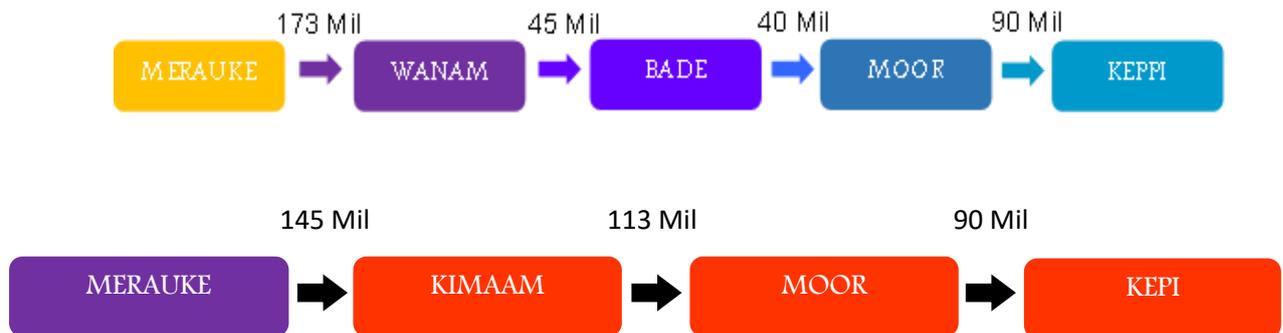
1. Tujuan perjalanan ke kabupaten Mappi (dermaga Mur/Moor)
2. Tujuan perjalanan ke kabupaten Asmat (dermaga Agats)
3. Tujuan perjalanan ke Bovendigoel (dermaga Asiki)



Gambar 53. Layanan Angkutan Sungai untuk tujuan perjalanan hasil penelitian

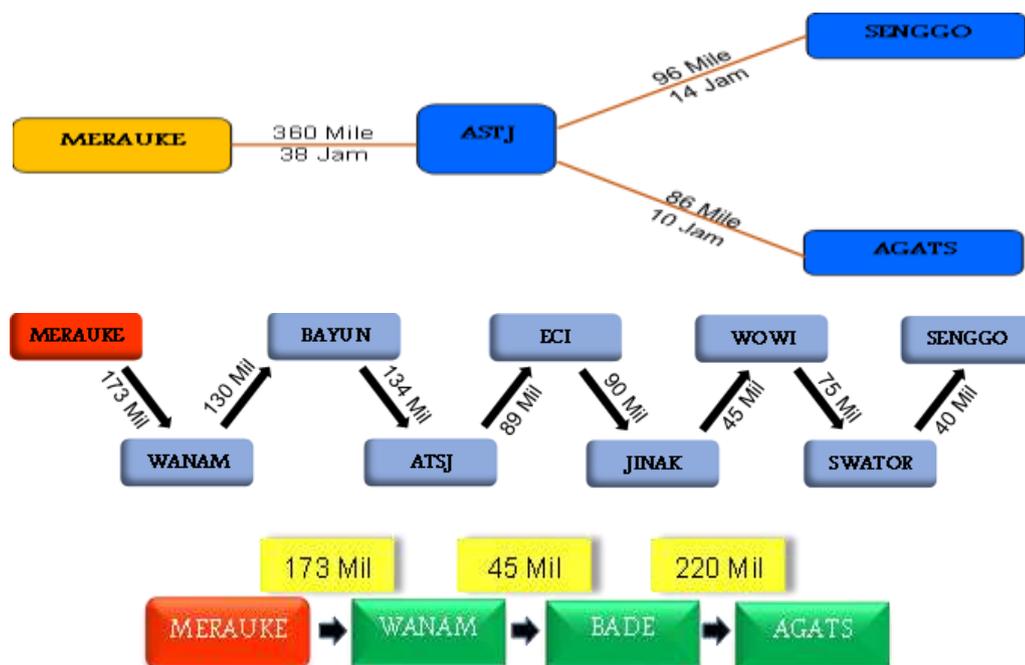
**c. Distribusi Perjalanan Penumpang dari titik Asal Merauke ke kab. Mappi**

Asal perjalanan penumpang ke kabupaten Mappi untuk tipe 2 berawal rumah menuju lokasi asal menuju lokasi angkutan sungai yakni dermaga. Terdapat 2 dermaga yang menjadi titik awal dari perjalanan angkutan sungai, yakni : dermaga pelabuhan Yosudarso Merauke dan Pelabuhan Kelapa Lima, yang masing masing melayani pelayaran penumpang dan barang (kargo). Untuk layanan perjalanan penumpang dan barang melalui sungai-sungai, masing masing adalah sebagai berikut:



Gambar 54. Lintasan Km. LSJ. 501 dan Km. Sabuk Nusantara 47

- d. Distribusi Perjalanan Penumpang dari titik Asal Merauke ke kab. Asmat



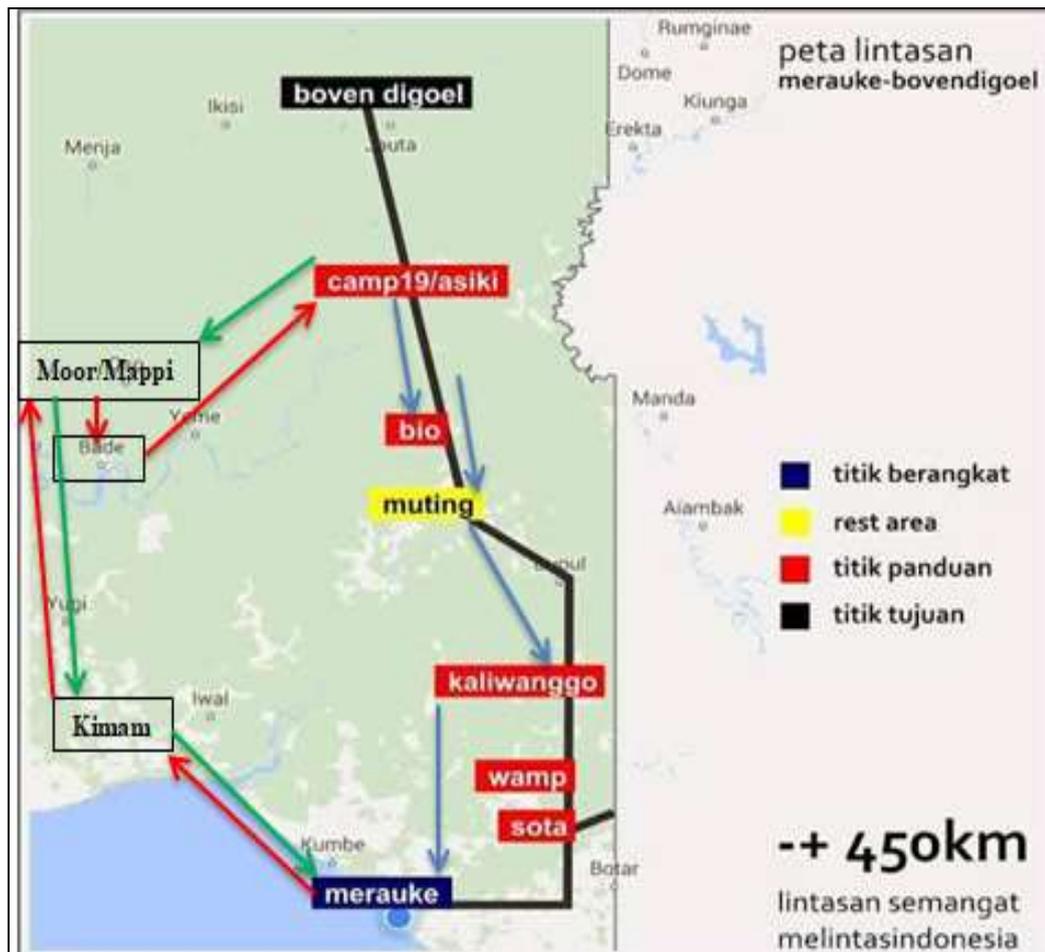
Gambar 55. Lintasan Kmp.Bambit, Km. Mitra Abadi dan Km.Sabuk Nusantara 114

- e. Distribusi Perjalanan Penumpang dari titik Asal Merauke ke kab. Bovendigoel



Gambar 56. Lintasan Km. Muyu

**Khusus perjalanan penumpang ke Bovendigoel**, proses Angkutan Sungai tipe ini juga terlaksana mengikuti kondisi eksisting kebutuhan penumpang pada setiap harinya, Penumpang yang melakukan perjalanan dari Merauke ke Bovendigoel, tidak hanya mendapatkan layanan angkutan sunga, namun juga mendapatkan layanan angkutan darat. Layanan angkutan darat terdapat 2 moda transportasi yakni tersedia bus Damri dan angkutan highline (Hilux dan Triton). Rute perjalanan ditempuh dalam 12 jam dan 6-8 jam. Dengan Tarif moda Bus Damri Rp. 50.000/org dan Hilux dengan tarif berdasarkan lokasi tempat duduk. Untuk penumpang yang duduknya di dalam cabin, tarif berlaku Rp. 700.000/org yang duduk di samping supir, dan yang duduk di tengah tarif berlaku Rp. 500.000/org dan yang duduk luar cabin berlaku 150.000/org – 350.000/org.



Gambar 57. Lintasan Perjalanan angkutan darat menuju kabupaten Bovendigoel

#### f. Sistem Keberangkatan Penumpang

Pada Pelabuhan Yosudarso Merauke, penumpang yang akan melakukan Perjalanan akan diberi kesempatan membeli tiket pada kantor pelni dan kantor perusahaan kapal swasta selama 1 minggu sebelum keberangkatan. Namun kalau pada tiket kapal milik ASDP dijual pada saat hari keberangkatan. Selanjutnya pada tanggal yang telah diumumkan penumpang akan berdatangan ke dermaga keberangkatan. Kedatangan

penumpang untuk diijinkan menaiki kapal masing-masing memiliki peraturan masing – masing :

1. Untuk kondisi normal, proses embargasi penumpang bukan pedagang diijinkan 4-6 jam sebelum kapal diberangkatkan;
2. Untuk kondisi khusus, penumpang diperkenankan menunggu di atas kapal, sampai kondisi dimana kapal sudah dapat diijinkan berangkat.



Gambar 58. Rantai Sistem Keberangkatan dan kedatangan di dermaga

Pelindo dan Kelapa Lima

Setibanya didermaga berikutnya, petugas angkut akan membantu menurunkan penumpang dan barang bawaan, selanjutnya pembayaran

tarif dilakukan oleh penumpang kepada petugas angkut. Berikut terlihat pada gambar 59.



Gambar 59. Rantai Sistem Keberangkatan dan kedatangan di dermaga Kumbe, Bian dan tambatan Buraka dan Wamal

Sistem tarif yang berlaku untuk setiap jenis kapal tentulah berbeda beda, sesuai dengan jenis kapal, kepemilikan, jarak tempuh, usia penumpang, kelas penumpang, barang bawaan/bagasi, yang dibawa oleh penumpang. Berikut ini adalah tarif yang berlaku untuk setiap kapal. Kapal yang berlaku bagi penumpang yang menggunakan angkutan sungai menuju wilayah kabupaten Mappi, Asmat dan Bovendigoel adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Tarif Kapal Pelni dan Perusahaan Swasta lainnya

No	Jenis Kapal	Lintasan	Asal	Tujuan	Tarif		Jarak (Mil)
					Penumpang (Rp/Orang)	Barang (Rp/ton -m <sup>3</sup> )	
1	Kmp. Muyu (ASDP)	Merauke-kimaam-Moor-Bade-Gelenfiri-Bade-Moor-Kimaam-Merauke	Merauke	Kimaam	84,250	190,660	194
			Merauke	Moor	125,500	367,920	374
			Merauke	Bade	140,750	407,497	414
			Merauke	Gelenfiri	178,000	512,657	519
			Kimaam	Moor	61,25	177,260	180
			Kimaam	Bade	76,500	216,837	220
			Kimaam	Gelenfiri	113,750	321,997	325
			Moor	Bade	15,250	39,577	40
			Moor	Gelenfiri	52,500	144,737	145
2	Kmp. Bambit (ASDP)	Merauke - Atsy - Agats - Sawaerma - Agats - Atsy - Merauke	Merauke	Atsy	116,250	350,260	360
			Merauke	Agats	147,500	437,120	446
			Merauke	Sawaerma	170,250	504,780	512
			Atsy	Agats	31,250	86,860	86
			Atsy	Sawaerma	54,000	154,520	152
3	Km. Sabuk Nusantara 47 (Pelni)	Merauke-Kimaam-Moor-Kepi-Tagemon-Ikisi-Boma-Ikisi-Tagemon-Kepi-Moor-Kimaam-Merauke	Merauke	Kimaam	15,100	13,600	145
			Merauke	Moor	23,100	20,800	258
			Merauke	Kepi	28,200	25,400	348
			Merauke	Tagemon	30,500	27,500	393
			Merauke	Ikisi	34,400	31,000	483
			Merauke	Bom	37,400	33,700	573
4	Km. Papua Enam (Pelni)	Merauke-Wanam-Bayun-Atsy-Eci-Agats-Akat-Yamas-Sawaerma-Yamas-Akat-Agats-Eci-Atsy-Bayun-Wanam-Merauke	Merauke	Wanam	17,400	15,700	173
			Merauke	Bayun	25,900	23,300	193
			Merauke	Atsy	32,500	29,300	327
			Merauke	Eci	35,900	32,300	416
			Merauke	Agats	40,600	36,500	561
			Merauke	Akat	42,000	37,800	606
			Merauke	Yamas	44,600	40,100	686
5	Km. Bimas Raya I (PT. Luas Line)	Merauke - Kimaam - Bayun - Atsy - Sagoni - Eci - Kanami - Jinak - Binam - Senggo - Binam - Jinak - Kanami - Eci - Sagoni - Atsy - Bayun - Kimaam - Merauke	Merauke	Kimaam	15,090	75,000	145
			Merauke	Bayun	23,870	75,000	170
			Merauke	Atsy	31,068	75,000	304
			Merauke	Sagoni	32,958	75,000	349
			Merauke	Eci	34,848	75,000	394
			Merauke	Kanami	35,676	75,000	418
			Merauke	Jinak	39,516	75,000	538
			Merauke	Binam	42,364	75,000	627
			Merauke	Senggo	45,224	75,000	717
			Merauke	Wanam	17,386	15,647	173
			6	Km. Tifelin-k (PT. CBA)	Merauke - Wanaam - Bayun - Atsy - Eci - Jinak - Wowi - Suator - Senggo - Suator - Wowi - Jinak - Eci - Atsy - Bayun - Wanam - Merauke	Wanam	Bayun
Bayun	Atsy	22,400				20,160	134
Atsy	Eci	11,700				10,530	83
Eci	Jinak	22,900				20,610	140
Jinak	Wowi	12,400				11,160	90
Wowi	Suator	10,700				9,830	72
Suator	Senggo	8,100				7,29	45

Sumber ; Hasil Rekap Peneliti, 2020).

### **C. Arti Transportasi**

Definisi Transportasi dapat didefinisikan sebagai berikut :  
Transportasi sebagai perpindahan orang dan/atau barang dengan menggunakan kendaraan atau alat lain dari dan ke tempat-tempat terpisah secara geografis (Steenbrink, 1974). Dan Transportasi adalah kegiatan memindahkan atau mengangkut sesuatu dari suatu tempat ke tempat lain (Morlok, 1978). Transportasi adalah perpindahan barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lain, dengan produk yang dipindahkan ke tempat tujuan yang dibutuhkan (Bowersox, 1981). Menurut Miro (2005:4), transportasi diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan obyek dari satu tempat ke tempat lain, sehingga obyek tersebut menjadi lebih bermanfaat atau berguna untuk tujuan tertentu. Alat pendukung yang dipakai untuk melakukan kegiatan tersebut bervariasi tergantung dari bentuk obyek yang akan dipindahkan, jarak antara suatu tempat dengan tempat lain, dan maksud obyek yang akan dipindahkan tersebut.

### **D. Peranan Model dan Perencanaan Transportasi**

Peranan Model oleh Tamim, O.Z 1997, adalah sebagai alat bantu untuk memahami cara kerja sistem dan untuk memudahkan dalam menggambarkan dan menganalisis realita. Dan cara penggunaannya, Model yang sudah dibentuk dan dipilih, dikalibrasi dengan menggunakan koefisien yang berarti dalam lingkup studi. Proses ini disebut dengan

validasi model, dan yang dipilih adalah yang diterima, dilanjutkan sebagai model untuk peramalan (the goodness of fit), Simatupang, 1995.

### **E. Model Tata Gula Lahan dan Sistem Transportasi**

Sistem Transportasi merupakan gabungan dari elemen-elemen atau komponen-komponen : 1. Prasarana (Jalan dan terminal), 2. Sarana (kendaraan), dan 3. Sistem Pengelolaan (yang mengkoordinasikan komponen prasarana dan sarana (Miro, 1997). Dan model digunakan untuk mencerminkan hubungan antara keduanya.

Dalam pemodelan tataguna lahan-sistem transportasi mengandung dua variabel yang dapat diukur dan diidentifikasi. Kedua variabel tersebut adalah variabel bebas (independent variabel) dan variabel terikat/dependent variabel, (Back, 1981). Dan kedua hal terkait sistem transportasi dan sistem tata guna lahan adalah untuk dapat mengetahui jumlah arus lalu-lintas dari asal ke tujuan (kebutuhan/demand transportation). Hubungan keduanya telah digambarkan (Menhein,1979).

### **F. Transportasi sebagai suatu Sistem**

Sistem transportasi secara menyeluruh (makro) dapat dipecah menjadi beberapa sistem yang lebih kecil (mikro) yang saling terkait dan mempengaruhi. Tamin (1997: 48) menyebutkan sistem transportasi makro tersebut terdiri atas: (a) Sistem kegiatan, (b) Sistem jaringan, (c) Sistem pergerakan lalu lintas, dan (d) Sistem kelembagaan (Tamin, 1997;48).



Gambar 60. Sistem Transportasi Makro

Langkah-langkah untuk menciptakan transportasi yang efektif dan efisien, bila pelayanan transportasi yang diselenggarakan memiliki kualitas pelayanan, yaitu : (1) lancar/cepat (speed), (2) selamat/aman (safety), (3) berkapasitas (capacity), (4) frekwensi (frequency), (5) keteraturan (regulality), (6) komperhensif (compherensive), (7) bertanggungjawab (responsibility), dan (8). Biaya murah (acceptable cost) (Sakti Adji Sasmita, 2012;71).

### G. Konsep Dasar Transportasi

Konsep transportasi didasarkan pada adanya perjalanan (*trip*) antara tempat asal (*origin*) dan tujuan (*destination*). Dalam suatu perjalanan, ada perjalanan yang merupakan pergerakan yang diawali dari rumah (*home based trip*) dan ada juga perjalanan yang asal maupun tujuannya adalah bukan rumah (*non-home based trip*) (Tamin, 1997: 94) misalnya, dari tempat kerja ke pasar, dari terminal bus ke kampus, dan lain sebagainya.

Terdapat karakteristik atau ciri yang sama pada hampir semua kota-kota di dunia mengenai pergerakan di dalam daerah perkotaan. Ciri ini merupakan prinsip dasar dari kajian transportasi dan juga mendefinisikan konsep untuk mempelajari pergerakan. Oleh sebab itu, perlu dikaji beberapa konsep dasar yang melatarbelakangi kajian transportasi dan keterkaitannya, sehingga terbentuk apa yang disebut dengan sistem transportasi. Konsep dasar transportasi tersebut menurut Tamin (1997: 12) terbagi menjadi dua dan akan dijelaskan berikut ini:

1. Konsep ciri pergerakan nonspasial (tanpa batas ruang) di dalam kota

2. Konsep ciri pergerakan spasial (dengan batas ruang) di dalam kota.

Untuk mendapatkan karakteristik pergerakan orang dan barang. Interaksi Tata guna lahan dengan sistem transportasi dilakukan untuk menentukan tinggi rendahnya akses yaitu : waktu tempuh, biaya, intensitas, pendapatan pelaku perjalanan. 3 Karakteristik sistem yang dinilai yakni : Karakteristik perjalanan (*travel characteristic factor*), karakteristik pelaku perjalanan (*traveler characteristic faktor*) dan sistem transportasi (*Transportation system characteristic factor*), dan Karakteristik kota dan zona (*special characteristic faktor*). Karakteristik tersebut diatas menjadi indikator-indikator yang buat dalam kuisisioner kepada pengguna. Dan kemudian indikator-indikator tersebut dikelompokkan menjadi variabel ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ). Variabel-variabel yang mempengaruhi adalah waktu perjalanan (lamanya waktu menunggu di tempat pemberhentian/terminal,

waktu berjalan ke tempat pemberhentian, waktu selama moda bergerak dan sebagainya), biaya perjalanan (ongkos/tarif, biaya bahan bakar, biaya parkir), tingkat pelayanan (tingkat pelayanan ini sulit diukur dan bervariasi, contohnya adalah variabelvariabel kenyamanan dan kesenangan, yang membuat orang mudah berganti transportasi), tingkat akses/kemudahan pencapaian tempat tujuan dan tingkat kehandalan angkutan umum (dari segi ketepatan waktu), ketersediaan ruang parkir dan tarif.

#### **H. Pelaku Perjalanan**

Menurut (Miro, 2002) masyarakat pelaku perjalanan (konsumen jasa transportasi), dapat kita kelompokkan ke dalam 2 kelompok yaitu:

- 1) Golongan paksawan (*Captive*) merupakan jumlah terbesar di negara berkembang, yaitu golongan masyarakat yang terpaksa menggunakan angkutan umum karena ketiadaan kendaraan pribadi. Mereka secara ekonomi adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke bawah (miskin atau ekonomi lemah).
- 2) Golongan Pilihwan (*Choice*), merupakan jumlah terbanyak di negara-negara maju, yaitu golongan masyarakat yang mempunyai kemudahan (akses) ke kendaraan pribadi dan dapat memilih untuk menggunakan angkutan umum atau angkutan pribadi. Mereka secara ekonomi adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke atas (kaya atau ekonomi kuat).

### **I. Karakteristik Perjalanan**

Karakteristik Perjalanan menurut Miro (2005:118-121) adalah karakteristik perjalanan (*Travel characteristic factor*), karakteristik pelaku perjalanan (*Traveler characteristic factor*), karakteristik sistem transportasi (*Transportation system characteristic factor*) dan Karakteristik kota dan zona (*Special characteristic factor*). Variabel yang termasuk mempengaruhi adalah jarak kediaman dengan tempat kegiatan (CBD) dan kepadatan penduduk.

### **J. Aksesibilitas, Mobilitas dan Konektivitas**

Korelasi antara aksesibilitas, mobilitas dan konektivitas dapat digambarkan dengan menggunakan geographic information system (Cheng dan Chen, 2015). Indikator aksesibilitas, konektivitas dan mobilitas merupakan indikator kesuksesan suatu pembangunan infrastruktur transportasi yang terintegrasi. Arti dari integrasi menurut May, Kelly dan Shepherd (2006) adalah integrasi antara kebijakan dari masing-masing moda, integrasi antara kebijakan yang terkait pembangunan sarana dan prasarana, manajemen, informasi dan tiket, integrasi antara transportasi dan tata guna lahan, dan integrasi dengan area kebijakan lainnya seperti kesehatan dan pendidikan. Integrasi pembangunan sarana dan prasarana terutama untuk jaringan pelayanan transportasi publik. Mobilitas merujuk pada pergerakan fisik terdiri dari jumlah perjalanan, jarak, kecepatan seperti orang per km atau kilometer per orang perjalanan dan ton-mil

untuk angkutan barang. Untuk itu lebih banyak dan cepat seseorang dapat melakukan perjalanan untuk lebih banyak tujuan yang mereka inginkan berarti mobilitas daerah tersebut sudah bagus, sehingga meningkatnya mobilitas akan berdampak pada meningkatnya aksesibilitas (Litman, 2016).

Aksesibilitas adalah alat untuk mengukur potensi dalam melakukan perjalanan, selain juga menghitung jumlah perjalanan itu sendiri. Ukuran ini menggabungkan sebaran geografis tata guna lahan dengan kualitas sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Dengan demikian, aksesibilitas dapat digunakan untuk menyatakan kemudahan suatu tempat untuk dicapai (Litman, 2016). Menurut Salas-Olmedo, Gravia, Gutierrez (2015) bahwa salah satu aspek potensial pasar sudah umum digunakan pada perencanaan transportasi untuk mengukur dampak aksesibilitas dalam pembangunan infrastruktur transportasi. Metode yang digunakan adalah spatial multilateral resistance (SMLR) yang menangkap pengaruh dari semua asal dalam suatu sistem selama setiap partikel bilateral tersebut memiliki hubungan. Variabel tersebut didasarkan pada observasi dan ketersediaan data yang memberikan kemudahan dalam menganalisis. Konsep aksesibilitas yang digunakan di sejumlah bidang ilmiah seperti perencanaan transportasi, perencanaan perkotaan dan geografi memerankan peranan penting dalam penyusunan kebijakan. Menurut Wee dan Geurs (2014) terdapat 4 komponen dalam mengidentifikasi aksesibilitas yaitu penggunaan lahan, transportasi,

bersifat sementara dan berdiri sendiri. Komponen tata guna lahan menggambarkan sistem tata guna lahan yang terdiri dari (a) jumlah, kualitas, dan kemungkinan distribusi ruang yang diberikan pada setiap tujuan (pekerjaan, pertokoan, kesehatan, sosial dan fasilitas rekreasi), (b) permintaan untuk setiap kesempatan pada lokasi asal (dimana terdapat penduduk), dan (c) keseimbangan ketersediaan dan kebutuhan untuk peluang yang dapat mengakibatkan terjadinya persaingan untuk beberapa kegiatan dengan kapasitas terbatas seperti kesempatan pekerjaan dan sekolah serta jumlah tempat tidur di rumah sakit. Pertimbangan terhadap komponen tata guna lahan dianggap penting untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim (Climate Change) (Geurs, Jong, Bok 2010).

Memilih moda angkutan di daerah bukanlah merupakan proses acak, melainkan dipengaruhi oleh faktor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, keandalan, ketersediaan moda, ukuran kota, serta usia, komposisi, dan sosial-ekonomi pelaku perjalanan. Analisis penggunaan moda lazim dilakukan dalam analisis pembangkitan-perjalanan. (Khisty, C.J, 2002). Memperkirakan pilihan moda hendaknya memperhatikan faktor yang mempengaruhi. Ada 3 (tiga) faktor yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perilaku pelaku perjalanan atau calon pengguna (trip maker behavior) (Tamin, 2000). Masing-masing faktor ini terbagi lagi menjadi beberapa variabel yang dapat diidentifikasi. Variabel-variabel ini dinilai secara kuantitatif dan kualitatif. Faktor-faktor atau variabel-variabel tersebut adalah : Faktor Ciri Perjalanan (Travel

Characteristics Factor), Pada kelompok ini terdapat beberapa variabel yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perilaku pengguna jasa moda transportasi dalam memilih moda angkutan, yaitu:

1. Ketersediaan atau kepemilikan kendaraan pribadi; semakin tinggi kepemilikan kendaraan pribadi akan semakin kecil pula ketergantungan pada angkutan umum.
2. Kepemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM).
3. Struktur rumah tangga (pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiun, bujangan, dan lain-lain).
4. Pendapatan; semakin tinggi pendapatan akan semakin besar peluang menggunakan kendaraan pribadi.
5. Faktor lain misalnya keharusan menggunakan mobil ke tempat kerja dan keperluan mengantar anak ke sekolah.

Faktor ciri pergerakan adalah berikut : tujuan pergerakan, contohnya pergerakan ke tempat kerja di negara-negara yang biasanya lebih mudah dengan memakai angkutan umum karena ketepatan waktu dan tingkat pelayanannya sangat baik dan ongkosnya relatif lebih murah dibandingkan dengan angkutan pribadi (mobil). Akan tetapi di negara berkembang; orang masih tetap menggunakan kendaraan pribadi ke tempat kerja, meskipun lebih mahal, karena ketepatan waktu, kenyamanan, dan lain-lainnya tidak dapat dipenuhi oleh angkutan umum.

Waktu terjadinya pergerakan, waktu terjadinya pergerakan sangat bergantung dari faktor keinginan untuk bergerak dan dalam kondisi apa seseorang mau melakukan perjalanan.

Jarak perjalanan, semakin jauh perjalanan, kita semakin cenderung memilih angkutan umum dibandingkan dengan angkutan pribadi. Contohnya untuk bepergian dari Jakarta ke Surabaya; meskipun mempunyai mobil pribadi, kita cenderung menggunakan angkutan umum (pesawat, kereta api, atau bus) karena jaraknya yang sangat jauh.

Faktor fasilitas moda transportasi sebagai faktor ketiga, pada faktor ini seluruh variabel yang berpengaruh terhadap perilaku si pembuat perjalanan dalam memilih moda transportasi berhubungan dengan kinerja pelayanan moda transportasi seperti berikut:

1. Waktu perjalanan (travel time); waktu menunggu di tempat pemberhentian bus, waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bus, waktu selama bergerak dan lain-lain.
2. Biaya transportasi (Travel Cost), merupakan seluruh biaya yang timbul akibat melakukan perjalanan dari asal ke tujuan untuk semua moda yang berkompetisi seperti tarif tiket, bahan bakar, dan lain-lain.
3. Ketersediaan ruang dan tarif parkir.

### **K. Pemilihan Moda Transportasi**

Pemilihan moda dihipotesiskan akan bergantung pada karakteristik moda yang mencerminkan biaya yang disamakan dengan biaya

perjalanan (Morlok, 1991). Faktor penting lainnya yang dapat mempengaruhi pemilihan moda yang dipengaruhi oleh karakteristik moda adalah:

1. Biaya total dari tempat asal ke tempat tujuan.
2. Waktu perjalanan yang terdiri dari waktu yang dibutuhkan untuk berjalan dari dan ke terminal.
3. Tingkat kenyamanan yang berhubungan dengan pilihan alternatif.
4. Tingkat keselamatan penumpang.

Memilih moda angkutan bukanlah merupakan proses acak, melainkan dipengaruhi oleh factor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, keandalan ketersediaan moda, ukuran kota, serta usia, komposisi dan social ekonomi pelaku perjalanan (Khisty, 2002).

Untuk mendapatkan hasil perhitungan jumlah pelaku perjalanan yang menggunakan moda transportasi sungai yang betul-betul proposional dapat dilakukan beberapa tahapan :

1. Tahap I : Identifikasi karakteristik pelaku perjalanan dan karakteristik pergerakan (rancangan peneliti), yakni berasal dari travel characteristics factor dan traveler characteristics factor. Dan transportation system characteristics factor.
2. Setelah variabel diasumsikan berpengaruh telah diidentifikasi, dapat masuk ke tahapan memodelkan nilai-nilai kepuasan pelaku perjalanan berdasarkan data survei yang dilakukan. (Akiva and Lerman, 1985). Juga untuk menganalisa faktor-faktor yang

mempengaruhi pemilihan moda

3. Memodelkan perilaku berdasarkan karakteristik pergerakan, dimana tahap ketiga ini adalah memodelkan peluang (probabilitas/kemungkinan masing-masing alternatif pilihan moda transportasi sungai dengan pendekatan random utility. Menurut Bruton ada tujuh yang dapat dipilih yakni Model ujung perjalanan (trip and model) dan model pertukaran perjalanan (trip interchange model), model jenis I, model jenis II, model jenis III, model jenis IV, model 2 yang dipilih, model lebih dari 2 yang dipilih ( apa saja modanya), model sintesis/logit biner model, model pilihan multi moda (terdapat 2 struktur yakni berjenjang dan penambahan moda), dan model pemilihan diskrit (model logit biner dan model probit binary).
4. Memodelkan pola perjalanan moda transportasi sungai berdasarkan karakteristik yang diterima, sebagai hasil dari pemodelan pada tahapan ke III, didapatlah proporsi peluang masing-masing moda transportasi alternatif untuk dipilih user.

#### **L. Pilihan Rute/Pembebanan**

Pilihan rute atau pembebanan merupakan tahap ke-4 dari peramalan perjalanan transportasi yang proses pemilihannya bertujuan untuk memodelkan perilaku pelaku perjalanan dalam memilih rute terbaik/the best route, Miro 2002; 137-146). Luaran dari pemilihan rute

yaitu informasi data arus lalu lintas ( traffic flow information) pada setiap rute dalam jaringan transportasi.

### M. Model Analisis Regresi Linier Ganda

Analisis regresi merupakan suatu teknik untuk membangun model persamaan dan menggunakan model tersebut untuk membuat prediksi (perkiraan) maka sering disebut sebagai model prediksi. Nilai prediksi tidak selalu sama dengan nilai riilnya, semakin kecil tingkat penyimpangan antara nilai prediksi dengan nilai riilnya, maka semakin kecil tingkat penyimpangan antara nilai prediksi dengan nilai riilnya. Analisa regresi juga dapat dinyatakan dalam persamaan matematis yang menyatakan hubungan antara variabel-variabelnya. Jika terdapat satu hubungan variabel maka disebut regresi tunggal, sedangkan jika terdapat hubungan variabel lebih dari satu variabel maka disebut sebagai Analisa regresi ganda. Analisa regresi linier merupakan teknik yang menghubungkan 1 (satu) variabel terikat dengan 2 (dua) atau lebih variabel-variabel bebas yang dianggap atau mungkin mempengaruhi perubahan-perubahan variabel terikat yang dianalisis. Analisis regresi linier ganda dengan persamaan regresi :

$$Y' = \alpha + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_nX_n + E_i \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

$Y'$  = *Variabel dependent* (nilai yang diprediksikan) atau dalam studi transportasi berupa jumlah perjalanan (lalu-lintas)

manusia, kendaraan dan barang dari titik asal ke titik tujuan yang akan diperkirakan.

$X_1$  dan  $X_2$  = *Variabel independent* (variabel-variabel bebas berupa seluruh faktor yang dimasukkan ke dalam model dan yang mungkin berpengaruh terhadap terhadap timbulnya jumlah perjalanan (lalu-lintas) seperti penduduk, tingkat kepemilikan kendaraan, pendapatan pengguna, luas toko/pabrik dan lain-lain atau disebut juga dengan *explanatory variable* .

$\alpha$  = Parameter Konstanta (constant parameter) yang artinya kalau seluruh variabel bebas ( $X_1$  a/d  $X_n$ ) atau V s/d L tidak menunjukkan perubahan atau tetap sama dengan nol, maka  $Y'$  atau jumlah perjalanan diperkirakan akan sama dengan  $a$ . (nilai  $Y'$  apabila  $X_1, X_2, \dots, X_n = 0$ )

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  = Parameter koefisien (coefficient parameter) berupa nilai yang akan digunakan untuk meramalkan  $Y'$  atau Q disebut juga koefisien kemiringan garis regresi atau elastisitas. Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan).

$E$  = nilai kesalahan yang untuk regresi berganda ini merupakan faktor di luar jangkauan akal manusia yang tidak bisa

teramati kejadiannya yang disebut sebagai faktor “x” (disturbance terms).

Beberapa kaidah statistik, jika menggunakan metode analisis regresi linier sederhana atau berganda untuk penelitian dan peramalan berupa prosedur (validity procedure), yakni :

1. Uji Hubungan linier antara variabel terikat (Y) yang diramalkan dengan variabel bebas X; Pengujian statistik ini dilakukan untuk mengetahui hubungan linier antara 2 variabel yang diasumsikan memiliki hubunga (Sangat kuat, kuat atau tidak). Dan jika tidak memiliki hubungannya (lemah), maka data-data pengukuran harus ditransformasikan lebih dulu (dialogaritmakan). Alat uji yang digunakan adalah koefisien korelasi dan determinasi. Ada 2 koefisien korelasi dan determinasi. Kalau analisis loonier berganda karena banyak varabel yang berpengaruh maka koefisien korelasinya adalah koefisien ganda (R) dan koefisien determinasi ( $R_{y-X_n}$ ), dimana hubungan antara variabel terikatnya dengan masing-masing variabel bebasnya dan koefisien determinasinya adalah koefisien determinasi ganda ( $R^2$ ).
2. Uji – t (t – test)  
Uji – t dilakukan untuk melihat apakah parameter ( $b_1, b_2, \dots, b_n$ ) yang melekat pada variabel bebas cukup berarti (significant) terhadap suatu konstanta ( $a$ ) nol atau sebaliknya. Kalau

significant, maka variabel bebas yang terikat dengan parameter harus ada dalam model.

### 3. Uji - F (F – test)

Uji – F dilakukan untuk melihat apakah seluruh koefisien regresi dan variabel bebas yang ada dalam model regresi linier berganda berbeda dari nol atau nilai konstanta tertentu

Uji-uji tersebut diatas dilakukan dengan tujuan :

1. Mengetahui atau melihat, apakah hubungan variabel terikat Y dengan variabel bebas X linier dan secara statistik.
2. Mengetahui dan melihat, apakah hubungan sesama variabel bebas nol (tidak berkorelasi).
3. Mengetahui dan melihat, apakah semua variabel terutama variabel bebas telah diukur tanpa kesalahan (error mendekati nol).
4. Mengetahui dan melihat, apakah nilai variabel terikat Y sudah tersebar normal (distribusi normal)

## **N. Model Berbasis Logit**

### **a. Model Multinomial Logit**

Model regresi logistik multinomial sering dikenal dengan multinomial logit merupakan suatu model yang memfokuskan pengaruh sekumpulan variabel penjelas yang saling bebas terhadap satu variabel respon. Analisis regresi logistik digunakan untuk memeriksa hubungan antara variabel respon yang biasanya terdiri atas data kualitatif dengan

variabel-variabel penjelas yang terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Model *multinomial logit* (MNL) dapat disajikan dengan memberikan individu untuk memilih alternatif perjalanan tertentu (Greene & Hensher, 1997). Model ini, berasal dari konsep utilitas acak dan maksimalisasi utilitas dengan mengasumsikan bahwa istilah acak setiap fungsi utilitas yang *independen* dan terdistribusi secara identik untuk mengetahui probabilitas masing-masing *trip chain* atau moda perjalanan menggunakan persamaan multinomial logit dengan memasukkan nilai utilitas moda transportasi yang diperoleh.

$$P(i) = \frac{e^{y_i}}{e^{y_i} + \sum e^{y_j}} \quad (2)$$

Dimana:

$P(i)$  = Kemungkinan moda i

$e^{y_i}$  = Eksponensial *utilitas* rute i

$e^{y_j}$  = Eksponensial *utilitas* rute j (j = 1.....n)

Pada model regresi logistik, salah satu koefisien/parameter harus dijadikan nol ( $\beta_{jm} = 0$ ). Kategori dengan koefisien nol disebut juga kategori referensi. Salah satu kategori (misal kategori pertama, terakhir atau kategori dengan frekuensi tertinggi) dipilih sebagai kategori referensi yang digunakan untuk pembandingan dalam analisis. Untuk memudahkan interpretasi, maka salah satu pilihan *rute* (Y=0) misalnya digunakan

sebagai kategori referensi. Artinya, untuk menganalisis rute 1 maka *rute 2* akan dibandingkan dengan *rute 3*.

Persamaan regresi logistik (Hosmer dan Lemeshow, 2013) secara umum adalah sebagai berikut:

$$P(Y = j|x) = \mu_j(x) = \frac{\exp[g_j(x)]}{\sum_{k=0}^2 \exp[g_k(x)]} = \frac{\exp(\beta_{j0} + \beta_{j1}x_1 + \beta_{j2}x_2 + \dots + \beta_{jp}x_p)}{\sum_{k=0}^2 \exp(\beta_{k0} + \beta_{k1}x_1 + \beta_{k2}x_2 + \dots + \beta_{kp}x_p)} \quad (3)$$

Dimana  $\beta_0 = 0$  sehingga  $g_0(x) = 0$

Keterangan:

$P(Y = j|x)$  = peluang bersyarat dari variabel respon  $j$  pada vektor  $x$

$\mu_j(x)$  = persamaan regresi logistik untuk variabel respon  $j$

$g_j(x)$  = logit pada variabel respon  $j$ ,  $j=0,1,2$

$x_m$  = nilai dari variabel penjelas ke- $m$ ,  $m=1,2,3,\dots,p$

$\beta_{jm}$  = koefisien/parameter model

Untuk model regresi logistik multinomial, jika variabel respon dibagi menjadi tiga kategori yang masing-masing diberi kode 0, 1, dan 2 dan jika kategori 0 sebagai kategori referensi ( $\beta_0 = 0$ ), maka probabilitas bersyarat dengan variabel penjelas sebanyak  $p$  akan menghasilkan persamaan sebagai berikut :

$$P(Y = 0|x) = \mu_0(x) = \frac{1}{1 + \exp(\beta_{10} + \beta_{11}x_1 + \dots + \beta_{1p}x_p) + \exp(\beta_{20} + \beta_{21}x_1 + \dots + \beta_{2p}x_p)} \quad (4)$$

$$P(Y = 1|x) = \mu_1(x) = \frac{\exp(\beta_{10} + \beta_{11}x_1 + \dots + \beta_{1p}x_p)}{1 + \exp(\beta_{10} + \beta_{11}x_1 + \dots + \beta_{1p}x_p) + \exp(\beta_{20} + \beta_{21}x_1 + \dots + \beta_{2p}x_p)}$$

(5)

$$P(Y = 2|x) = \mu_2(x) = \frac{\exp(\beta_{20} + \beta_{21}x_1 + \dots + \beta_{2p}x_p)}{1 + \exp(\beta_{10} + \beta_{11}x_1 + \dots + \beta_{1p}x_p) + \exp(\beta_{20} + \beta_{21}x_1 + \dots + \beta_{2p}x_p)}$$

(6)

Suatu variabel respon dengan tiga kategori akan membentuk dua persamaan logit, dimana masing-masing persamaan ini membentuk regresi logistik biner yang membandingkan suatu kelompok kategori terhadap referensi, yaitu sebagai berikut :

$$g_1(x) = \ln \frac{P(Y = 1|x)}{P(Y = 0|x)} = \ln \frac{\mu_1(x)}{\mu_0(x)} = \beta_{10} + \beta_{11}x_1 + \dots + \beta_{1p}x_p \quad (7)$$

$$g_2(x) = \ln \frac{P(Y = 2|x)}{P(Y = 0|x)} = \ln \frac{\mu_2(x)}{\mu_0(x)} = \beta_{20} + \beta_{21}x_1 + \dots + \beta_{2p}x_p \quad (8)$$

Secara umum, bentuk dari fungsi logit dengan variabel respon yang terdiri dari tiga kategori adalah :

$$g_j(x) = \beta_{j0} + \beta_{j1}x_1 + \beta_{j2}x_2 + \dots + \beta_{jp}x_p ; \quad j = 0,1,2 \quad (9)$$

Jika terdapat variabel penjelas dengan skala kategorik (kwalitatif), variabel tersebut kurang tepat apabila dimasukkan kedalam model karena

angka tersebut hanya sebagai identifikasi saja dan tidak mempunyai nilai numerik. Agar variabel penjelas tersebut dapat masuk kedalam model, maka dilakukan transformasi dengan memasukkan variabel *dummy* kedalam model. Misalkan variabel penjelas ke- $m$ , yaitu  $x_m$  yang mempunyai kategori sebanyak  $h_m$ , maka akan terdapat variabel *dummy* sebanyak  $h_m - 1$ . Dengan demikian, fungsi logistik dengan  $p$  variabel penjelas dan  $m$  *dummy* akan menjadi :

$$g_j(x) = \beta_{j0} + \beta_{j1}x_1 + \beta_{j2}x_2 + \dots + \sum_{v=1}^{h_m-1} \beta_{jmv}D_{jmv} + \dots + \beta_{jp}x_p \quad (10)$$

Dimana  $D_{jmv}$  = variabel *dummy* dari variabel ke- $m$  fungsi logit ke- $j$

Secara umum langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis multinomial logit adalah :

1. Melakukan pengujian parameter secara simultan untuk mengetahui kecocokan model analisis tersebut.
2. Melakukan pengujian parameter secara parsial untuk mengetahui variabel bebas yang paling berpengaruh dalam model tersebut.
3. Melakukan interpretasi terhadap nilai rasio kecenderungan yang terbentuk.

#### **b. Model Parameter**

Dalam model regresi logistik, nilai harapan antar variabel respon tidak linier serta memiliki varians yang tidak sama sehingga penduga

parameter  $\beta$  diperoleh melalui metode Maximum Likelihood (Hosmer & Lemeshow, 2013). Untuk memecahkan masalah sistem persamaan non linier, solusi yang dilakukan adalah dengan mengestimasi  $\beta$  melalui proses iterasi Newton Raphson. Karena variabel respon ( $y_i$ ) diasumsikan saling bebas, maka diperoleh fungsi likelihood bersyarat untuk sampel sebanyak  $n$  observasi sebagai berikut:

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n [\pi_0(x_i)^{y_{0i}} \pi_1(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}}] \quad (11)$$

Secara matematis, akan lebih mudah untuk mendapatkan nilai  $\beta$  yang akan memaksimalkan fungsi likelihood di atas melalui log dari fungsi tersebut yaitu log likelihood. Dengan demikian maka fungsi log likelihood-nya adalah :

$$L(\beta) = \ln[l(\beta)] = \sum_{i=1}^n (y_{1i}g_1(x_i) + y_{2i}g_2(x_i) - \ln[1 + \exp(g_1(x_i)) + \exp(g_2(x_i))]) \quad (12)$$

Untuk mendapatkan nilai  $\beta$  yang memaksimalkan  $L(\beta)$  dilakukan dengan diferensiasi terhadap  $L(\beta)$ , dengan syarat:

$$\frac{\partial L}{\partial \beta} = 0, \text{ dan } \frac{\partial^2 L}{\partial^2 \beta} < 0 \quad (13)$$

Nilai  $\beta$  dapat ditentukan, tetapi sangat sulit menghitung dengan nilai  $\beta$  secara manual. Oleh karena itu, digunakan metode iterasi dengan

komputer untuk mencari solusi nilai  $\beta$ . Iterasi merupakan metode yang paling umum untuk membantu penghitungan estimasi dari  $\beta$ .

### c. Pengujian parameter

Pengujian terhadap parameter model dilakukan sebagai upaya memeriksa peranan variabel independen terhadap model. Uji yang dilakukan ada dua yaitu:

#### a) Pengujian parameter dengan uji likelihood ratio (uji simultan)

Statistik uji simultan, yaitu uji yang digunakan untuk menguji peranan variabel independen dalam model secara bersama-sama.

Pengujian hipotesis yang dilakukan adalah:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ , artinya tidak ada pengaruh antara sekumpulan variabel independen dengan variabel dependen

$H_1$ : minimal ada satu  $\beta_i \neq 0$ , artinya minimal ada satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen

Dengan statistik uji:

$$G = -2 \ln \left[ \frac{l_0}{l_k} \right] \quad (14)$$

Dimana  $l_0$  adalah likelihood tanpa variabel independen dan  $l_k$  adalah likelihood dengan variabel independen.

Statistik uji G ini mengikuti sebaran chi squares bila n mendekati tak terhingga dengan derajat bebas p dimana  $p = (r - 1)(c - 1)$ , r

dan  $c$  masing-masing adalah banyaknya kategori pada variabel independen dan variabel dependen.  $H_0$  akan ditolak pada tingkat signifikansi  $\alpha$  apabila nilai  $G > \chi^2_{(p;\alpha)}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ , dengan kesimpulan bahwa variabel independen secara bersama-sama atau keseluruhan mempengaruhi variabel dependen, dapat jga dikatakan bahwa paling sedikit ada satu koefisien  $\beta_j \neq 0$ . Untuk mengetahui  $\beta_j$  mana yang berpengaruh signifikan, dapat dilakukan uji parameter  $\beta$  secara parsial dengan uji wald. Nilai p (p-value) atau sig ( $P > |z|$  dalam software STATA) adalah nilai kesalahan yang di dapat karena perhitungan statistik. Semakin kecil nilai p atau mendekati nol, semakin besar peluang untuk menerima  $H_0$ .

b) Pengujian parameter dengan uji Wald (Uji parsial)

Pengujian variabel dilakukan satu per satu menggunakan statistik uji wald (Hosmer&Lemeshow, 2013). Uji ini dilakukan dengan membandingkan model terbaik yang dihasilkan oleh uji simultan terhadap model tanpa variabel bebas. Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut :

$H_0: \beta_j = 0$ , artinya tidak ada pengaruh antara variabel independen ke- $j$  terhadap variabel dependen

$H_1: \beta_j \neq 0$ , artinya ada pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Statistik ujinya adalah

$$W = \left[ \frac{\hat{\beta}_j}{\text{se}(\hat{\beta}_j)} \right]^2 ; j = 1, 2, \dots, p \quad (15)$$

Dimana  $\hat{\beta}_j$  merupakan penduga dari  $\beta_j$  dan  $Se(\hat{\beta}_j)$  adalah penduga galat baku dari  $\beta_j$ .  $W$  diasumsikan mengikuti sebaran chi square dengan derajat bebas 1.  $H_0$  akan ditolak jika nilai  $W > \chi^2_{(1,\alpha)}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ . Jika  $H_0$  ditolak maka dapat disimpulkan bahwa  $\beta_j$  signifikan. Dengan kata lain, variabel independen  $X$  secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

**c) Rasio kecenderungan (Odd Ratio)**

Rasio kecenderungan adalah ukuran yang memperkirakan berapa besar kecenderungan variabel-variabel independen terhadap variabel dependen (Hosmer dan Lemeshow, 1989). Odds ratio merupakan ukuran untuk mengetahui resiko kecenderungan untuk mengalami suatu kejadian tertentu antara kategori yang satu dengan yang lain dalam suatu variabel yang dinotasikan dengan  $\theta$ , didefinisikan sebagai rasio dari odds untuk  $x = 1$  terhadap  $x = 0$ . dengan kata lain resiko kecenderungan pengaruh observasi  $x = 1$  adalah  $m$  kali lipat resiko dibandingkan dengan observasi  $x = 0$ , atau resiko kecenderungan pengaruh observasi  $x = 0$  adalah  $1/m$  kali lipat dibandingkan dengan observasi  $x = 1$ .

Odds rasio untuk  $Y = j$  terhadap  $Y = k$  yang dihitung pada dua nilai (misal  $x = 1$  dan  $x = 0$ ) adalah:

$$\theta = \frac{P(Y = j|x = 1)/P(Y=k|x=1)}{P(Y = j|x = 0)/P(Y=k|x=0)} = \exp[\beta_j] \quad (16)$$

Untuk  $\theta = 0$  berarti bahwa  $x = 1$  memiliki kecenderungan yang sama dengan  $x = 0$  untuk menghasilkan  $Y = j$ . Jika  $1 < \theta < \infty$  berarti  $x = 1$  memiliki kecenderungan lebih besar  $\theta$  kali dibandingkan  $x = 0$  untuk menghasilkan  $Y = j$  dan sebaliknya untuk  $0 < \theta < 1$ .

#### d. Model Conditional Logit

Regresi logistik kondisional (*conditional logit*) merupakan pengembangan dari regresi logistik yang memungkinkan memperhitungkan stratifikasi dan pencocokan untuk data yang berbeda. Metode penghitungan ini adalah yang paling fleksibel dan umum untuk saling mencocokkan data.

Umumnya pada model multinomial logit, diperkirakan bagaimana variabel spesifik individual mempengaruhi kemungkinan hasil yang diberikan, seperti bila ingin mengetahui bagaimana pengaruh karakteristik individu seperti pendidikan dan pengalaman mempengaruhi pekerjaan seseorang. Sedangkan dalam model logit bersyarat (Conditional Logit Model), variabel spesifik alternatif yang bervariasi berdasarkan hasil dari individu digunakan untuk memprediksi hasil yang dipilih (Long and Freese, 2001).

Model logit bersyarat berbeda dengan model standar dalam mempertimbangkan karakteristik dari pilihan dan variasi individu pada variabel penjelas. Penggunaan awal aplikasi model pilihan-diskrit

melibatkan penelitian pada pilihan konsumen di mana "biaya", "waktu", atau karakteristik lain dari pilihan adalah variabel penjelas utama.

Model Logit bersyarat (*Conditional Logit Model*) memungkinkan kita untuk memperkirakan bagaimana hasil nominal dipengaruhi oleh karakteristik hasil yang bervariasi antar individu. Dalam model ini, probabilitas yang diprediksi untuk mengamati hasil  $m$  dituliskan dalam rumus:

$$\Pr (y_i = m | \mathbf{z}_i) = \frac{\exp(\mathbf{z}_{im}\gamma)}{\sum_{j=1}^J \exp(\mathbf{z}_{ij}\gamma)} \quad \text{for } m = 1 \text{ to } J \quad (17)$$

di mana  $\mathbf{z}_{im}$  berisi nilai-nilai variabel independen untuk hasil  $m$  untuk individu  $i$ . Dalam contoh CLM yang di gunakan, ada tiga pilihan rute perjalanan : rute 1 moda kapal jenis kapal barang penyedia privat, rute 2 moda kapal jenis penumpang dan barang penyedia publik dan rute 3 moda kapal penyedia publik.

Prediksi model Conditional Logit diprogram STATA mensyaratkan data diatur dalam matriks yang berbeda dengan model lain. Penelitian ini, ada data tentang 197 kelompok penumpang kapal yang bepergian untuk pekerjaan atau tujuan lainnya, memilih antara tiga rute perjalanan rute 1 atau kapal ferry. Kelompok ditunjukkan oleh id variabel. Untuk setiap kelompok penumpang, ada tiga baris data yang sesuai dengan tiga pilihan yang dimiliki masing-masing kelompok. Dengan demikian, akan ada  $N \times J = 197 \times 3 = 591$  pengamatan. Untuk masing-masing kelompok, pengamatan pertama adalah pilihan untuk naik rute 1; yang kedua untuk

naik rute 2; dan ketiga untuk rute 3. Dua variabel *dummy* digunakan untuk menunjukkan moda perjalanan yang sesuai dengan baris data yang diberikan. Variable rute 1 adalah 1 jika observasi berisi informasi tentang menggunakan rute 1, sedang yang lain adalah 0. Rute 2 adalah 1 jika observasi berisi informasi tentang naik rute 2, kalau tidak 0. Jika rute 1 dan rute 2 sama-sama 0, observasi memiliki informasi tentang menggunakan rute pilihannya. Pilihan yang sebenarnya dibuat untuk suatu kelompok ditunjukkan dengan pilihan variabel *dummy* yang sama dengan 1 jika orang tersebut mengambil mode perjalanan yang sesuai dengan pengamatan tertentu.

Untuk perhitungan conditional logit pada STATA menggunakan perintah-baris (*command-line*) *–Conditional Logit–* (**clogit**) pada *Stata*, membutuhkan variabel yang bervariasi pada semua alternatif yang ada di dalam pemilihan, dan memungkinkan untuk semua individu, sebagai contoh pelaku perjalanan (responden) memilih semua moda perjalanan yang ada, seperti “kapal ferry rute 1”, “kapal ferry rute 2”, dan “Ro-ro rute 3”. Dimana terdapat variabel biaya-transportasi dan waktu-perjalanan, yang merupakan alternatif individu dan spesifik, karena bervariasi pada setiap individu dalam setiap alternatif moda yang dipilih.

Probabilitas pemilihan dengan *Conditional-Logit*, dapat ditulis seperti berikut:

$$p_{ij} = \frac{\exp(\beta_{1j} + \beta_2 btk_{ij})}{\exp(\beta_{11} + \beta_2 btk_{i1}) + \exp(\beta_{12} + \beta_2 btk_{i2}) + \exp(\beta_{13} + \beta_2 btk_{i3})} \quad (18)$$

Dimana:

$p_{ij}$  =  $p$  individu  $i$  memilih alternatif  $j$

$btk_{ij}$  = biaya transportasi individu  $i$  memilih alternatif  $j$

$$p[y_{11} = 1, y_{22} = 1, y_{33} = 1] = p_{11} \times p_{22} \times p_{33}$$

(18)

$$\begin{aligned} &= \frac{\exp(\beta_{11} + \beta_2 btk_{11})}{\exp(\beta_{11} + \beta_2 btk_{11}) + \exp(\beta_{12} + \beta_2 btk_{12}) + \exp(\beta_2 btk_{13})} \times \\ &\frac{\exp(\beta_{12} + \beta_2 btk_{22})}{\exp(\beta_{11} + \beta_2 btk_{21}) + \exp(\beta_{12} + \beta_2 btk_{22}) + \exp(\beta_2 btk_{23})} \times \\ &\frac{\exp(\beta_2 btk_{33})}{\exp(\beta_{11} + \beta_2 btk_{31}) + \exp(\beta_{12} + \beta_2 btk_{32}) + \exp(\beta_2 btk_{33})} \\ &= LL(\beta_{11}, \beta_{12}, \beta_2) \end{aligned}$$

(19)

Odds ratio tergantung pada perbedaan di dalam biaya transportasi, tetapi tidak pada biaya transportasinya sendiri. Seperti pada Model *Logit Multinomial*, rasio ini tidak tergantung kepada total jumlah dari alternatif.

Persamaan *odds-ratio* dapat ditulis sebagai berikut :

$$\frac{p_{ij}}{p_{ik}} = \frac{\exp(\beta_{1j} + \beta_2 btk_{ij})}{\exp(\beta_{1k} + \beta_2 btk_{ik})} = \exp[(\beta_{1j} - \beta_{1k}) + \beta_2(btk_{ij} - btk_{ik})]$$

(20)

#### f) Pengujian Parameter

Pada regresi linear, pengujian korelasi diwakilkan dengan nilai  $R^2$  untuk menghitung proporsi variabel bebas terhadap variabel terikat. Di regresi conditional logit, belum ada pengujian yang valid untuk pengukuran nilai  $R^2$ . Untuk menguji kesesuaian model (*goodness of fit*)

pada *regresi conditional logit* menggunakan nilai *pseudop*<sup>2</sup> yang identik dengan nilai R<sup>2</sup> (koefisien determinasi) pada *regresi* biasa (Allison, 2014). Pemasalahan dalam penggunaan pseudo  $\rho^2$  ini adalah tidak adanya kaidah untuk menyatakan pada nilai berapa sedemikian hingga model dikatakan baik. Permasalahan kedua adalah peningkatan nilai *pseudop*<sup>2</sup> pada penambahan variabel *independen* tidak dapat menjelaskan seberapa penting variabel tersebut. (Koppelman and Bhat, 2006).

## N. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dibutuhkan untuk mengetahui variabel-variabel penelitian yang akan dilaksanakan dengan variabel-variabel penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Selain itu, penting juga untuk mengetahui hasil penelitian yang telah dilakukan oleh orang lain.

1. **Ramli, M.I et al, 2010**, dalam *Study on Mode Choice Model of Trip for Daily Household Logistic based on Binomial Logit Model*. Studi ini bertujuan untuk mengetahui variabel yang berpengaruh pada pemilihan moda transportasi untuk perjalanan ke pasar tradisional. Model logit binomial dikembangkan sebagai alat untuk menganalisis perilaku orang yang pergi ke pasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tempuh menjadi variabel yang signifikan pada frekuensi perjalanan dalam seminggu.
2. **Cheng,L, et al, 2014**, *Modeling Mode Choice Behaviour Incorporating Household and Individual Sociodemographics and*

*Travel attributes Based on Rough Sets Theory.* Studi ini menjelaskan pemilihan moda dengan mengidentifikasi variabel rumah tangga, sosial demografi individu dan informasi perjalanan yang signifikan. Menggunakan data travel diary survei di Changxing, China. Pilihan modanya adalah berjalan kaki, sepeda, SOV, Angkutan umum, Mobil. Atribut yang mempengaruhi pemilihan moda perjalanan berdasarkan rough sets theory adalah gender, jarak, pendapatan tahunan dan pekerjaan. Variabel yang signifikan mempengaruhi pemilihan moda perjalanan model multinomial logit adalah kepemilikan kendaraan, SIM, gender, jarak dan pekerjaan.

3. **Derakhsan, A, 2015** : *Mode Choice Behaviour of Intercity Travel For Visiting Friends and Relatives in Peninsular Malaysia.* Penelitian ini menyelidiki perilaku pemilihan moda antar kota bagi orang yang bepergian mengunjungi teman dan kerabat selama akhir pekan dan hari libur, dari Johor Baru ke lima tempat tujuan. Tujuannya membuat model hubungan karakteristik individu (umur, pendapatan, kepemilikan kendaraan dan lama tinggal di destinasi tujuan) dan atribut perjalanan (waktu tempuh dan biaya perjalanan) sebagai variabel independen, pada pemilihan moda sebagai variabel terikat. *Pendekatan pemodelan menggunakan Multinomial Logit, ASCLOGIT (Alternatif Specific Conditional Logit) dan Nested Logit.* Analisis secara revealed preference (RP) dan stated preference (SP) dengan frekuensi pesawat, bus dan layanan kereta api sebagai tambahan

moda di masa mendatang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 25%-100% perbaikan atribut kereta api akan meningkatkan permintaan akan kereta api dari 3% menjadi 15% di masa yang akan datang. Kemauan membayar untuk pengurangan satu jam waktu perjalanan adalah RM15 menjadi RM9 di masa depan.

4. **Ramli, M.I. et al 2013**, pada *A Simultaneous Choice Model of Departure Time and Travel Mode on One-Day Shopping Travel based on Disutility Minimizing Model Approach*. Tujuannya adalah membuat model simultan untuk pemilihan waktu keberangkatan dan moda, untuk perjalanan berbelanja harian berdasarkan model pendekatan meminimalkan disutilitas. Model selanjutnya diterapkan untuk orang yang melakukan perjalanan berbelanja dengan pola H-SC-H, dengan pilihan moda yaitu mobil pribadi, sepeda motor dan angkutan umum.
5. **Can, V.V, 2013** : *Modelling Tourism Demand, Travel Mode Choice and Destination Loyalty*. Studi ini untuk membuat model berdasarkan karakteristik wisatawan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda perjalanan ke Nha Trang di Provinsi Khanh Hoa, Vietnam. Metode pendekatannya adalah *general to specific approach* dan *Multinomial probit* model. Faktor-faktor penting yang menjelaskan model perilaku perjalanan adalah waktu tempuh, biaya, kualitas moda dan pendapatan. Wisatawan dengan pendapatan yang rendah cenderung paling sensitif dengan

perubahan biaya per kilometer, sedangkan wisatawan dengan pendapatan tinggi paling sensitif dengan kualitas moda/kenyamanan.

6. Srinivasan (2004) dalam Manullang dkk. (2014), perilaku perjalanan berkaitan dengan perilaku manusia dalam menentukan pola perjalanan yang akan dilakukan, dengan terlebih dahulu memutuskan pola aktivitas sehari-hari.
7. Kitamura dalam Ulfa dkk., (2013), aspek perilaku perjalanan terukur yang dipengaruhi oleh lokasi tempat tinggal pada suatu susunan struktur perkotaan, adalah: (1) jarak perjalanan; (2) waktu tempuh perjalanan; (3) biaya perjalanan; (4) frekwensi perjalanan; (5) pemilihan moda
8. Gleave (1991), dalam Wicaksono dan Siswanto (2014), Dalam menelaah perilaku perjalanan, membedakan elemen-elemen yang bersifat eksternal (seperti persepsi, sikap, preferensi).
9. Gito Sugianto (2013), Model Pemilihan Moda dan Perbandingan Perilaku Perjalanan (Studi Kasus di Yogyakarta dan Filipina); model logit binomial selisih; Probabilitas pemilihan moda mobil pribadi dan transJogja; dari kedua tipe didominasi oleh perjalanan dengan tujuan bekerja
10. Cremona et al, (2021), Analisis Karakteristik Perilaku Perjalanan dan Willingness to walk penumpang BRT Trans Jateng (Purwokerto-Purbalingga)

11. Tukimun et al, (2020), Karakteristik Perjalanan dan Pola Arus Penumpang Bandar Udara Provinsi Kalimantan Timur. Dengan aplikasi social media (Whatsapp) dalam google docs, bahwa Karakteristik Perjalanan Penumpang yang berpengaruh adalah biaya, jarak, waktu tempuh dan alasan pemilihan moda
12. Putu Hermawati, et al. (2017), Studi perilaku pemilihan moda oleh wisatawan asing di destinasi pariwisata Bali; menyajikan karakteristik perilaku pemilihan moda berdasarkan data survei yang telah dilakukan. Analisis deskriptif deskriptif berdasarkan kondisi (Revealed preference), terdapat beberapa atribut terpilih oleh wisatawan.
13. Nur Khaerat Nur et al, (2018), Studi Preference Transformasi moda angkutan pribadi berdasarkan Karakteristik Perjalanan dan Perilaku Perjalanan; Dengan Metode Statistik deskriptif, dan deskriptif kualitatif dan metode Model Persamaan Struktural (SEM); didapatkan nilai karakteristik, perilaku, persepsi transformasi dan interaksinya.
14. GIDEON P. ADIREKSONO, (2015), Karakteristik pengguna pelaku perjalanan dalam pemilihan moda transportasi pekerja di kota Jakarta Barat (2015) – METODE REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL
15. Hermawati et al, (2019), Model Pemilihan Rantai dan Moda Perjalanan (Wisatawan Mancanegara di destinasi pariwisata Palu (Studi Kasus di Bali)(2019) – Model Regresi Multinomial Logit

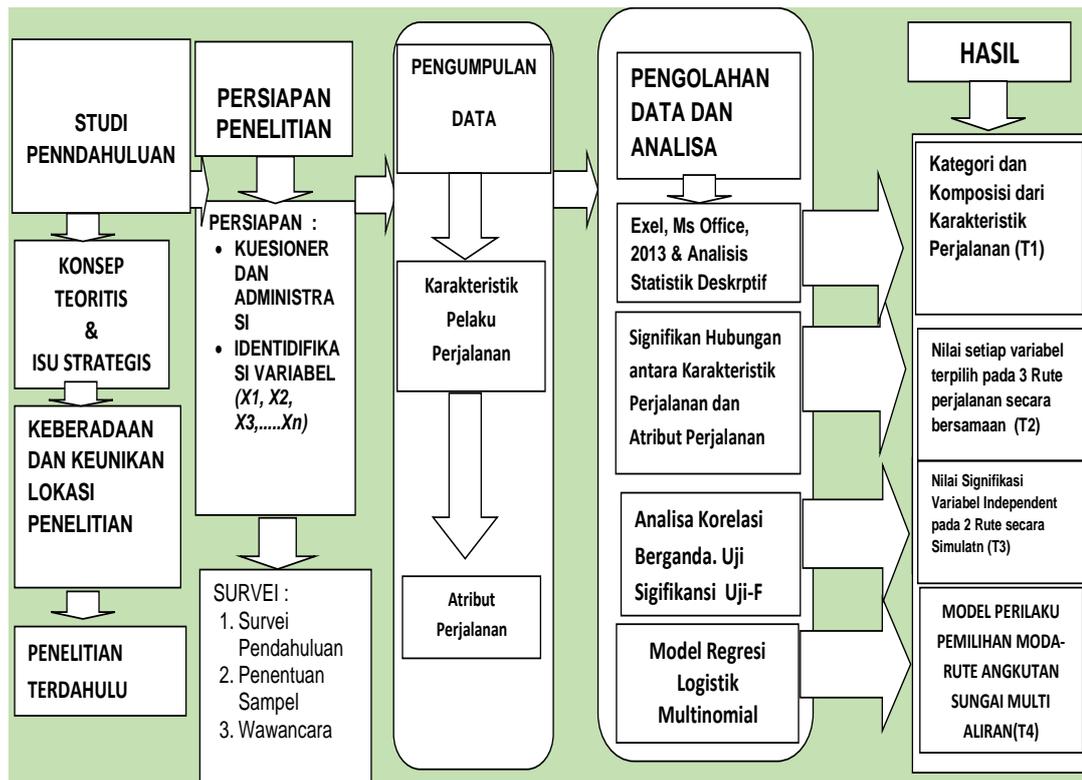
16. Mandaku et al. (2021), Model Pemilihan Rute Transportasi Barang antar pulau: Studi Kasus pada wilayah kepulauan Maluku – Model Regresi Logistik Binomial

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti, terletak pada aspek :

1. Transportasi yang ditinjau adalah transportasi sungai.
2. Moda perjalanan yang terdiri dari moda kapal spesifikasi yang berbeda beda dan berasal dari penyedia/operator privat dan publik.
3. Pelaku perjalanan adalah penumpang.
4. Bentuk Aliran sungai yang dilalui oleh setiap rute perjalanan adalah berbentuk multi aliran sungai disebut peneliti adalah fragmented.

#### **O. Kerangka Konseptual Penelitian**

Kerangka Konseptual penelitian merumuskan Langkah-langkah penelitian dari studi pendahuluan secara bertahap sampai pada membangun model yang merupakan bentuk dari model perilaku perjalanan penumpang angkutan sungai multi aliran sungai pada setiap rute perjalanan dengan moda yang berbeda-beda.



Gambar 61. Kerangka Pikir Penelitian