



TESIS – RC 185401

**ANALISIS PERBEDAAN NILAI AKSESIBILITAS
ANTARA *SPEEDBOAT* DAN *SEAPLANE* DI
KAWASAN WISATA MOROTAI SELATAN**

**FARID ROZAQ LAKSONO
03111850060003**

**Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, ME.,Ph. D**

**Program Magister Manajemen Rekayasa Transportasi
Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2022**



TESIS – RC 185401

**ANALISIS PERBEDAAN NILAI AKSESIBILITAS
ANTARA *SPEEDBOAT* DAN *SEAPLANE* DI
KAWASAN WISATA MOROTAI SELATAN**

FARID ROZAQ LAKSONO

03111850060003

Dosen Pembimbing

Ir. Ervina Ahyudanari, ME.,Ph. D

Program Magister Manajemen Rekayasa Transportasi

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

2022

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Teknik (M.T.)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

FARID ROZAQ LAKSONO

NRP: 03111850060003

Tanggal Ujian: 17 Januari 2022

Periode Wisuda: Maret 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing:

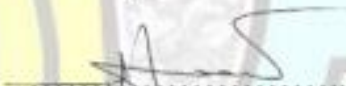
1. Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.
NIP:196902241995122001


.....

Penguji:

1. Dr. Ir. Wahyu Herijanto, M.T.
NIP:196209061989031012
2. Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D.
NIP: 196008281987012001
3. Dr. Anak Agung Gde Kartika,
S.T.,M.Sc.
NIP:197201011998021001


.....


.....


.....



Kepala Departemen Teknik Sipil
Facultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumian


Ir. I. Putu Artama Wiguna, M.T., Ph.D.
NIP. 19691125 199903 1 001

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS/DISERTASI

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Farid Rozaq Laksono
Program Studi : **Magister Manajemen Rekayasa Transportasi**
NRP. : 03111850060003

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tesis/disertasi saya dengan judul :

ANALISIS PERBEDAAN NILAI AKSESIBILITAS ANTARA *SPEEDBOAT* DAN *SEAPLANE* DI KAWASAN WISATA MOROTAI SELATAN

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 14 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Farid Rozaq Laksono

NRP. 03111850060003

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ANALISIS PERBEDAAN NILAI AKSESIBILITAS ANTARA *SPEEDBOAT* & *SEAPLANE* DI KAWASAN WISATA MOROTAI SELATAN

Nama Mahasiswa : Farid Rozaq Laksono

Mahasiswa ID : 03111850060003

Dosen Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari M.E, Ph.D

ABSTRAK

Kabupaten Pulau Morotai adalah nama sebuah pulau sekaligus kabupaten definitif baru yang terletak di Kepulauan Maluku, Indonesia. Morotai juga terkenal dengan keindahan bawah lautnya. Namun terdapat kendala dimana aksesibilitas untuk menuju wisata maritim yang berada di sekitar Morotai Selatan yang banyak menggunakan perahu nelayan serta minimnya fasilitas keamanan di dermaga dan transportasi yang laut yang tersedia. Akses menuju pulau-pulau tersebut antara 60-90 menit dengan menggunakan perahu *speedboat* yang kapasitasnya antara 6-12 orang. Sementara dermaga yang digunakan untuk naik turun penumpang adalah dermaga yang dibangun sementara oleh masyarakat lokal. Disisi lain pulau Morotai akan dibangun Waterfrontcity diharapkan dengan dibangunnya Waterfrontcity dapat meningkatkan fasilitas transportasi laut, serta menunjang program Kementerian Pariwisata yang menjadikan Pulau Morotai sebagai salah satu dari 10 destinasi wisata prioritas.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis nilai aksesibilitas lokasi wisata di Pulau Morotai dengan mengukur jarak antar wisata dan mencari *travel time*, *travel cost* serta nilai aksesibilitas moda *speedboat* dan *seaplane*, kapasitas antara penggunaan transportasi *speedboat* dengan transportasi *seaplane* dalam berwisata di antar pulau pada sekitar pulau Morotai dan juga dianalisis untuk mengetahui efektifitas penyediaan alternative moda..

Dari hasil penelitian didapatkan perbandingan *travel time* pada Moda Seaplane lebih cepat namun *travel cost* lebih tinggi. Untuk moda *speedboat* didapatkan nilai *travel time* lebih lama namun *travel cost* lebih rendah. Untuk nilai aksesibilitas antara *speedboat* dan *seaplane* moda *Speedboat* memiliki nilai indeks aksesibilitas lebih rendah dengan indeks 162,23 serta moda *Seaplane* dengan indeks lebih tinggi 173,49 Untuk rute perjalanan ke pulau Metita. serta indeks aksesibilitas terendah di dapatkan pada rute pergerakan menuju pulau Dodola dengan indeks 150,85 pada *Speedboat* dan 164,52 pada *Seaplane*. Hasil ini menunjukkan secara aksesibilitas moda *Seaplane* memiliki daya tarik lebih tinggi. Berdasarkan hasil penelitian lebih sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan wisatawan dalam melakukan perjalanan di Pulau Morotai, Provinsi Maluku Utara.

Kata Kunci : *Travel Time*, *Travel Cost*, *seaplane*, *speedboat*, *moda choice*, kapasitas, aksesibilitas, wisata maritime, SDG No. 8,9,11.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ANALYSIS OF DIFFERENCES IN ACCESSIBILITY VALUE BETWEEN SPEEDBOAT & SEAPLANE IN SOUTH MOROTAI TOURISM AREA

Student Name: Farid Rozaq Laksono

Student ID : 03111850060003

Supervisor : Ir. Ervina Ahyudanari M.E, Ph.D

ABSTRACT

Morotai Island Regency is the name of an island as well as a new definitive district located in the Maluku Islands, Indonesia. Morotai is also famous for its underwater beauty. However, there are obstacles where accessibility to maritime tourism around South Morotai uses fishing boats and the lack of security facilities at the dock and available sea transportation. Access to these islands takes between 60-90 minutes by using a speedboat with a capacity of between 6-12 people. Meanwhile, the pier used to get on and off passengers is a temporary pier built by the local community. On the other hand, Morotai Island will be built a Waterfrontcity. It is hoped that with the construction of Waterfrontcity, it can improve sea transportation facilities, as well as support the Ministry of Tourism's program which makes Morotai Island one of the 10 priority tourist destinations.

In this study, an analysis of the accessibility value of tourist sites on Morotai Island was carried out by measuring the distance between tours and looking for travel time, travel costs and the value of speedboat and seaplane accessibility, the capacity between the use of speedboat transportation and seaplane transportation in traveling between islands around Morotai Island. and also analyzed to determine the effectiveness of providing alternative modes..

From the results of the study, the comparison of travel time in Seaplane Mode is faster but travel costs are higher. For the speedboat mode, the travel time value is longer but the travel cost is lower. For the value of accessibility between speedboat and seaplane, Speedboat mode has a lower accessibility index value with an index of 162.23 and Seaplane mode with a higher index of 173.49 for travel routes to Metita island. and the lowest accessibility index is obtained on the movement route to Dodola Island with an index of 150.85 on Speedboat and 164.52 on Seaplane. These results indicate that the accessibility of the Seaplane mode has a higher appeal. Based on the results of the study, it is more in line with the needs of the community and tourists in traveling on Morotai Island, North Maluku Province.

Keywords: Travel Time, Travel Cost, seaplane,speedboat, mode choice, capacity, accessibility, maritime tourism, SDG No. 8,9,11.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Thesis ini. Thesis merupakan salah satu syarat kelulusan dan merupakan syarat untuk mengerjakan thesis.

Penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atas doa dan dukungan yang selalu diberikan.

Kedua, penulis ucapkan terima kasih kepada Ir. Ervina Ahyudanari M.E, Ph. D selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak masukan dalam penulisan tesis ini.

Ketiga, penulis ucapkan terima kasih kepada Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T., M.Eng . Dr. Ir. Wahyu Herijanto, M.T, Ir. Hera Widyastuti, M.T.,Ph.D, dan Dr. Anak Agung Gde Kartika, S.T., M.Sc selaku dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dalam penelitian tesis ini.

Dan juga penulis ucapkan terima kasih kepada teman-teman Manajemen Rekayasa Transportasi 2018 yang banyak memberikan dukungan dalam penulisan tesis ini.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kebaikan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis dan semua pihak.

Surabaya, Februari 2022

Penulis

Farid Rozaq Laksono

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I.....	2
PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Lokasi Penelitian.....	7
BAB II.....	12
TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Umum	12
2.2 Pulau Berpenduduk Dan Pulau Wisata di sekitar Morotai Selatan	14
2.3 Data Master Plan Letak Penerapan <i>Water Front City</i>	17
2.4 Akses Pariwisata	19
2.5 Aksesibilitas Pariwisata	20
2.5.1 Aksesibilitas sisi udara	21
2.5.2 Aksesibilitas sisi laut	22
2.6 Biaya dan Waktu Perjalanan.....	23
2.6.1 Perhitungan Nilai Waktu Perjalanan (<i>Value of Travel Time</i>).....	24
2.6.2 Perhitungan Nilai Biaya Perjalanan (<i>Value of Travel Cost</i>).....	24
2.7 Rute Pergerakan Seaplane.....	25
2.8 Karakteristik Seaplane & Waterbase	26
2.9 Perkembangan Penelitian Aksesibilitas Transportasi.....	29
BAB III.....	32
METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Umum	32
3.2 Studi Literatur	32
3.3 Identifikasi Masalah.....	32

3.4	Pengumpulan Data	32
3.5	Analisis	33
3.5.1	Analisis Perhitungan Jarak	33
3.5.2	Analisis Travel Time dan Travel Cost antara kapal dan Seaplane	34
3.5.3	Analisis aksesibilitas <i>Speedboat</i>	35
3.5.4	Analisis aksesibilitas <i>Seaplane</i>	35
3.5.5	Analisis Rute Pergerakan Seaplane	36
3.6	Diagram Alir Metodologi	37
BAB IV		40
PEMBAHASAN		40
4.1	Analisis Kesesuaian Jarak.....	40
4.2	Analisis Travel Time	43
4.3	Analisis Travel Cost.....	44
4.4	Analisis Aksesibilitas <i>Speedboat</i>	49
4.5	Analisis Aksesibilitas <i>Seaplane</i>	50
4.6	Analisis Pergerakan <i>Seaplane</i>	52
BAB V.....		55
KESIMPULAN		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57
BIODATA PENULIS		59
LAMPIRAN.....		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kawasan Desa Daruba Pantai - Pulau Morotai.....	2
Gambar 1. 2 Wisata Pulau Dodola.....	3
Gambar 1. 3 wisata Pulau Kolorai	3
Gambar 1. 4 Wisata Pulau Zum -zum (Mcarthur)	3
Gambar 1. 5 Letak Dermaga Barang dan Dermaga Penumpang di Desa Daruba.....	4
Gambar 1. 6 Letak Dermaga Barang dan Dermaga Penumpang di Desa Daruba.....	4
Gambar 1. 7 Dermaga Wisata dan penduduk seitar pulau Morotai.....	5
Gambar 1. 8 Jumlah Objek Wisata Pulau Morotai 2019	5
Gambar 1. 9 Grafik Minat Kunjungan Pariwisata	5
Gambar 1. 10 Letak Pulau Morotai di kepulauan Maluku Utara.....	7
Gambar 1. 11 Pulau morotai - Maluku Utara	7
Gambar 1. 12 Lokasi Penelitian di Desa Daruba	8
Gambar 1. 13 Lokasi Wisata (Pulau Dodola, Pulau Kolorai, Pulau Zum-zum)..	8
Gambar 1. 14 Rute eksisting menuju Pulau Wisata.....	9
Gambar 1. 15 Peta Kelerengn Kab. Pulau Morotai.....	9
Gambar 2. 1 Aktifitas masyarakat di Dermaga Kapal Feri.....	12
Gambar 2. 2 Dermaga Kapal Feri	12
Gambar 2. 3 Dermaga wisata Eksisting	13
Gambar 2. 4 Dermaga Wisata Eksisting di Desa Daruba - Pulau Morotai.....	13
Gambar 2. 5 Aktifitas Di dermaga Wisata.....	13
Gambar 2. 6 Layout Master Plan Pembangunan Desa Daruba dan Rencana Waterfrontcity	17
Gambar 2. 7 Design Master Plan Dermaga Pembangunan Desa Daruba dan Rencana Waterfrontcity	18
Gambar 2. 8 Design Master Plan Sisi Laut Pembangunan Desa Daruba dan Rencana Waterfrontcity	18
Gambar 2. 9 Realisasi pembangunan kawasan wisata di Desa Daruba, Morotai - Maluku Utara	18
Gambar 2. 10 Realisasi pembangunan kawasan wisata di Desa Daruba, Morotai - Maluku Utara	19
Gambar 2. 11 Realisasi pembangunan kawasan wisata di Desa Daruba, Morotai - Maluku Utara	19
Gambar 2. 12 Letak Pulau Berpenghuni dan Pulau Wisata.....	15

Gambar 2. 13 Rute Eksisting pergerakan moda Kapal	20
Gambar 2. 15 Karakteristik SeaPlane Type Twin Otter Series 400	27
Gambar 2. 16 Seaplane Viking Twin otter Series 400.....	27
Gambar 3. 1 Pergerakan Aksesibilitas Speedboat	35
Gambar 3. 2 Pergerakan Aksesibilitas Seaplane	36
Gambar 4 1 Perbandingan Travel Time Seaplane dan Speedboat.....	44
Gambar 4 2 Spesifikasi Seaplane.....	45
Gambar 4 3 Spesifikasi Speedboat	46
Gambar 4 4 Grafik Nilai aksesibilitas.....	50
Gambar 4 5 Grafik Nilai Aksesibilitas seaplane.....	52
Gambar 4 6 Perbandingan nilai aksesibilitas speedboat dan Seaplane.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sebaran dan Luasan Kelas lereng, Bentuk Wilayah	10
Tabel 2. 2 Daftar Nama Pulau Kabupaten Morotai	14
Tabel 2. 3 Penilitan Terdahulu.....	29
Tabel 2. 4 Posisi Penelitian.....	31
Tabel 3. 1 Bagan Alir Metodologi	38
Tabel 4 1 Konversi perhitungan jarak.....	41
Tabel 4 2 Hasil Perhitungan Delta X	41
Tabel 4 3 Hasil Perhitungan Delta Y	42
Tabel 4 4 Hasil Perhitungan Delta X Kuadrat	42
Tabel 4 5 Hasil Perhitunga Delta Y Kuadrat	42
Tabel 4 6 Hasil Perhitungan D Kuadrat	42
Tabel 4 7 Hasil Perhitungan D (jarak)	43
Tabel 4 8 Hasil perhitungan Travel time kapal speedboat.....	43
Tabel 4 9 Hasil perhitungan travel time Seaplane	44
Tabel 4 10 Biaya Operasional Pesawat.....	47
Tabel 4 11 Hasil BOP speedboat per wilayah.....	47
Tabel 4 12 Travel Cost Seaplane	48
Tabel 4 13 Travel Cos Speedboat	48
Tabel 4 14 Lokasi Wisata yang diteliti	49
Tabel 4 15 Nilai Aksesibilitas Speedboat	50
Tabel 4 17 Nilai Aksesibilitas Seaplane	52

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Pulau Morotai adalah nama sebuah pulau sekaligus kabupaten definitif baru yang terletak di Kepulauan Maluku, Indonesia. Pulau Morotai disebut-sebut sebagai “mutiara di bibir Pasifik”. Julukan tersebut bukan tanpa alasan sebab lokasinya memang berada di utara Pulau Halmahera, Maluku Utara. Serupa dengan Wakatobi, Morotai juga terkenal dengan keindahan bawah lautnya. Tidak heran kalau kemudian banyak wisatawan yang melakukan aktivitas menyelam di sini. Hal yang lebih menarik adalah Morotai menyimpan artefak sejarah Perang Dunia II. Di era itu, Morotai digunakan sebagai basis pertahanan udara yang diperebutkan secara sengit oleh Amerika dan Jepang. Banyaknya wisata di sana menjadikan Kementerian Pariwisata menjadikan Pulau Morotai salah satu dari 10 destinasi wisata prioritas, sehingga hal tersebut menjadi daya tarik wisatawan domestik dan mancanegara, yang dimana pulau morotai sendiri termasuk daerah *waterbased* dimana semua daerah dari pulau tersebut dikelilingi hamparan air laut seperti dapat dilihat pada gambar 1.1.



*Gambar 1. 1 Kawasan Desa Daruba Pantai - Pulau Morotai
(Diakses di Google, 2021)*

Desa Daruba pantai merupakan bagian dari Kepulauan Morotai yang menjadi akses menuju pulau-pulau wisata yang berada di sekitar. Dimana pulau wisata tersebut memiliki kecantikan dan daya tarik tersendiri bagi wisatawan mancanegara dan dalam negeri dalam mengunjungi pulau tersebut pada Gambar 1.2 – Gambar 1.4.



*Gambar 1. 2 Wisata Pulau Dodola
(Diakses di Google, 2021)*



*Gambar 1. 3 wisata Pulau Kolorai
(Diakses di Google, 2021)*



*Gambar 1. 4 Wisata Pulau Zum -zum (Mcarthur)
(Diakses di Google, 2021)*

Pulau Dodola yang memiliki jarak sekitar 12,8 km dari Desa Daruba, Pulau Kolorai yang memiliki jarak sekitar 10,5 km dari desa Daruba, Pulau Zum-zum (mc. Arthur) yang memiliki jarak sekitar 5 km dari Desa Daruba

yang masing – masing tempatnya memiliki daya Tarik tersendiri untuk wisatawan mancanegara maupun domestik, serta termasuk pulau berpenduduk yang sering melakukan perjalanan ke Desa Daruba pantai.

Dalam melakukan perjalanan wisata menuju pulau morotai dapat menggunakan penerbangan menuju Bandar udara Sultan Babullah Ternate dengan pesawat Boeing selanjutnya menuju Bandar udara Pitu Pulau Morotai selanjutnya dengan perjalanan darat menuju Desa Daruba pantai untuk menuju tempat wisata yang berada di sekita Morotai Selatan.

Namun terdapat kendala dimana aksesibilitas untuk menuju pulau (Dodola, Zum-zum, Kolorai) yang berada di sekitar morotai lebih banyak menggunakan perahu nelayan dengan harga relative murah serta minimnya fasilitas keamanan, fasilitas penunjang di dermaga dan transportasi laut yang tersedia. Adapun fasilitas speedboat yang disediakan namun memiliki tarif sewa yang sangat mahal dengan perhitungan sewa Rp. 600.000 – Rp. 1.000.000 / jam. Dengan adanya *seaplane* di harapkan dapat membantu para wisatawan dalam berwisata serta kesejahteraan untuk penduduk sekitar. Letak dermaga eksisting di Desa Daruba Pulau Morotai pada gambar 1.5 – 1.7.



Gambar 1. 5 Letak Dermaga Barang dan Dermaga Penumpang di Desa Daruba (Diakses di Google, 2021)



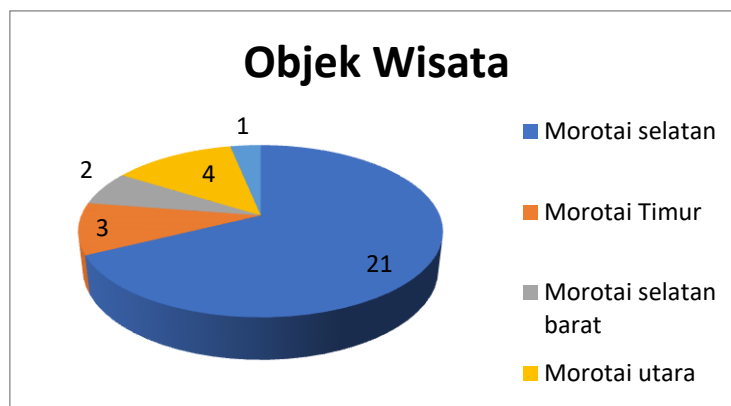
Gambar 1. 6 Letak Dermaga Barang dan Dermaga Penumpang di Desa Daruba (Diakses di Google, 2021)



Gambar 1. 7 Dermaga Wisata dan penduduk seitar pulau Morotai
(Diakses di Google, 2021)

Gambar diatas adalah letak dermaga Penumpang atar pulau serta dermaga para wisatawan dalam negeri dan Mancanegara dalam berwisata ke berbagai tempat wisata yang ada pada sekitar Pulau morotai.

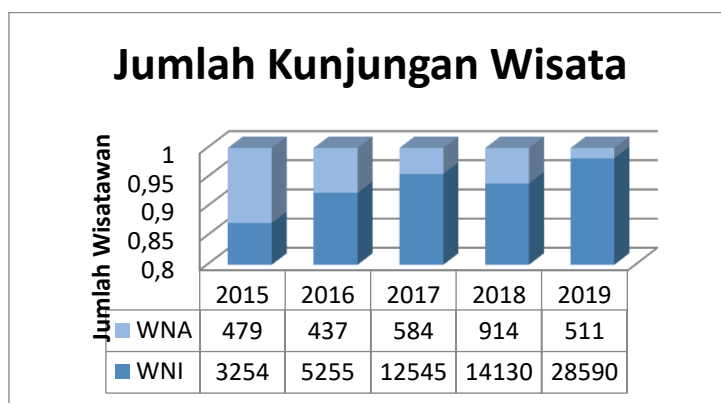
Jumlah Objek Wisata Menurut Kecamatan di Kabupaten Pulau Morotai dapat dilihat pada gambar 1.8.



Gambar 1. 8 Jumlah Objek Wisata Pulau Morotai 2019

(Sumber : BPS – Kabupaten Pulau Morotai dalam Angka 2019)

Statistik minat kunjungan pariwisata yang tinggi yang ditunjukkan dengan grafik dibawah ini :



Gambar 1. 9 Grafik Minat Kunjungan Pariwisata

(Sumber : BPS – Kabupaten Pulau Morotai dalam Angka 2019)

Ditinjau dari grafik diatas perlu adanya analisis terkait kemungkinan penggunaan seaplane dengan memanfaatkan dermaga waterfrontcity yang terdapat di kawasan Desa Daruba – Provinsi Maluku Utara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dimana dalam akses wisata diperkirakan lebih mudah dengan adanya penerapan *Waterfrontcity* maka moda Seaplane atau moda kapal memerlukan kajian lebih detail untuk dapat memberikan hasil kajian moda mana yang paling efisien digunakan. Adapun tahapan dalam pengambilan keputusan tersebut perlu penyelesaian beberapa masalah berikut :

1. Berapa nilai aksesibilitas antara Pulau wisata yang berpotensi dari Pelabuhan Daruba ?
2. Bagaimana rute pergerakan *seaplane* yang direncanakan ?
3. Bagaimana hasil perbandingan *Travel Time* dan *Travel Cost* antara penggunaan kapal dan *Seaplane* untuk menuju Pulau wisata yang berada di sekitar ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini mengenai penerapan *Waterfrontcity* di Desa Daruba Morotai – Maluku Utara bertujuan untuk:

1. Mendapatkan nilai aksesibilitas antar Pulau wisata yang berpotensi dari Pelabuhan Daruba.
2. Memperoleh rute pergerakan *seaplane* yang direncanakan.
3. Mendapatkan perbandingan *Travel Time* dan *Travel Cost* antara penggunaan kapal dan Seaplane untuk menuju Pulau wisata yang berada disekitar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk mendapatkan alternatif moda jenis baru, yaitu *seaplane* di Morotai untuk dapat meningkatkan wisata dan mendukung program Pemerintah terkait wisata maritim dan pemulihan kondisi ekonomi.

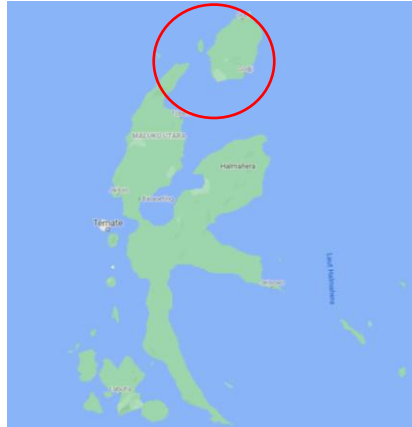
1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan, maka pada penelitian ini diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas mengenai pergerakan kapal barang
2. Meninjau hanya pada pulau yang berada di Morotai Selatan.
3. Tidak memperhitungkan besaran jumlah pergerakan yang akan terjadi dalam pengembangan pemilihan moda saat ini.
4. Tidak memperhitungkan pengaruh pandemic COVID – 19
5. Moda yang dipakai hanya *Speedboat* dan *Seaplane*

1.6 Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. 10 Letak Pulau Morotai di kepulauan Maluku Utara (Diakses di Google Maps, 2021)

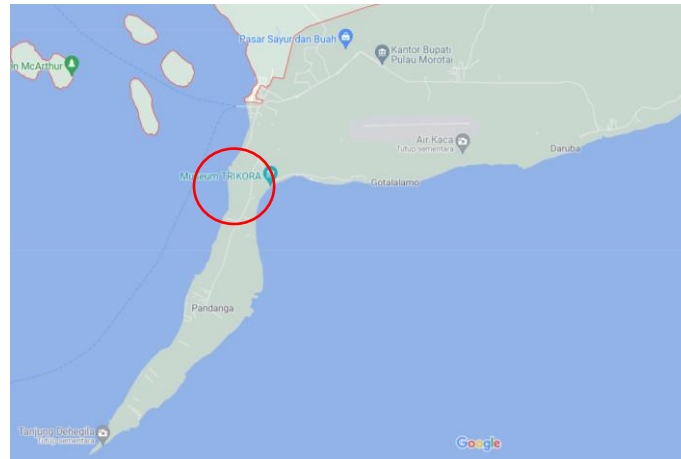
Pulau morotai terdapat di bagian utara pulau Maluku utara berjarak 110 km yang termasuk 10 destinasi utama yang ditetapkan oleh Kementerian pariwisata.



Gambar 1. 11 Pulau morotai - Maluku Utara (Sumber : Google Maps, 2021)

Pulau Morotai adalah nama sebuah pulau sekaligus kabupaten definitif baru yang terletak di Kepulauan Maluku, Indonesia. Pada pulau ini terdapat

beberapa desa, peneliti memfokuskan pembahasan pada desa Daruba, Morotai – Maluku Utara. Berikut letak Desa Daruba - Maluku Utara :



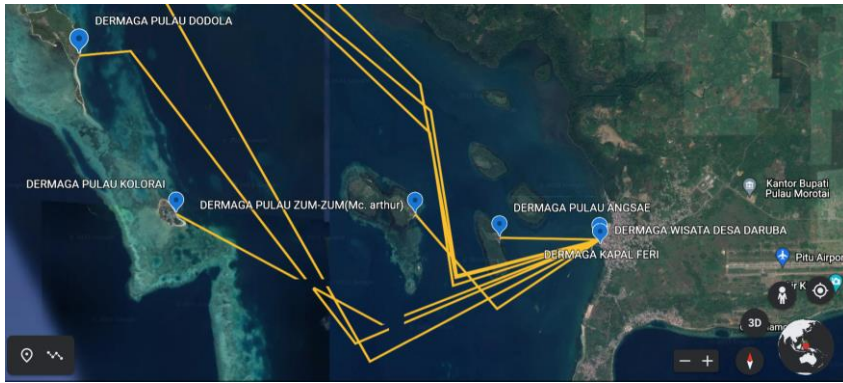
*Gambar 1. 12 Lokasi Penelitian di Desa Daruba
(Sumber : Google Maps, 2021)*

Pulau Morotai memiliki beberapa pulau di sekitar yang menjadi destinasi wisata serta pulau yang sering melakukan aktifitas perjalanan ke Desa Daruba dan sebaliknya, berikut beberapa pulau tersebut :

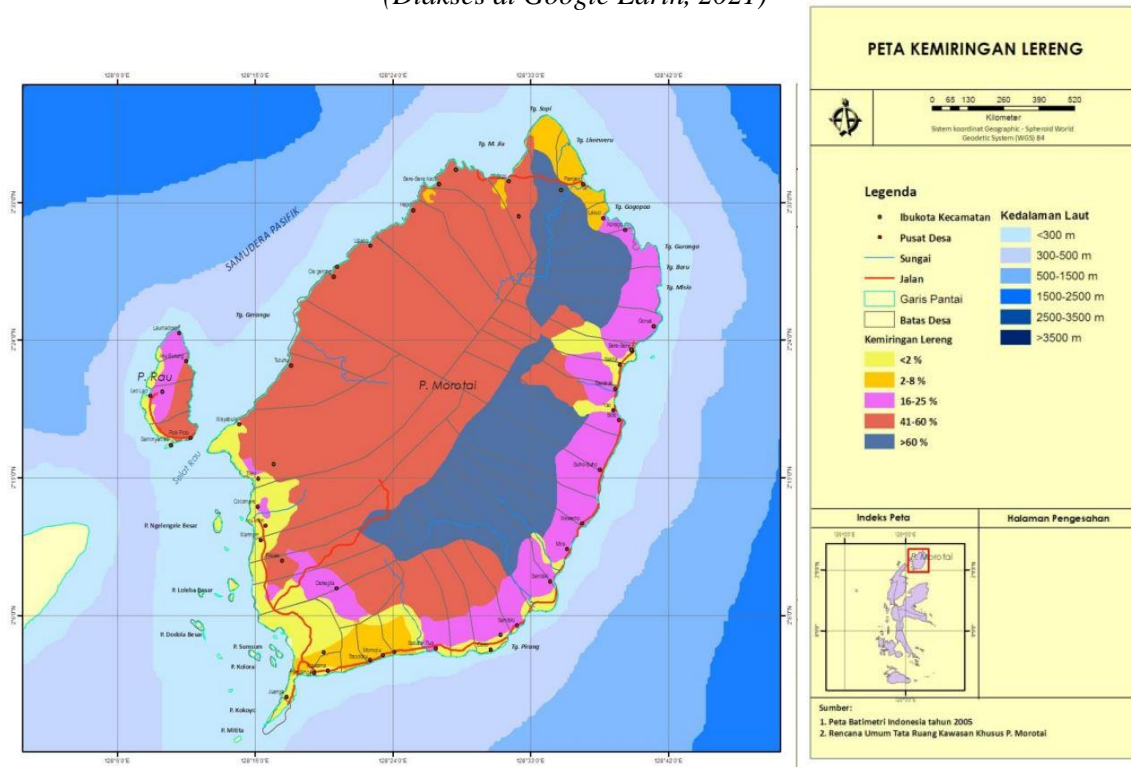


*Gambar 1. 13 Lokasi Wisata
(Sumber : UTM Geo Map. 2021)*

Berdasarkan penggambaran lokasi diatas, berikut pada gambar 1.14 merupakan rute eksisting yang harus dilalui para wisatawan saat hendak berkunjung dan menikmati keindahan pariwisata di Kab. Morotai. Namun tidak semua memiliki fungsi utilitas dan fasilitas yang memadai, sehingga para wisatawan dan masyarakat harus berhati-hati dalam melakukan perjalanan laut menggunakan moda speedboat, perahu nelayan yang disediakan oleh pemerintah atau warga sekitar.



Gambar 1. 14 Rute eksisting menuju Pulau Wisata
(Diakses di Google Earth, 2021)



Gambar 1. 15 Peta Kelerengan Kab. Pulau Morotai

(Sumber : Bantuan Teknis RPI2JM Dalam Implementasi Kebijakan Keterpaduan Program Bidang Cipta Karya Prov. Maluku Utara Tahun 2014).

Wilayah Kabupaten Pulau Morotai berada pada ketinggian 0-1000 m di atas permukaan laut yang meliputi wilayah datar, berombak, berbukit-bergelombang, curam dan terjal. Wilayah dataran rendah berada di bagian selatan dari Kabupaten Pulau Morotai dengan bentuk wilayah datar sampai berombak. Wilayah ini membentang sepanjang pantai dan tersebar dari Kecamatan Morotai Selatan Barat hingga Kecamatan Morotai Selatan dimana kedua Kecamatan tersebut berbatasan langsung dengan Selat Rao dan Selat Morotai.

Dataran Rendah sepanjang pantai umumnya merupakan daerah yang dominan ditumbuhi oleh pohon kelapa. Wilayah dataran tinggi terdapat di Bagian Utara dan Selatan Kabupaten Pulau Morotai dengan kontur wilayah curam dan terjal. Wilayah ini tersebar dan dominan di Kecamatan Morotai Jaya dan Morotai Selatan Barat. Berdasarkan peta land sistem (RePPPRot, Tahun 1999), Kabupaten Pulau Morotai sebagian besar (51,7 %) merupakan wilayah dengan bentukan wilayah curam (40-60 %), sedangkan wilayah datar relatif kecil (9,27 %).

Tabel 2. 1 Sebaran dan Luasan Kelas lereng, Bentuk Wilayah

No	Kelas Lereng	Bentuk Wilayah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	<2	Datar	21.818,99	9,27
2	2 - 8 %	Berombak	9.983,26	4,24
3	16 - 25 %	Berbukit - Bergelombang	32.862,08	13,96
4	40 - 60 %	Curam	121.696,66	51,70
5	>60 %	Terjal	49.007,20	20,82

Sumber : Bupati Pulau Morotai (2012)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Pada tahapan ini studi dilakukan dengan membaca dan memahami serta menarik kesimpulan dari buku, jurnal, peraturan, artikel yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

Dermaga kapal feri di Pulau Morotai biasa digunakan oleh masyarakat sebagai moda Transportasi umum dan barang antar Provinsi yang terletak di Morotai Selatan, Daruba, Morotai Sel., Kabupaten Pulau Morotai, Maluku Utara dengan dengan Taman kota yaitu Taman Morotai D'Aloha.



Gambar 2. 1 Aktifitas masyarakat di Dermaga Kapal Feri (Diakses di Google, 2021)



Gambar 2. 2 Dermaga Kapal Feri (Diakses di Google, 2021)

Dalam melakukan pergerakan berwisata yang di lakukan oleh wisatawan domestik dan wisatawan mancanegara mereka dapat melakukan perjalanan laut

menuju tempat wisata yang berada di sekitar menggunakan moda transportasi kapal yang dapat di akses di Dermaga kayu (Gambar 2.3-2.5) yang berada tidak jauh dari dermaga kapal feri dan Taman kota Morotai.



*Gambar 2. 3 Dermaga wisata Eksisting
(Diakses di Google, 2021)*



*Gambar 2. 4 Dermaga Wisata Eksisting di Desa Daruba - Pulau Morotai
(Diakses di Google, 2021)*



*Gambar 2. 5 Aktifitas Di dermaga Wisata
(Diakses di Google, 2021)*

2.2 Pulau Berpenduduk Dan Pulau Wisata di sekitar Morotai Selatan

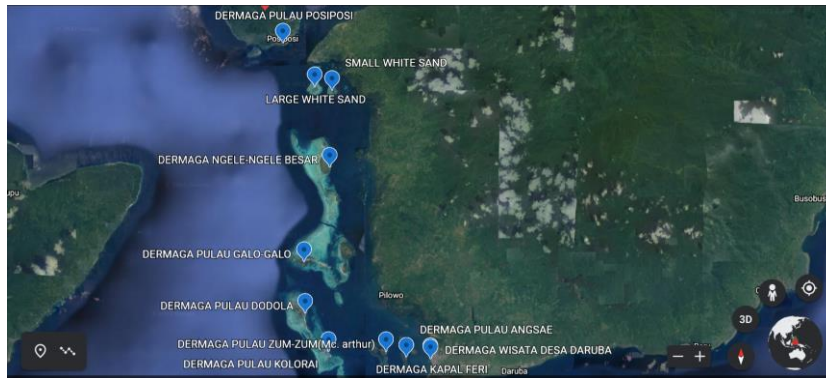
Dari aspek geografis pulau Morotai memiliki posisi strategis karena berada di bibir jalur perdagangan Asia Pasifik. Posisi geografis wilayah Kabupaten Pulau Morotai berada pada koordinat 20 00' sampai 20 40'LU dan 1280 15' sampai 1280 40'' BT. Adapun batasbatas administrasi yang dimiliki oleh kabupaten ini adalah, sebagai berikut : • Sebelah Utara : Samudera Pasifik • Sebelah Barat : Laut Sulawesi • Sebelah Timur : Laut Halmahera • Sebelah Selatan : Selat Morotai Kabupaten Pulau Morotai mempunyai luas wilayah 4.301,53 Km², dengan luas daratan seluas 2.314,960 Km² dan luas wilayah laut sejauh 4 mil seluas 1.970,93 Km². Panjang garis pantai 311.217 Km. Jumlah pulau-pulau kecil yang terdapat di Kabupaten Pulau Morotai berjumlah 24 pulau dengan rincian pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Daftar Nama Pulau Kabupaten Morotai

No	Nama Pulau
1	Rube-rube (Ansa)
2	Lung-lung
3	Ruki-ruki
4	Bobongono (Pulau Babi)
5	Komandan
6	Loleba Kecil
7	Loleba Besar
8	Ngele-ngele Kecil
9	Ngele-ngele Besar
10	Kacuwawa
11	Tuna (Pulau Burung)
12	Saminyamau
13	Rao (Posiposi)
14	Galo-galo Kecil
15	Galo-galo Besar
16	Pelo
17	Dodola Besar
18	Dodola Kecil
19	Kolorai

20	Kokoya
21	Mitita
22	Kapakapa
23	Jujurum
24	Zum-zum

Sumber : (Bappeda Pulau Morotai, 2016)



Gambar 2. 6 Letak Pulau Berpenghuni dan Pulau Wisata
(Diakses di Google Earth, 2021)

Kepulauan Morotai menyimpan banyak keindahan alam dan juga budaya yang dapat berpotensi untuk menjadi salah satu destinasi wisata yang sangat menarik wisatawan baik dalam negeri maupun mancanegara. Dari banyaknya pulau-pulau kecil yang tersebar di kabupaten morotai berikut adalah beberapa destinasi wisata yang dapat menjadi andalan.

- Objek Wisata Pulau Zum-zum

Pulau ini tergolong pulau kecil yang memiliki panorama pantai pasir putih dan keindahan bawah laut (terumbu karang dan ikan hias). Selain itu, pulau ini juga merupakan peninggalan sejarah Perang Dunia II, dimana pernah dijadikan sebagai pusat komando pasukan Amerika dalam PD II. Pulau Zum-sum juga sebagai tempat persembunyian ‘Nakamura’ yang merupakan pimpinan tentara Jepang.

- Objek Wisata Pulau Dodala Besar dan Dodala Kecil

Kedua pulau ini terletak di depan kota Daroba, Kecamatan Morotai Selatan dengan jarak sekitar 5mil. Kedua pulau ini memiliki panorama pantai pasir putih sepanjang 16km dan keindahan bawah laut (terumbu karang dan ikan hias). Keunikan lain dari dua pulau ini ketika air lau pasang, Pulau Dodala terbagi mejadi dua, yaitu Dodala Kecil dan Dodala Besar. Ketika air laut surut,

pasir putih yang ada menjadi “jembatan” indah yang membelah dua periaran. Pasir putih Pulau Dodala juga memiliki keunikan, yaitu pasir putih yang halus pada bibir pantai yang menghadap ke apulau Morotai dan pasir putih kasar pada bibir pantai yang menghadap Pulau Dodala.

- Objek Wisata Pulau Galo-galo Kecil

Sebagaimana yang terdapat di pulau-pulau kecil di Pulau Morotai, Pulau Galo-galo Kecil memiliki panorama pantai pasir putih dan keindahan bawah laut (terumbu karang dan ikan hias).

- Obyek Wisata Pulau Ngele-ngele Besar dan Ngele-ngele Kecil

Pulau Ngele-ngele Besar dan Ngele-ngele Kecil terletak di wilayah Kecamatan Morotai Selatan Barat dengan jarak sekitar 5 mil. Sebagaimana yang terdapat di pulau-pulau kecil di Pulau Morotai, kedua pulau yang berdekatan ini memiliki panorama pantai pasir putih dan keindahan bawah laut (terumbu karang dan ikan hias).

- Obyek Wisata Pulau Saminyamau

Pulau Saminyammau terletak di depan kota Wayabula, Kecamatan Morotai Selatan dengan jarak sekitar 4 mil. Pulau ini memiliki panorama pantai pasir putih dan keindahan bawah laut (terumbu karang dan ikan hias). Pulau Saminyamau dapat dijangkau dengan speed boat dari Dermaga Daruba sekitar 1-1,5 jam atau sekitar 0,5 jam dari Waybula.

- Obyek Wisata Goa

Goa dengan staklakmit dan staklaktit terdapat di desa Leo-leo, Pulau Rao, Kecamatan Morotai Selatan Barat. Situs-situs Morotai mempunyai industri batu yang tidak berpola bentuknya. Pada umumnya terbuat dari serpihan kerakal pantai. Berbeda dengan situs Malensia yang lain, di Morotai tidak ada bukti alat-alat batu dibawa dari pulau ke pulau. Alat-alat tersebut ditinggal begitu manusia pendukungnya meninggalkan gua-gua hunian di Morotai.

- Obyek Wisata Sejarah

Pulau Morotai tidak hanya memiliki keindahan alam yang sangat memukau, akan tetapi juga memiliki nilai sejarah yang sangat tinggi. Hal ini dikarenakan, Pulau Morotai dijadikan pangkalan militer sekutu dalam Perang Dunia II. Beberapa obyek wisata sejarah di Pulau Morotai tersebar di beberapa desa, yaitu :

- Desa Pilowo.

Obyek wisata sejarah di Desa Pilowo terdapat di empat lokasi, yaitu sekitar Sungai Pilowo, Goa (Air Senjata), Daerah Kokota, dan Daerah Kekera. Adapun daya tarik dari keempat lokasi ini adalah tempat persembunyian tentara Jepang, basis pertahanan Jepang, tempat penyimpanan senjata, dan air terjun tempat tentara Jepang.

- Desa Cio Gerang.

Obyek wisata sejarah di Desa Cio Gerang terdapat di dua lokasi, yaitu Sungai Cio dan Kokorunga. Adapun daya tarik di dua lokasi ini adalah tempat ditemukannya 9 tentara Jepang dan tempat ditemukannya Wakil Panglima Jepang.

- Desa Sebatai Tua dan Sebatai Baru.

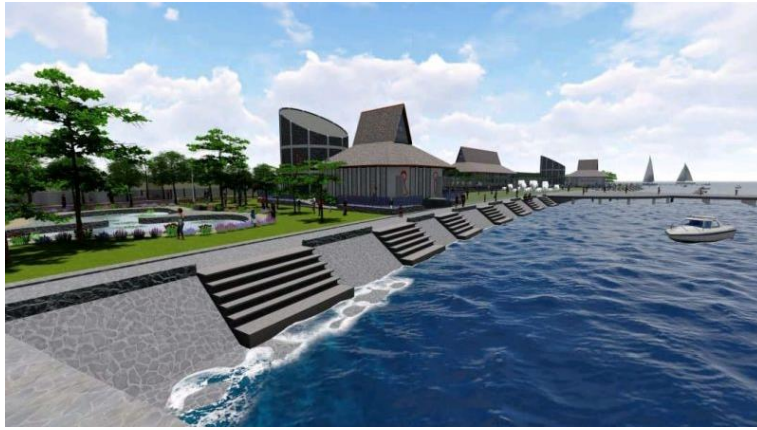
Obyek wisata sejarah di Desa Sebatai Tua dan Sebatai Baru terdapat di dua lokasi, yaitu Gunung Sebatai dan Sebatai Baru. Adapun daya tarik di dua lokasi ini adalah basis pertahanan Jepang dan benda-benda bersejarah.

2.3 Data Master Plan Letak Penerapan *Water Front City*

Saat ini Pembangunan di Pulau Morotai sedang sangat banyak sekali, semenjak Pulau Morotai menjadi 10 destinasi prioritas yang ditetapkan oleh Pemerintah hingga adanya master plan letak Penerapan *Waterfrontcity* tepatnya berada di Desa Daruba, Morotai – Maluku Utara. Serta beberapa pembangunan yang sudah direalisasikan seperti *multifunction room*, *walkable area*, *public open square*, fasilitas komersial dst. Berikut pada gambar 2.7 – 2.12 merupakan lokasi letak penerapan *Waterfrontcity*:



Gambar 2. 7 Layout Master Plan Pembangunan Desa Daruba dan Rencana *Waterfrontcity*
(Sumber : Bappeda Litbang Kabupaten Pulau Morotai)



Gambar 2. 8 Design Master Plan Dermaga Pembangunan Desa Daruba dan Rencana Waterfrontcity



Gambar 2. 9 Design Master Plan Sisi Laut Pembangunan Desa Daruba dan Rencana Waterfrontcity

(Bappeda Pulau Morotai, 2016)



Gambar 2. 10 Realisasi pembangunan kawasan wisata di Desa Daruba, Morotai - Maluku Utara

(Sumber: <https://poskomalut.com/abjan-masyarakat-bisa-jualan-di-lokasi-wfc/>)



Gambar 2. 11 Realisasi pembangunan kawasan wisata di Desa Daruba, Morotai - Maluku Utara

(Bappeda Pulau Morotai, 2016)



Gambar 2. 12 Realisasi pembangunan kawasan wisata di Desa Daruba, Morotai - Maluku Utara

(Diakses di Google, 2021)

2.4 Akses Pariwisata

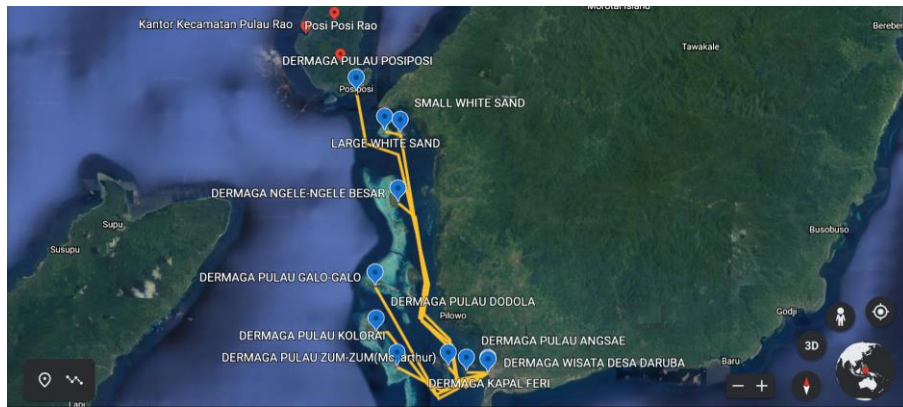
○ Transportasi

Transportasi yang disediakan dalam melakukan perjalanan dapat menggunakan kapal nelayan, kapal speed boat namun masing-masing moda tersebut memiliki permasalahan dimana jika menggunakan kapal nelayan dapat memakan waktu yang lama serta tingkat keamanan dan keselamatan yang rendah namun memiliki tarif yang relatif murah.

Jika menggunakan kapal speedboat dapat memangkas waktu banyak karena memiliki kecepatan yang relative lebih cepat serta tingkat keamanan dan keselamatan yang jauh lebih baik, namun memiliki tarif yang jauh lebih mahal mulai Rp. 600.000 – Rp. 1.000.000 / jam.

○ Eksisting Rute

Rute pergerakan wisatawan untuk menuju pulau sekitar dengan moda transportasi laut dapat di lihat pada gambar 2.13.



Gambar 2. 13 Rute Eksisting pergerakan moda Kapal (Diakses di Google Earth, 2021)

o Sustainable Development Goals

merupakan suatu rencana aksi global yang disepakati oleh para pemimpin dunia, termasuk Indonesia, guna mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan dan melindungi lingkungan. *SDG* berisi 17 Tujuan dan 169 Target yang diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030.

Dalam Penelitian ini terdapat 3 tujuan *SDG* dari 17 tujuan pada *SDG* yaitu nomor 8,9,11 dimana masing-masing tujuan memiliki arti sebagai berikut :

- *SDG 8* : Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi (*Decent work and economic growth*). Mempromosikan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dan inklusif, lapangan pekerjaan dan pekerjaan yang layak untuk semua.
- *SDG 9* : Industri, inovasi dan infrastruktur (*Industry, innovation, and infrastructure*). Membangun infrastruktur kuat, mempromosikan industrialisasi berkelanjutan dan mendorong inovasi.
- *SDG 11* : Kota dan komunitas berkelanjutan (*Sustainable cities and communities*). Membuat perkotaan menjadi inklusif, aman, kuat, dan berkelanjutan.

2.5 Aksesibilitas Pariwisata

Aksesibilitas memainkan peran penting dalam jaringan transportasi. Bahkan, aksesibilitas dapat digunakan untuk menyelidiki (tidak) pemerataan kegiatan ekonomi, atau (dis) keseimbangan dalam pengembangan kinerja daerah yang berbeda. Secara khusus, analisis aksesibilitas dapat dianggap sebagai langkah eksplorasi pertama dalam memahami kebutuhan dan perilaku

masyarakat, terutama dalam kerangka struktur jaringan transportasi. Dari sudut pandang metodologis, aksesibilitas memiliki tradisi yang panjang, dimulai pada 1950-an dengan karya perintis oleh Hansen, yang mendefinisikan aksesibilitas sebagai potensi peluang untuk interaksi. Definisi semacam itu juga dapat dianggap sebagai kerangka kerja terpadu dari semua definisi selanjutnya (Yang, dkk., 2016).

Untuk menentukan tingkat aksesibilitas wilayah kecamatan dapat menggunakan Accessibility Index, dihitung dengan rumus (Hansen, 1959):

$$K_i = \sum_{j=i} n \frac{A_j}{t_{ij}} \quad (2.5.1)$$

Dimana:

K_i = aksesibilitas zona i (pemukiman penduduk /desa dan kelurahan) ke zona j (lokasi wisata)

A_j = jumlah aktivitas/kunjungan pada setiap zona j

T_{ij} = ukuran jarak (KM) dari zona asal i ke zona tujuan j.

2.5.1 Aksesibilitas sisi udara

Pendekatan terhadap aksesibilitas penerbangan adalah sebagai berikut. Pertama, lebih banyak bandara dapat dicapai dengan penerbangan tanpa henti dari bandara, yaitu semakin tinggi kenyamanan perjalanan bagi penumpang yang menggunakan bandara itu. Oleh karena itu, mempertimbangkan jumlah bandara yang dapat dijangkau menggunakan koneksi penerbangan tanpa henti sebagai faktor terpenting dari aksesibilitas penerbangan. Kedua, frekuensi penerbangan menentukan tingkat layanan konektivitas. Semakin tinggi frekuensi semakin tinggi pula tingkat kenyamanan perjalanan untuk penumpang (Jiang, 2010). Dengan demikian, frekuensi penerbangan di bandara adalah salah satu faktor penting tambahan aksesibilitas penerbangan. Panjang jaringan penerbangan bandara menunjukkan skala dan kepadatan area layanan. Semakin lama jaringan penerbangan, maka lebih banyak lokasi yang dapat dijangkau oleh wisatawan dengan nyaman. Panjangnya jaringan penerbangan di bandara dapat dianggap sebagai faktor yang memengaruhi aksesibilitas penerbangan. Dengan demikian, aksesibilitas penerbangan dapat dinyatakan sebagai sebuah fungsi dari jumlah bandara yang dapat dijangkau, frekuensi penerbangan dan panjang jaringan penerbangan (Yang, dkk., 2016).

$$K_i = \sum_{j=i} n \frac{A_j}{t_{ij}} \quad (2.5.2)$$

Dimana:

K_i = aksesibilitas zona i (pemukiman penduduk /desa dan kelurahan) ke zona j (lokasi wisata)

A_j = jumlah aktivitas/kunjungan pada setiap zona j

T_{ij} = ukuran jarak (KM) dari zona asal i ke zona tujuan j.

Berikut contoh aksesibilitas laut yang dimiliki beberapa destinasi wisata Kabupaten Morotai Selatan yang tersebar di beberapa pulau di sekitarnya melalui Daruba Waterfrontcity.

1. Pulau Zum-zum
2. Pulau Dodala Besar dan Dodala Kecil
3. Pulau Galo-galo Kecil
4. Pulau Matita
5. Pulau Kokoya
6. Pula Kolorai

2.5.2 Aksesibilitas sisi laut

Aksesibilitas sisi laut adalah suatu tingkat kenyamanan bagi wisatawan untuk bepergian dari suatu asal tempat menuju tempat atau pulau menggunakan kapal. Hal itu dapat di hitung melalui jarak tempuh, waktu atau biaya dan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$K_i = \sum_{j=i} n \frac{A_j}{t_{ij}} \quad (2.5.3)$$

Dimana:

K_i = aksesibilitas zona i (pemukiman penduduk /desa dan kelurahan) ke zona j (lokasi wisata)

A_j = jumlah aktivitas/kunjungan pada setiap zona j

T_{ij} = ukuran jarak (KM) dari zona asal i ke zona tujuan j.

Berikut contoh aksesibilitas laut yang dimiliki beberapa destinasi wisata Kabupaten Morotai Selatan yang tersebar di beberapa pulau di sekitarnya melalui Daruba Waterfrontcity.

1. Pulau Zum-zum
2. Pulau Dodala Besar dan Dodala Kecil

3. Pulau Galo-galo Kecil
4. Pulau Matita
5. Pulau Kokoya
6. Pula Kolorai

2.6 Biaya dan Waktu Perjalanan

Menurut Ackert (2012) menyatakan bahwa dampak panjang penerbangan yang lebih rendah menghasilkan beban siklus yang lebih tinggi pada bagian aksesoris mesin dengan konsekuensi perawatan non rutin yang lebih tinggi. Segmen penerbangan yang lebih kecil juga memaksa mesin untuk menghabiskan proporsi waktu penerbangan total yang lebih besar dengan menggunakan pengaturan daya lepas landas dan pendakian yang menghasilkan kemunduran kinerja yang lebih cepat, yang berarti DMC (Direct Maintenance Cost) atau biaya pemeliharaan langsung yang lebih tinggi. Peningkatan biaya pemeliharaan akan mempengaruhi harga tiket pesawat.

Zuidberg (2014) menyatakan adanya pengaruh karakteristik maskapai penerbangan terhadap rata-rata biaya operasi per pergerakan pesawat. Analisis ini menggabungkan pemilihan variabel maskapai penerbangan yang komprehensif, variabel armada penerbangan, dan variabel pasar penerbangan. Hasil regresi menunjukkan bahwa maskapai yang menggunakan pesawat baru memiliki biaya operasi rata-rata yang lebih tinggi per pergerakan pesawat terbang, mengemukakan bahwa biaya kepemilikan (penyusutan dan biaya sewa) pesawat baru lebih besar daripada biaya pemeliharaan pesawat tua yang semakin meningkat. Sehingga memungkinkan maskapai untuk memberikan harga tiket yang lebih tinggi.

Hasil penelitian Kawasaki (2010) adalah jika nilai waktu untuk penumpang cukup kecil dan biaya operasionalnya sedang atau bila nilai waktu untuk penumpang tinggi dan biaya operasi kecil, maskapai memilih jaringan hubspoke. Jika tidak maka yang dipilih jaringan point-to-point. Dengan adanya perubahan hierarki akibat PM No. 39 Tahun 2019, akan terjadi perubahan jarak yang berpengaruh pada harga tiket.

Jenis kendaraan yang akan dijadikan sebagai unit observasi adalah kendaraan yang representasinya mendekati atau sesuai dengan rekomendasi. Analisis akan dilakukan dengan pendekatan deskriptif, dengan mendasarkan pada data kuantitatif sebagai hasil perhitungan besaran biaya operasi

kendaraan. Seluruh data-data biaya yang dikumpulkan dari kegiatan survei, akan dikonversi kedalam nilai rupiah per Km jarak tempuh. Perhitungan biaya operasional kendaraan ini merupakan salah satu variabel dalam perhitungan biaya akses untuk catchment area penelitian Lieshout (2012).

2.6.1 Perhitungan Nilai Waktu Perjalanan (*Value of Travel Time*)

Memperkirakan nilai waktu perjalanan adalah suatu usaha untuk menempatkan nilai uang pada penghematan waktu perjalanan atau sebagai jumlah uang yang bersedia dikeluarkan oleh seseorang untuk menghemat waktu perjalanan (Pinem dan Subakti, 2015). Sehingga dalam menghitung nilai waktu perjalanan (*value of travel time*) harus dihitung berdasarkan waktu, jam, tetapi biaya waktu perjalanan pribadi harus dihitung berdasarkan waktu yang dirasakan. Chang (2012) menyebutkan bahwa nilai waktu merupakan fungsi dari variabel biaya waktu dan biaya operasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam menghitung *value of travel time* dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Pinem dan Subakti, 2015).

$$Value\ of\ Travel\ Time = \frac{Total\ Biaya\ Perjalanan}{Travel\ Time} \quad (2.6.1.1)$$

Waktu tempuh perjalanan menurut Tom V (2012) adalah waktu tempuh yang dapat didefinisikan sebagai periode waktu untuk melewati rute antara dua titik. Kecepatan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kecepatan hasil wawancara responden dan kecepatan rencana yang sesuai dengan klasifikasi jalan perkotaan, Untuk rumus pehitungannya seperti pada rumus berikut ini.

$$W_t = L/VT \quad (2.6.1.2)$$

Keterangan :

W_t = Travel time rata – rata kendaraan (jam)

L = Panjang segmen (km)

VT = Kecepatan tempuh kendaraan atau kecepatan rata – rata ruang kendaraan (space mean speed) (km/jam)

2.6.2 Perhitungan Nilai Biaya Perjalanan (*Value of Travel Cost*)

Merupakan salah satu metode revealed preference untuk non-use value, yang didasari pada perilaku yang diamati, yakni pengeluaran individu untuk perjalanan. Metode ini biasanya digunakan untuk menilai komponen non-use value dari tempat rekreasi. Komponen yang diamati adalah perjalanan ke tempat rekreasi yang dikeluarkan seseorang. Metode ini pertama kali

dikembangkan oleh Wood and Trice (1958) dan Clawson and Knetsch (1966). Prinsip dasar metode ini dari teori permintaan konsumen, yaitu nilai lingkungan (merupakan atribut yang tidak dipasarkan) yang diberikan seseorang merupakan biaya yang dikeluarkan orang tsb untuk mengunjungi lingkungan. Biaya “konsumsi” layanan jasa lingkungan ini dapat berupa biaya transportasi, biaya masuk, pengeluaran di tempat rekreasi, dan biaya korbanan waktu yang dikeluarkan oleh seseorang. Asumsi dasar dari model TCM adalah bahwa perjalanan dan tempat rekreasi bersifat komplementari lemah (Weak Complementary), sehingga nilai tempat rekreasi dapat diukur dari biaya perjalanan. *Travel cost Method* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$V_{ij} = (TC_{ij}, X_{ij}) \quad (2.6.1.3)$$

V_{ij} = Jumlah kunjungan individu i ke lokasi j

X_{ij} = variabel sosial ekonomi individu i, seperti rata-rata jumlah penduduk di j

Untuk menghitung tarif dasar transportasi udara, mengacu pada PM 126 tahun 2015, berdasarkan dengan tabel 2.4.

Kelompok Jarak (Km)	Tarif Dasar Angkutan Udara		
	Jet	Propeller > 30 Seat	Propeller < 30 Seat
< 150	0	3886	7510
150 – 225	2931	3760	7228
226 – 300	2888	3417	6618
301 – 375	2515	3360	6481
376 – 450	2421	3230	6366
451 – 600	2300	2970	6227
601 – 750	2167	2900	
751 – 900	1877		
901 – 1050	1719		
1051 - 1400	1659		
> 1400	1440		

Sumber : PM 126 Tahun 2015

2.7 Rute Pergerakan Seaplane

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui rute pergerakan pesawat yang beroperasi. Dalam melakukan analisis pola pergerakan pesawat, data pokok yang dibutuhkan adalah *aircraft performance / flash seaplane.waterbase* yang akan menjadi tempat pendaratan seaplane direncanakan terintegrasi dengan

pelabuhan laut di pulau yang ditinjau dikarenakan lebih hemat dibandingkan membangun waterbase baru. Sehingga peneliti merencanakan rute untuk potensi penggunaan moda transportasi seaplane ke beberapa wilayah yang memiliki potensi wisata bahari ataupun wisata lainnya yang sulit di jangkau. Contoh rute seaplane Pelabuhan Daruba menuju Obyek Wisata Pulau Dodola dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar 2. 14 Rute Seaplane Pulau Daruba menuju Pulau Dodola Kabupaten Morotai (Diakses di Google, 2021)

2.8 Karakteristik Seaplane & Waterbase

Seaplane adalah pesawat yang bisa beroperasi di air dan udara. *Seaplane* menjadi menarik karena mampu terbang di salju dan permukaan danau. Menerbangkan dan mendaratkan *seaplane* tidak jauh berbeda dengan pesawat biasa, perbedaannya adalah bisa terbang dan mendarat di permukaan air namun memerlukan keahlian khusus pada pilotnya. Pilot *seaplane* harus mengerti karakteristik permukaan air untuk lepas landas dan mendarat dengan aman di air.

Seaplane merupakan *free floating*, tidak mempunyai rem, *seaplane* akan selalu bergerak tergantung keadaan yang ditimbulkan oleh angin, arus air, dorongan baling – baling dan inersia. Ada tiga posisi atau *attitude* pada *seaplane* untuk bergerak di air : posisi *idling*, posisi *ploughing* dan posisi *planning* atau posisi *on the step*.

Seaplane dengan keadaan mesin pada RPM rendah akan tetap berada pada kondisi diam atau beristirahat di atas air, inilah yang dinamakan *idling position*. Kecepatan saat *taxy* biasanya berada di bawah 6 atau 7 knot sehingga air laut tidak mengenai baling – baling yang dapat menimbulkan korosi. Dalam kondisi angin tenang dan ringan, *lift* harus dikontrol dengan baik dan kekuatan penuh agar moncong pesawat dapat naik dan dapat mengurangi semburan air ke baling

– baling, dan untuk meningkatkan manuver pesawat.

Ketika daya dan kecepatan RPM meningkat dari posisi *idle*, *nose* atau moncong *seaplane* akan terangkat atau *ploughing position*. Kondisi ini tidak disarankan untuk *taxiing* kecuali pada saat kondisi air bergelombang kasar yang menginginkan untuk menaikkan baling – baling agar tidak terkena semburan air atau ketika *seaplane* memutar arah saat angin kencang. Untuk posisi ini, harus pada kekuatan penuh dan elevator dikontrol.

Pada Penelitian ini hanya akan meninjau tentang *seaplane* jenis Viking Twin Otter Series 400 yang sama juga digunakan di *Waterbase* Pulau Bawah. Untuk karakteristiknya dapat dilihat pada gambar 2.15.



Gambar 2. 15 Karakteristik SeaPlane Type Twin Otter Series 400

(Sumber : <https://www.aerocontact.com/en/virtual-aviation-exhibition/catalog/17-twin-otter-400-series-brochure>)

Bandar udara perairan atau *waterbase* merupakan perpaduan antara bandar udara dan pelabuhan laut. Sehingga pada *waterbase* memungkinkannya perlengkapan dan peralatan yang harus ada pada keduanya. Secara perhitungan pembangunan *waterbase* lebih hemat dan efisiensi lahan dibandingkan dengan pembuatan infrastruktur lain, misalnya bandar udara di darat. Pembuatan *waterbase* hanya memerlukan kurang lebih 100 m × 55 m untuk apron (tempat menaik turunkan penumpang dan kargo) tanpa perlu adanya *runway* hanya memerlukan *taxiway* dengan luasan 15 m × 45 m. Dibandingkan dengan bandar udara di darat yang memerlukan *runway* 800 m dengan lebar 30 m ditambah dengan terminal dan apron. Sehingga dapat dikatakan biaya pembuatan *waterbase* lebih murah dan efisien lahan dibandingkan dengan pembangunan bandar udara di darat.

Pada *waterbase* hanya memiliki landasan pacu (*water operating area*) di atas air karena itu harus memperhatikan garis pantai dan penghalang lain seperti burung camar atau lainnya, termasuk perahu yang memungkinkan ada di sekitar daerah itu. Kedalaman perairan yang dipersyaratkan adalah 1,8 m atau minimum pada kedalaman 1 m untuk *seaplane* mesin tunggal dengan ketinggian gelombang dalam kategori tidak tinggi dan menghindari gelombang air yang terjadi akibat kapal lewat serta kecepatan arus air tidak melebihi kecepatan 5,5 km/jam dan permukaan air bersih dari puing – puing yang mengambang. Karena alasan itu disarankan untuk melingkari area pendaratan dengan pelampung perairan (*buoy*), dan melengkapi *windsock* untuk menunjukkan arah angin. *Windsock* atau kantong angin harus dapat dilihat oleh pilot *seaplane* dari ketinggian 200 *feet* serta tidak terhalang oleh bangunan yang dapat mempengaruhi arah dan kecepatan angin biasanya *windsock* terbuat dari jenis bahan ringan dengan warna orange atau kombinasi orange-putih. Selain itu *waterbase* dilengkapi dengan dermaga dengan jarak 15 m dari jalur *taxiing way seaplane*.

Seperti pelabuhan, *waterbase* harus dilengkapi dengan tambatan tali saat *seaplane* berlabuh setelah mendarat dan lampu untuk pengoperasian di malam hari, yang terdiri dari lampu suar sebagai penerangan identifikasi bandar udara perairan serta berkedip – kedip. Lampu sorot untuk menerangi apron, pelampung, dan dermaga.



Gambar 2. 16 Seaplane Viking Twin otter Series 400
(Diakses di Google, 2021)

Dalam persyaratan standar operasional *waterbase*, apron pada *waterbase* harus mampu mengakomodasi jumlah dan ukuran *seaplane* dan tambatan. Sesuai Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, perhitungan dimensi apron dilakukan berdasarkan perkiraan penggunaan dalam 5 tahun. Selain dari

apron, persyaratan operasi yang paling penting adalah adanya marka bandar udara. Marka yang disebut berbentuk simbol *anchorage*, sebagai penanda letak bandar udara. Marka tersebut digambarkan diatas pelataran yang mudah terlihat dari udara oleh pilot *seaplane*. Marka tersebut berwarna kuning dengan ukuran minimum panjang 4 m dan lebar 2,5 m.

2.9 Perkembangan Penelitian Aksesibilitas Transportasi

Penelitian yang dilakukan bukan merupakan penelitian pertama, namun sudah ada beberapa penelitian terkait dengan rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini. Pada Tabel 2.3 akan dipaparkan beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan.

Tabel 2. 5 Penilitan Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Variabel	Parameter
1	Maulina Indah Harvianti	Analisis Perbandingan <i>Travel Cost</i> dan <i>Travel Time</i> Bandara SAMS Sepinggan dan Bandara APT Pranoto sebagai Akses Masuk Menuju Ibu Kota Negara	Biaya Operasi Pesawat	Bandar Udara, Biaya Operasi Pesawat, Proporsi Bandara, Travel Cost, Travel Time.
2	Lieshout, R(2012)	Measuring the Size of an Airports Catchment Area	Travel Time, nilai waktu	Travel Time Jadwal penerbangan Nilai waktu Biaya operasional kendaraan
3	Raihan Akbar Ghifari	Analisis Transportasi <i>Seaplane</i> Terhadap Konektivitas Antar Pulau di Kabupaten	Biaya operasional, grafik representasi	Grafik representasi, biaya operasional, karakteristik pesawat

		Halmahera Selatan		
4	Yudha Pracastino Heston1), Yonanda Rayi Ayuningtyas2), dan Rivaldo Okono3)	Pengembangan Wisata Sejarah sebagai penguatan identitas kawasan kabupaten Pulau Morotai	tourism, history, identity, Morotai-Indonesia	Wisata morotai, dan pulau Morotai sebagai kawasan Wisata
5	Nurdin Natan	Prospek Pariwisata Morotai	Prospek, Produk, Produktivitas, Sumber Daya Manusia, dan Pemasaran Pariwisata Morotai	Wisata Maritim, Pengembangan Wisata
6	Egidia Savitri*, Azhar Abbas*	Aksesibilitas pelayanan transportasi laut bagi masyarakat Hinterland Kota Batam (studi kasus Kecamatan Bulang)	Aksesibilitas; Pelayanan publik; Angkutan; Pedalaman.	Aksesibilitas laut, dinas perhubungan memberikan fasilitas transportasi laut
7	Josua Abimael Kaunang M. I. Jasin, J. D. Mamoto	Analisis Karakteristik Gelombang dan pasang surut pada Pantai Kima Bajo.	Pasar surut gelombang	karakteristik gelombang, Pasang surut

Tabel 2. 3 Posisi Penelitian

Topik Penelitian	Nama Peneliti	Variabel Penelitian				
		Jarak	Aksesibilitas	Travel Time	Travel Cost	Moda <i>Seaplane</i>
Perbandingan Travel Time & Travel cost	Harvianti,2021			√	√	
Aksesibilitas; Pelayanan publik, Angkutan, Pedalaman.	Savitri; Abbas, 2019		√	√	√	
Analisis Penggunaan <i>Seaplane</i>	Ghifari, 2021		√	√	√	√
Prospek Pariwisata Morotai	Natan, 2020		√			
Pengukuran Jarak	Syarif, 2016	√				
Posisi Penelitian		√	√	√	√	√

Penelitian ini mengkombinasikan beberapa permasalahan dari penelitian sebelumnya, khususnya topik penelitian (Ghifari, 2021) dengan menambahkan analisis aksesibilitas dan jarak.

Diharapkan, tesis ini berkontribusi pada bidang penelitian aspek bisnis transportasi dan menjadi referensi peneliti selanjutnya dalam membahas opsi transportasi yang baru dalam meningkatkan Pariwisata di daerah yang ditinjau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Dalam bab ini akan membahas tahapan secara garis besar yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Selanjutnya disusun langkah metode penelitian yang akan digunakan pada proses penelitian ini yang akan membahas :

- Analisis perhitungan jarak
- Analisis aksesibilitas
- Analisis rute pergerakan pesawat
- Analisis Travel time dan Travel Cost
- Analisis Kapasitas Pesawat

3.2 Studi Literatur

Dalam penyusunan proposal tesis ini dilakukan pengumpulan dari beberapa acuan teori yang mendukung dan berkaitan dengan kondisi serta permasalahan yang ada. Studi pustaka atau biasa disebut juga studi literatur yaitu dilakukan dengan membaca dan mengambil kesimpulan atau intisari dari buku dan data referensi yang berhubungan langsung dengan isi proposal tesis ini, yaitu :

Hasil dari studi pustaka adalah menentukan permasalahan, posisi penelitian dan metode yang sesuai dengan permasalahan yang ada.

3.3 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam mengerjakan proposal tesis ini. Pada detail pekerjaan identifikasi masalah ini dilakukan untuk melihat permasalahan-permasalahan apa saja yang ada. Dan juga dari masalah tersebut sehingga muncul sebuah latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat guna mendukung proposal tesis ini. Identifikasi masalah ini dilakukan dengan cara melakukan kajian literatur untuk membandingkan kondisi yang ada dengan kondisi teoritis. Hasil dari identifikasi masalah ini disajikan dalam Bab 1.

3.4 Pengumpulan Data

Pada detail pekerjaan ini dilakukan pengumpulan data – data sekunder yang dibutuhkan antara lain :

- Data Master Plane letak *water front city*
- Data pulau berpenghuni (berwisata) di sekitar Pulau morotai.
- Jarak (Bandara - Dermaga, Bandara - Pelabuhan, Bandara - Water Front City).
- Data angin
- Data Topografi
- Data pasang surut & Gelombang pada penerapan *Water Front City* di Pulau Morotai
- Data Material
- Data akses
- Karakteristik *Seaplane*

3.5 Analisis

Setelah tahap pendahuluan, selanjutnya akan dilakukan tahap II yaitu tahap analisis untuk menjawab permasalahan sebagaimana disajikan pada sub bab1.2. Pada tahap ini nantinya pada hasil keluarannya dapat diketahui Ada beberapa detail analisis yang dilakukan sebagai berikut.

3.5.1 Analisis Perhitungan Jarak

Euclidean adalah fungsi heuristik yang diperoleh berdasarkan jarak langsung bebas hambatan seperti untuk mendapatkan nilai dari panjang garis diagonal pada segitiga. Tetapi sebelum mendapatkan hasil kedua titik harus direpresentasikan kedalam koordinat 2 dimensi (x,y). Dua buah titik $p1 = (x1, y1)$ dan $p2 = (x2, y2)$ menjadi persamaan berikut (rumus euclidean) (Liberti, dkk., 2012).

Berikut adalah persamaan jarak euclidean :

$$dc(x,y) = \sqrt{(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2} \quad (3.5.1)$$

Jadi, cara kerja alogaritma ini lebih sederhana dibandingkan dengan *euclidean*, karena tidak perlu menghitung berdasarkan bentuk bumi yang bulat dan dalam geometri euclid hanya satu lintasan yang merupakan jarak terpendek. Hasil perhitungan jarak (d) diatas masih dalam satuan decimall degree (sesuai dengan format longlat yang dipakai), sehingga untuk menyesuaikan perlu dikalikan dengan 111.319 km (1 derajat bumi = 111.319 km). Sehingga jika diimplementasikan dalam data koordinat menjadi seperti berikut (Liberti, dkk.,2012) :

$$dc(x,y) = \sqrt{(\text{Lat1} - \text{Lat2})^2 + (\text{Long1} - \text{Long2})^2} \quad (3.5.2)$$

3.5.2 Analisis Travel Time dan Travel Cost antara kapal dan Seaplane

Berdasarkan hasil pengolahan data pada sub-bab sebelumnya, didapatkanlah jarak antar pelabuhan menggunakan kapal dan *seaplane*. Kemudian dari data jarak, dihitung *travel time* setiap moda transportasi. Terlebih dahulu menghitung *travel time* :

$$\text{Travel Time Kapal \& Sea plane} = \frac{\text{Kecepatan Rata-rata} \times 60}{\text{Jarak}} \quad (3.5.3)$$

Kemudian hasil *travel time* tersebut dilakukan perbandingan untuk mendapatkan mana transportasi yang lebih efisien dalam segi waktu.

Sebelum menghitung *travel cost* angkutan kapal, terlebih dahulu menghitung *travel cost* angkutan umum bus untuk rute dari Bandara Bandara udara ke Pelabuhan. Untuk jasa keuntungan perusahaan diambil 10 %. Berikut diberikan perhitungan *travel cost* dari Bandara Udara ke Pelabuhan.

$$\text{Harga Tiket kendaraan umum / seat} = (\text{Tarif Dasar} \times \text{Jarak}) + 10\% \quad (3.5.4)$$

Kemudian menghitung *travel cost* untuk angkutan kapal yang bergerak dari Pelabuhan. Berikut diberikan contoh perhitungan *travel cost* angkutan kapal.

$$\text{Harga Tiket / seat} = \frac{\text{Tarif Dasar} + \text{Pph}}{\text{Load Factor}} \times \text{Jarak} \quad (3.5.5)$$

Jadi untuk *travel cost* dari Bandara Udara menuju ke Pelabuhan adalah harga tiket kendaraan umum ditambah dengan harga tiket kapal yang digunakan oleh warga atau wisatawan.

Berikut diberikan contoh perhitungan biaya operasional dan tarif angkutan pesawat Viking Twin Otter Series 400 untuk rute penerbangan. Kapasitas pesawat Viking Twin Otter Series 400 adalah 19, maka :

$$\text{Jumlah seat terisi} = \text{load factor} \times \text{kapasitas} \quad (3.5.6)$$

Tarif angkutan yang ditetapkan adalah 70 % dari tarif batas atas sesuai kelompok pelayanan yang diberikan, maka :

$$\text{BOP} = (\text{Tarif dasar total} \times \text{Jarak terbang}) \times 90\% \quad (3.5.7)$$

$$\text{Margin Keuntungan} = (\text{Tarif dasar total} \times \text{jarak}) \times 10\% \quad (3.5.8)$$

$$\text{Total BOP} = \text{BOP} + \text{Margin Keuntungan} \quad (3.5.9)$$

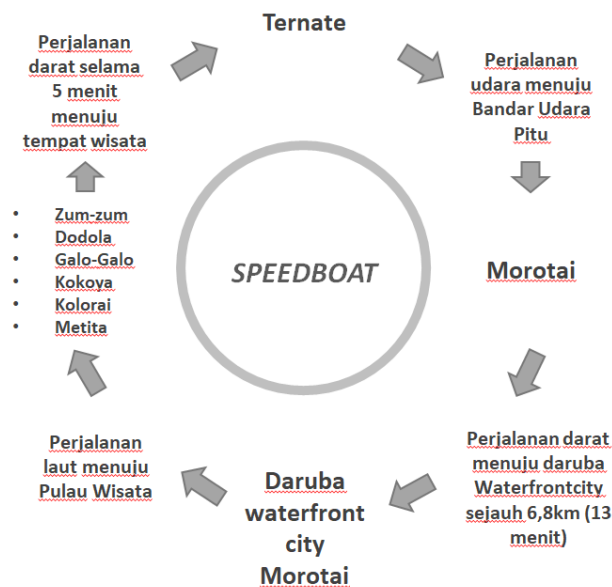
Jadi untuk harga tiket pesawat Seaplane / set dapat ditetapkan sebagai berikut :

$$\text{Harga Tiket / seat} = \frac{\text{Total Biaya Operasional Pesawat}}{\text{Jumlah seat terisi}} \quad (3.5.10)$$

Setelah menghitung travel cost di masing – masing perbandingan moda dapat menampilkan perbandingan *travel cost* antara transportasi kapal dan *seaplane* di Kabupaten Pulau Morotai.

3.5.3 Analisis aksesibilitas *Speedboat*.

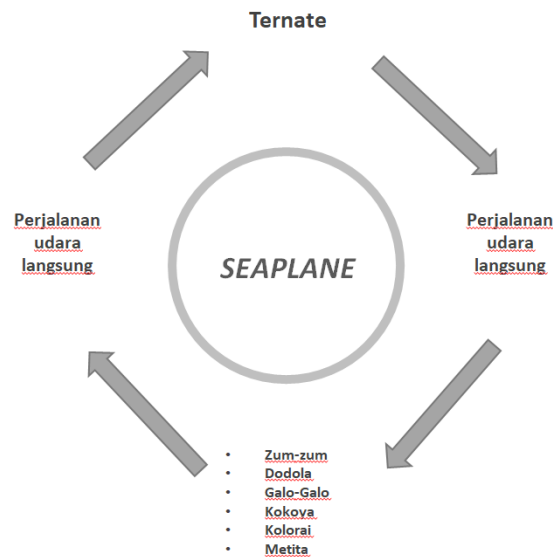
Dalam analisa dimulai dengan dari Ternate menuju Bandara Pitu kemudian menuju dermaga waterfrontcity untuk menuju pulau wisata selanjutnya dengan moda *Speedboat*. Pertama akan dilakukan perhitungan jarak, travel time dan travel cost menuju 6 dermaga wisata yang telah ditinjau pada analisa sebelumnya. Selanjutnya akan dianalisa aksesibilitas moda speedboat. Untuk proyeksi analisis dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Pergerakan Aksesibilitas Speedboat

3.5.4 Analisis aksesibilitas *Seaplane*

Dalam analisa ini nantinya dimulai dengan dari dermaga Ternate dengan moda *Seaplane* menuju dermaga pulau wisata yang dituju. Pertama akan dilakukan perhitungan jarak, travel time dan travel cost menuju 6 dermaga wisata yang telah ditinjau pada analisa sebelumnya. Selanjutnya akan dianalisa pergerakan aksesibilitas moda yang di gambarkan pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Pergerakan Aksesibilitas Seaplane

3.5.5 Analisis Rute Pergerakan Seaplane

Pola pergerakan Viking Twin Otter Series 400. Dimulai dari pergerakan pesawat saat *take off* dengan MTOW 5670, jarak *take off* yang dibutuhkan *distance* 500 m, serta kecepatan *V2 (LAS)* 80 kts yang dibutuhkan saat *take off*. Kemudian diketahui juga data *lift off, climb out, cruise, approach*, hingga *landing* pesawat Viking Twin Otter Series 400. Dimana saat pesawat melakukan *landing*, pesawat Viking Twin Otter Series 400 berada pada kecepatan 70 kts dengan jarak *landing* yang dibutuhkan 300 m.

Tinggi yang dapat dicapai pesawat adalah tinggi yang dicapai pesawat sehingga pesawat berada pada pola ketinggian tersebut. Misalkan pada pola *Initial Climb* adalah pola dimana pesawat mencapai ketinggian 5000ft (1524 meter) dari ketinggian setelah *take off*.

Beda tinggi pergerakan pesawat adalah beda tinggi antar dua pola. Misalkan pada pola *climb* pertama, pesawat mencapai ketinggian FL150 (15000ft) dari pola sebelumnya yaitu *initial climb* 5000ft. Beda tinggi pada pola *climb* adalah selisih ketinggian pada saat *initial climb* dan *climb* pertama yaitu 10000ft.

ROC (*Rate of Climb* adalah kecepatan vertical suatu pesawat yang beroperasi. Dalam hal ini ketinggian berubah seiring berubahnya waktu. *Rate of climb* telah diketahui pada *aircraft performance*. IAS (*Indicated Airspeed* adalah kecepatan kritis suatu pesawat menuju ketinggian tertentu. Jarak horizontal didapatkan dari data beda tinggi, *rate of climb*, dan *ground Speed*.

Jarak total adalah jarak tempuh pesawat dari mulai diam dikumulatikan dengan jarak tiap rute pergerakannya.

Pada sub bab sebelumnya telah diketahui bahwa operasional pesawat optimum dan minimum Viking Air Twin Otter Series 400 yang pada umumnya beroperasi di negara lain seperti Canada adalah pada jarak tempuh 299,422 km (161,674 nm). Dengan mempertimbangkan potensi wisata bahari di beberapa wilayah yang berada di Pulau Morotai.

3.6 Diagram Alir Metodologi

Diagram alir dibawah ini merupakan langkah – langkah untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sistematis. Secara garis besar tahapan proses pada diagram alir yang digunakan dalam penyelesaian tesis dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 1 Bagan Alir Metodologi

	Tahapan Penelitian	Data yang dibutuhkan	Skema Penelitian	Hasil Penelitian	
Mulai	Pendahuluan		Mulai	<ul style="list-style-type: none"> - Latar Belakang - Rumusan Masalah - Tujuan Penelitian - Manfaat Penelitian - Batasan Masalah - Metodologi 	
	Mempelajari permasalahan yang terdapat dilokasi		Identifikasi Masalah		
Proses Penelitian	Menentukan Latar Belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan batasan masalah		Studi Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui nilai aksesibilitas antar pulau wisata - Mengetahui pola pergerakan <i>seaplane</i> - Mengetahui tingkat efisiensi (<i>Travel time & Travel Cost</i>) antara kapal dan <i>seaplane</i> - Mengetahui moda yang cocok dalam penerapan <i>Water front city</i> di Desa Daruba - Pulau Morotai 	
	Analisis		Pengukuran jarak		
	analisis jarak antar wisata dengan moda speedboat dan seaplane	Penentuan Pulau awal (P1) menuju Wisata Tujuan (P2) (rumus persamaan)	→		
	Analisis Travel Time & Travel Cost (Kapal & <i>Seaplane</i>)	Kecepatan, jarak pengukuran, waktu tempuh	→		<i>Travel Time & Travel Cost</i>
	analisis nilai aksesibilitas sisi darat dan nilai aksesibilitas sisi laut	data Master plane Letak <i>Waterfrontcity</i> , jumlah penduduk, jarak, waktu, harga tiket, pergerakan aksesibilitas	→		Aksesibilitas sisi Udara & Laut
	Analisis Pola pergerakan <i>seaplane</i>	karakteristik pesawat,	→		Rute
Hasil Studi					
Selesai			Kesimpulan & Saran	Rumusan masalah terjawab, kesimpulan dari hasil Penelitian dan saran untuk peneliti.	

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kesesuaian Jarak

Pada analisa ini untuk mendapatkan jarak antar tempat wisata tidak bisa di dapatkan melalu bantuan google maps dikarenakan jalur perairan bukan jalur darat sehingga untuk mendapatkan jarak antar tempat wisata menggunakan metode perhitungan jarak *euclidean*. Metode pengukuran jarak *euclidean* adalah metode pengukuran jarak garis lurus (*straight line*) antara titik X (X_1, X_2, \dots, X_n) dan titik Y (Y_1, Y_2, \dots, Y_n) (Syarif, 2016). *Euclidean* adalah fungsi heuristik yang diperoleh berdasarkan jarak langsung bebas hambatan seperti untuk mendapatkan nilai dari panjang garis diagonal pada segitiga. Tetapi sebelum mendapatkan hasil kedua titik harus direpresentasikan kedalam koordinat 2 dimensi (x,y).

Dua buah titik $p_1 = (x_1, y_1)$ dan $p_2 = (x_2, y_2)$ menjadi persamaan berikut :

$$dc(x, y) = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

sehingga jika diimplementasikan dalam data koordinat menjadi seperti

$$\text{berikut : } dc(x, y) = \sqrt{(\text{Lat}1 - \text{Lat}2)^2 + (\text{Long}1 - \text{Long}2)^2}$$

Sebelum menganalisis perhitungan jarak merubah koordinat GPS ke koordinat UTM pada sumbu (x) dan sumbu (y) dengan bantuan aplikasi “convert Address to LatLong, UTM & MGRS. Berikut kota yang akan di konversi koordinatnya ke UTM

Diketahui Koordinat Lokasi Dermaga X (m) dan Y(m) di konversi ke

“km” Koordinat UTM : $x_{km} = \frac{xm}{1000}$

$$x_{km} = \frac{417316,385}{1000}$$

$$x_{km} = 417,316$$

Selanjutnya untuk koordinat y

$$y_{km} = \frac{ym}{1000}$$

$$y_{km} = \frac{227204,988}{1000}$$

$$y_{km} = 227,204$$

Didapatkan hasil koordinat UTM yang telah dikonversi menjadi “km” pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4 1 Konversi perhitungan jarak

No.	Dermaga	Kota / Lokasi	Koordinat UTM		Koordinat UTM	
			X (m)	Y (m)	X (km)	Y (km)
Provinsi Maluku Utara						
1	Zum zum	Morotai Selatan	417316,385	227204,988	417,316	227,205
2	Dodola	Morotai Selatan	410435,810	230434,599	410,436	230,435
3	Galo - Galo	Morotai Selatan	410297,914	234816,255	410,298	234,816
4	Kokoya	Morotai Selatan	413763,314	223169,846	413,763	223,170
5	Kolorai	Morotai Selatan	412407,394	227204,822	412,407	227,205
6	Metita Jetty	Morotai Selatan	414552,981	217604,293	414,553	217,604
7	Daruba (WaterFrontCity)	Morotai Selatan	421152,524	226730,000	421,153	226,730
8	Ternate	Maluku Utara	328296,298	74800,627	328,296	74,801
9	Bandar udara Pitu Morotai	Morotai Selatan	424539,276	226173,540	424,539	226,174

Sumber : KM 166 Tahun 2019

setelah di lakukan Konversi didapatkan Koordinat UTM x dan y dimana untuk perhitungan selanjutnya di cari

$$\text{Sumbu X} = \Delta x = X_2 - X_1$$

$$\text{Sumbu Y} = \Delta y = Y_2 - Y_1$$

$$\text{Jarak D} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

$$\text{Sumbu x} = \Delta x = X_2 - X_1$$

$$\Delta x = 417,32 - 417,32$$

$$\Delta x = 0$$

Didapatkan hasil perhitungan untuk ΔX pada semua rute seperti pada tabel 4.2 dibawah ini :

Tabel 4 2 Hasil Perhitungan Delta X

Dermaga	Delta X (ΔX)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Zum zum	1	417,32	0,00	6,88	7,02	3,55	4,91	2,76	3,84
Dodola	2	410,44	6,88	0,00	0,14	3,33	1,97	4,12	10,72	82,14	14,10
Galo - Galo	3	410,30	7,02	0,14	0,00	3,47	2,11	4,26	10,85	82,00	14,24
Kokoya	4	413,76	3,55	3,33	3,47	0,00	1,36	0,79	7,39	85,47	10,78
Kolorai	5	412,41	4,91	1,97	2,11	1,36	0,00	2,15	8,75	84,11	12,13
Metita Jetty	6	414,55	2,76	4,12	4,26	0,79	2,15	0,00	6,60	86,26	9,99
Daruba (WaterFrontCity)	7	421,15	3,84	10,72	10,85	7,39	8,75	6,60	0,00	92,86	3,39
Ternate	8	328,30	89,02	82,14	82,00	85,47	84,11	86,26	92,86	0,00	96,24
Bandar udara Pitu Morotai	9	424,54	7,22	14,10	14,24	10,78	12,13	9,99	3,39	96,24	0,00

$$\text{Sumbu Y} = \Delta Y = Y_2 - Y_1$$

$$\Delta Y = 227,2 - 227,2$$

$$\Delta Y = 0$$

Didapatkan hasil perhitungan untuk ΔY pada semua rute seperti pada tabel 4.3 dibawah ini :

Tabel 4 3 Hasil Perhitungan Delta Y

Dermaga	Delta Y (ΔY)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		227,20	230,43	234,82	223,17	227,20	217,60	226,73	74,80	226,17	
Zum zum	1	227,20	0,00	3,23	7,61	4,04	0,00	9,60	0,47	152,40	1,03
Dodola	2	230,43	3,23	0,00	4,38	7,26	3,23	12,83	3,70	155,63	4,26
Galo - Galo	3	234,82	7,61	4,38	0,00	11,65	7,61	17,21	8,09	160,02	8,64
Kokoya	4	223,17	4,04	7,26	11,65	0,00	4,03	5,57	3,56	148,37	3,00
Kolorai	5	227,20	0,00	3,23	7,61	4,03	0,00	9,60	0,47	152,40	1,03
Metita Jetty	6	217,60	9,60	12,83	17,21	5,57	9,60	0,00	9,13	142,80	8,57
Daruba (WaterFrontCity)	7	226,73	0,47	3,70	8,09	3,56	0,47	9,13	0,00	151,93	0,56
Ternate	8	74,80	152,40	155,63	160,02	148,37	152,40	142,80	151,93	0,00	151,37
Bandar udara Pitu Morotai	9	226,17	1,03	4,26	8,64	3,00	1,03	8,57	0,56	151,37	0,00

$$\text{Jarak } D = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

Didapatkan hasil pada seperti tabel 4.4 -4.5 dibawah ini :

Tabel 4 4 Hasil Perhitungan Delta X Kuadrat

Dermaga	ΔX^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		417,32	410,44	410,30	413,76	412,41	414,55	421,15	328,30	424,54	
Zum zum	1	417,32	0,00	47,34	49,26	12,62	24,10	7,64	14,72	7924,58	52,17
Dodola	2	410,44	47,34	0,00	0,02	11,07	3,89	16,95	114,85	6746,90	198,91
Galo - Galo	3	410,30	49,26	0,02	0,00	12,01	4,45	18,11	117,82	6724,27	202,82
Kokoya	4	413,76	12,62	11,07	12,01	0,00	1,84	0,62	54,60	7304,61	116,12
Kolorai	5	412,41	24,10	3,89	4,45	1,84	0,00	4,60	76,48	7074,68	147,18
Metita Jetty	6	414,55	7,64	16,95	18,11	0,62	4,60	0,00	43,55	7440,22	99,73
Daruba (WaterFrontCity)	7	421,15	14,72	114,85	117,82	54,60	76,48	43,55	0,00	8622,28	11,47
Ternate	8	328,30	7924,58	6746,90	6724,27	7304,61	7074,68	7440,22	8622,28	0,00	9262,71
Bandar udara Pitu Morotai	9	424,54	52,17	198,91	202,82	116,12	147,18	99,73	11,47	9262,71	0,00

Tabel 4 5 Hasil Perhitunga Delta Y Kuadrat

Dermaga	ΔY^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		227,20	230,43	234,82	223,17	227,20	217,60	226,73	74,80	226,17	
Zum zum	1	227,20	0,00	10,43	57,93	16,28	0,00	92,17	0,23	23227,09	1,06
Dodola	2	230,43	10,43	0,00	19,20	52,78	10,43	164,62	13,72	24221,93	18,16
Galo - Galo	3	234,82	57,93	19,20	0,00	135,64	57,93	296,25	65,39	25605,00	74,70
Kokoya	4	223,17	16,28	52,78	135,64	0,00	16,28	30,98	12,67	22013,43	9,02
Kolorai	5	227,20	0,00	10,43	57,93	16,28	0,00	92,17	0,23	23227,04	1,06
Metita Jetty	6	217,60	92,17	164,62	296,25	30,98	92,17	0,00	83,28	20392,89	73,43
Daruba (WaterFrontCity)	7	226,73	0,23	13,72	65,39	12,67	0,23	83,28	0,00	23082,53	0,31
Ternate	8	74,80	23227,09	24221,93	25605,00	22013,43	23227,04	20392,89	23082,53	0,00	22913,76
Bandar udara Pitu Morotai	9	226,17	1,06	18,16	74,70	9,02	1,06	73,43	0,31	22913,76	0,00

$$D = \sqrt{765,67 + 2222}$$

$$D = 2987,67$$

Didapatkan hasil seperti tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 4 6 Hasil Perhitungan D Kuadrat

Dermaga	D^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zum zum	1	0,00	57,77	107,19	28,91	24,10	99,81	14,94	31151,67	53,23
Dodola	2	57,77	0,00	19,22	63,85	14,32	181,57	128,57	30968,83	217,06
Galo - Galo	3	107,19	19,22	0,00	147,65	62,38	314,36	183,21	32329,27	277,51
Kokoya	4	28,91	63,85	147,65	0,00	18,12	31,60	67,28	29318,04	125,14
Kolorai	5	24,10	14,32	62,38	18,12	0,00	96,77	76,70	30301,72	148,25
Metita Jetty	6	99,81	181,57	314,36	31,60	96,77	0,00	126,83	27833,10	173,16
Daruba (WaterFrontCity)	7	14,94	128,57	183,21	67,28	76,70	126,83	0,00	31704,81	11,78
Ternate	8	31151,67	30968,83	32329,27	29318,04	30301,72	27833,10	31704,81	0,00	32176,47
Bandar udara Pitu Morotai	9	53,23	217,06	277,51	125,14	148,25	173,16	11,78	32176,47	0,00

Selanjutnya dari hasil perhitungan diatas didapatkan jarak dermaga menuju akses dermaga wisata yang berada di sekitar Pulau Morotai pada tabel 4.7.

Tabel 4 7 Hasil Perhitungan D (jarak)

Dermaga	D		Zum zum	Dodola	Galo - Galo	Kokoya	Kolorai	Metita Jetty	Daruba (WaterFrontCity)	Ternate	Bandar udara Pitu Morotai
			1	2	3	4	5	6	7	8	9,00
			km	km	km	km	km	km	km	km	km
Zum zum	1	km	0,00	7,60	10,35	5,38	4,91	9,99	3,87	176,50	7,30
Dodola	2	km	7,60	0,00	4,38	7,99	3,78	13,47	11,34	175,98	14,73
Galo - Galo	3	km	10,35	4,38	0,00	12,15	7,90	17,73	13,54	179,80	16,66
Kokoya	4	km	5,38	7,99	12,15	0,00	4,26	5,62	8,20	171,23	11,19
Kolorai	5	km	4,91	3,78	7,90	4,26	0,00	9,84	8,76	174,07	12,18
Metita Jetty	6	km	9,99	13,47	17,73	5,62	9,84	0,00	11,26	166,83	13,16
Daruba (WaterFrontCity)	7	km	3,87	11,34	13,54	8,20	8,76	11,26	0,00	178,06	3,43
Ternate	8	km	176,50	175,98	179,80	171,23	174,07	166,83	178,06	0,00	179,38
Bandar udara Pitu Morotai	9	km	7,30	14,73	16,66	11,19	12,18	13,16	3,43	179,38	0,00

Untuk jarak moda seaplane ada penambahan dikarenakan moda seaplane memiliki jarak *Take off dan Landing*. *Takeoff dist. to 50 ft. (15.2 m) 1,490 ft. (454 m) dan Landing dist. from 50 ft. (15.2 m) 1,510 ft. (460 m) initial climb*, sehingga Total jarak yang dibutuhkan Seaplane adalah 0,908304 km pada setiap rute pergerakannya.

4.2 Analisis Travel Time

Berdasarkan hasil pengolahan data pada sub-bab sebelumnya, didapatkanlah jarak antar pelabuhan menggunakan kapal dan *seaplane*. Kemudian dari data jarak, dihitung *travel time* setiap moda transportasi. Terlebih dahulu menghitung *travel time* kapal *Speedboat* sebagai berikut :

Diketahui :

Rata-rata kecepatan kapal *Speedboat* : 18 knots (33,336 km/jam)

Jarak dermaga : 190,72 km

Dengan jarak dermaga asal ke dermaga tujuan seperti pada tabel 4.7 dengan data tersebut diatas perhitungan *travel time* dari Ternate menuju dermaga Pulau Zumzum dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Travel Time Kapal} = \frac{190,72 \text{ km}}{33,336 \text{ km/jam}} = 5,6 \text{ jam}$$

Di dapatkan hasil *travel time* dari kapal *Speedboat* pada tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4 8 Hasil perhitungan *Travel time kapal speedboat*

No	Kabupaten	Dermaga / Kecamatan	Waktu Tempuh Rata-Rata	Jarak	Kecepatan Rata-Rata
			(Jam)	(km)	(km/jam)
			a	b	c
1	Kab. Pulau Morotai	Zum zum	5,72	190,72	33,3
2		Dodola	5,79	192,91	33,3
3		Galo - Galo	5,63	187,58	33,3
4		Kokoya	5,64	188,14	33,3
5		Kolorai	5,72	190,64	33,3
6		Metita Jetty	5,38	179,38	33,3

Selanjutnya untuk perhitungan *Travel time Seaplane* dengan data sebagai berikut :

Rata-rata kecepatan *Seaplane* : 75 knots (138,9 km/jam)

Jarak dermaga : 177,4 km

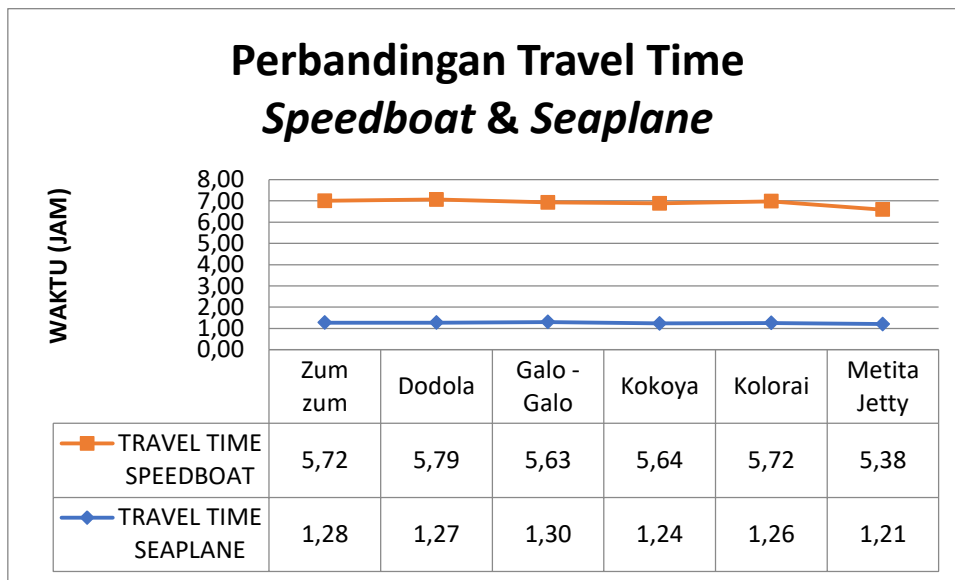
Didapatkan hasil : 1,28 jam

Berikut hasil keseluruhan perhitungan *Travel time Seaplane* pada tabel 4.9.

Tabel 4 9 Hasil perhitungan travel time Seaplane

No	Kabupaten	Dermaga	Waktu Tempuh Rata-Rata	Jarak (rute pergerakan seaplane)	Kecepatan Rata-Rata
			(Jam)	(km)	(km/jam)
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
1	Kab. Pulau Morotai	Zum zum	1,28	177,4	138,9
2		Dodola	1,27	176,9	138,9
3		Galo - Galo	1,30	180,7	138,9
4		Kokoya	1,24	172,1	138,9
5		Kolorai	1,26	175,0	138,9
6		Metita Jetty	1,21	167,7	138,9

Berikut perbandingan Travel Time antara Speedboat dan Seaplane pada gambar 4.1.



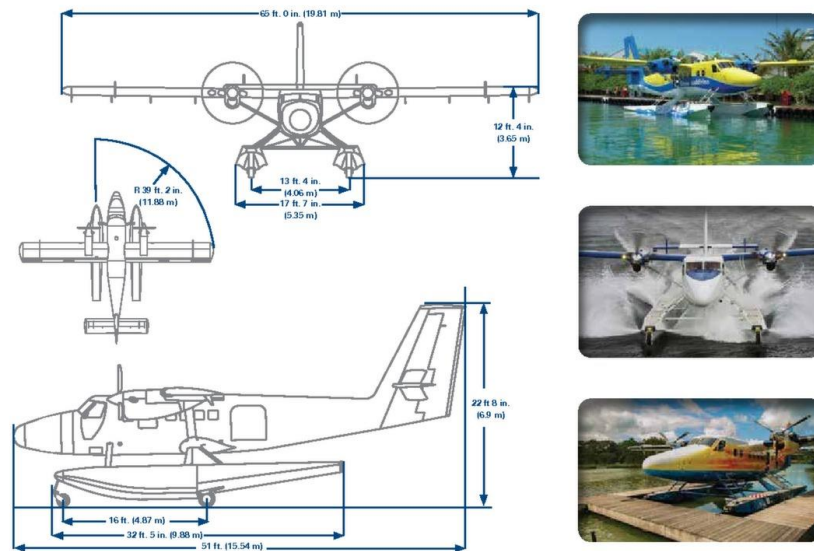
Gambar 4 1 Perbandingan Travel Time Seaplane dan Speedboat

4.3 Analisis Travel Cost

Setelah menghitung travel time pada subbab sebelumnya, penelitian melakukan perhitungan travel cost pada moda Speedboat dan moda Seaplane. Berikut perhitungan travel cost untuk moda seaplane :

Perhitungan biaya operasional dan tarif angkutan pesawat Viking Twin Otter Series 400 untuk rute penerbangan dermaga Ternate – dermaga Zum – zum berikut spesifikasi detail pada gambar 4.2.

Float Operations



WEIGHT		DISPLACEMENT ON FRESH WATER	
• Amphibian System Total Weight:	2,141 lbs / 971 kg	• Amphibious (100%):	12,442 lbs / 5,644 kg
• Amphibian Exchange Weight:	1,490 lbs / 676 kg	• Amphibious (80%):	13,824 lbs / 6,270 kg
• Seaplane System Total Weight:	1,452 lbs / 659 kg	• Seaplane (100%):	12,844 lbs / 5,826 kg
• Seaplane Exchange Weight:	849 lbs / 385 kg	• Seaplane (80%):	14,271 lbs / 6,473 kg
• Gross Weight:	12,500 lbs / 5,670 kg		
FLOAT DIMENSIONS		PERFORMANCE	
• Length:	32'5" / 9.88 m	• Engine PT6A-34	1,333 ft / 406 m
• Height – hull:	3'9" / 1.14 m	• Take off run (land):	1,843 ft / 562 m
• Width – hull:	4'3" / 1.3 m	• Take off over 50 ft obstacle (land):	1,227 ft / 374 m
• Float Locker capacity (each):	50 lbs / 22.7 kg	• Take off run (water):	1,985 ft / 599 m
		• Take off over 50 ft obstacle (water):	1,400 ft / 427 m
		• Rate of climb (per min):	

Gambar 4 2 Spesifikasi Seaplane
(Diakses di Google, 2022)

Kapasitas pesawat Viking Twin Otter Series 400 adalah 19, maka :

$$\text{Jumlah seat terisi} = 70\% \times 19$$

$$\text{Jumlah seat terisi} = 14$$

Tarif angkutan yang ditetapkan adalah 70 % dari tarif batas atas sesuai kelompok pelayanan yang diberikan, maka :

$$\text{BOP} = (73.598 \times 176,5 \text{ km}) + \text{Rp. } 44.805.459$$

$$\text{BOP} = \text{Rp } 57.795.384$$

$$\text{Margin Keuntungan} = (73.598 \times 176,5 \text{ km}) \times 10\%$$

$$\text{Margin keuntungan} = \text{Rp } 1.298.992,51$$

$$\text{Total BOP} = \text{Rp } 57.795.384 + \text{Rp } 1.298.992,51$$

$$\text{Total BOP} = \text{Rp } 59.094.376$$

Jadi untuk harga tiket pesawat Seaplane / set dapat ditetapkan sebagai berikut :

$$\text{Harga Tiket / seat} = \frac{\text{Rp.59.094.376}}{14}$$

Harga Tiket / Seat = Rp 4.221.027

Setelah menghitung *travel cost* pada moda Seaplane, menghitung *travel cost* pada moda *speedboat* dengan tipe JS 1230 – 20 Passenger.

Kapal *speed boat* tipe JS 1230 – 20 Passenger ini memiliki kapasitas hingga 20 orang penumpang dan 3 orang kru. Untuk spesifikasi lebih jelas gambar 4.3 sebagai berikut :

The image shows a technical drawing of a speedboat with three views: a side profile, a top-down deck layout, and a front view. To the right of the drawings is a detailed specification table for the 'JS 1230 - 20 PASSANGER' model. The table is organized into several sections: 'MAIN PARTICULAR' (listing dimensions and engine details), 'STANDARD EQUIPMENT' (divided into Main Deck Hardware, Interior, and Navigation Light), 'D. TANK' (fuel and water tank capacities), 'E. PUMP', 'MOORING EQUIPMENT', 'NAV & Comm Equipment', 'ELECTRICAL', 'ENTERTAINMENT', 'ENGINE', 'SEA TRIAL & DOCUMENT', 'SAFETY', and 'STEERING SYSTEM'. The company logo 'CV. JAVANESE INDONESIA' and contact information are also present at the top of the table.

MAIN PARTICULAR						
LENGTH OVER ALL (W/ Engine)	12.00	Meter	FUEL TANK	600	Liter	DATE :
BEAM	03.00	Meter	FRESH WATER TANK	100	Liter	REF No :
DEPTH	01.30	Meter	PASSANGER & CREW	20 + 2	PAK	PREPARED By : ABIE
DRAUGHT	00.50	Meter	SPEED MAX (100%)	35	Knots	Rev : 0 - 1 - 2 - 3
ENGINE	2 x 250 HP YAMAHA 4 STROKE	Meter	SPEED CONTINUES (80%)	28	Knots	

STANDARD EQUIPMENT		
A. MAIN DECK HARDWARE	B. INTERIOR	C. NAVIGATION LIGHT
1 Railing Depan ss.304 1"	1 Kaca Depan R. Penumpang	1 Lampu Merah Pijau
4 Bolder Cleats	2 Kaca Samping R. Penumpang	1 Lampu Jangkar
1 Anchor Cleats	1 Kursi Pilot	1 Lot Lampu R. Penumpang
1 Fuel Filler	1 Dashboard Pilot	1 Lampu Toilet
1 FW Filler	1 Toilet	1 Lampu Sorot Belakang
	1 Lot Roof Bagasi	1 Lampu Sorot Depan
	1 Lot Interior (by HPL / ABS Sheet)	1 Panel Control Switch
D. TANK		E. PUMP
1 Fuel Tank Fiberglass 600 Lt		1 Pompa Bldge Otomatis
1 Fresh Water Tank 100 Lt		1 Pompa Air Tower

ADDITIONAL EQUIPMENT		
MOORING EQUIPMENT	NAV & Comm Equipment	ELECTRICAL
1 Anchor 10 kg - Galvanese	GPS GARMIN 585 + Sounder	1 Wiper
1 Anchor Rope 14 mm - @ 100 mtr	Radio VHF Marine 16Ch + Antenna	1 Genset Open 2500 Watt - Krisbow
2 Mooring Rope 14 mm - @ 50 mtr	Compass 3"	1 Genset Acc & Equipment
4 Dampra Fender	Search Light 55 Watts	1 AC 3/4 PK Split
	Horn Trumpet Single	1 Bateria Switch + System
ENTERTAINMENT	Public Addresser	2 Bateria Local - 100 Amph
1 Set Audio Unit		
1 TV 29"	ENGINE	SAFETY
	2 YAMAHA 250 HP - 4 Stroke	25 Life Jacket
SEA TRIAL & DOCUMENT	2 Extention Hardness	2 Ring Buoy
Boa Seachtal	2 Cable Remote	1 First Aid Kit (PAK)
Boa Demobilisasi Galangan to Port	2 Kocor / Fuel Filter	2 Fire Extinguisher Type Powder
Boa Launching to water Cast	1 Fuel Indicator	
Boa Delivery To Destination	1 Lot Engine + System Installation Fee	STEERING SYSTEM
Boa Sea Worthness Boat Document		1 Hydraulic Steering
		1 T Bar
		1 Lot Hydraulic Oil

Gambar 4 3 Spesifikasi Speedboat (Diakses di Google, 2021)

Pergerakan di mulai dari Ternate menuju bandara udara Pitu menggunakan Pesawat udara dengan biaya Rp. 756.000,- kemudian perjalanan darat menuju dermaga Waterfrontcity dengan biaya Rp. 100.000 (Taksi) selanjutnya dengan moda menuju Dermaga zum-zum dengan rincian pada tabel 4.10.

Tabel 4 10 Biaya Operasional Pesawat

No.	Item	Harga
1	Kapal	Rp 500.000
2	Biaya Pelayaran	Rp 304.516
3	Biaya Kepelabuhan	
4	Biaya ABK per Hari	Rp 257.143
5	Biaya Perbekalan Per hari	Rp 180.000
6	Biaya Reparasi dan Perawatan per hari	Rp 303.571
7	Biaya Asuransi Per hari	Rp 5.356
TOTAL BIAYA		Rp 1.550.586

$$\text{BOP/Menit} = \frac{\text{BOP}}{\text{Waktu tempuh perjalanan}}$$

$$\text{BOP/Menit} = \frac{1.550.586}{40 \text{ menit}}$$

$$\text{BOP/Menit} = \text{Rp. 64.607,-}$$

Total BOP / hari dari moda Speedboat sebesar Rp. 64.607,-

Hasil keseluruhan BOP pada setiap wilayah didapatkan pada tabel 4.11

Tabel 4 11 Hasil BOP speedboat per wilayah

Dermaga	Tarif / jam	waktu menit	BOP/menit
Zum zum	Rp 1.550.586	24	Rp 64.607,75
Dodola	Rp 1.550.586	72	Rp 21.535,92
Galo - Galo	Rp 1.550.586	84	Rp 18.459,36
Kokoya	Rp 1.550.586	114	Rp 13.601,63
Kolorai	Rp 1.550.586	222	Rp 6.984,62
Metita Jetty	Rp 1.550.586	72	Rp 21.535,92

Jadi untuk harga tiket Speedboat/ set dapat ditetapkan sebagai berikut :

Harga seluruh Kapal speedboat = $BOP \times \text{jarak perjalanan}$

Harga seluruh Kapal speedboat = $64.607 \times 3,9\text{km}$

Harga seluruh Kapal speedboat = Rp. 5.039.405,-

Kemudian didapatkan harga tiket setiap penumpang sebagai berikut :

$$\text{Harga Tiket / seat} = \frac{\text{Rp.5.039.405}}{14}$$

Harga Tiket / Seat = Rp. 359.957,-

Sehingga Total keseluruhan Travel cost pada moda *speedboat* adalah Rp. 1.215.957,-. Hingga menuju destinasi wisata di Pulau Zumzum

Dari penjelasan perhitungan travel cost di atas pada moda *Speedboat* dan *Seaplane* didapatkan keseluruhan rute pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13.

Tabel 4 12 Travel Cost Seaplane

Dermaga	Jarak	Tarif dasar Tabel	Load factor	Tarif Dasar * load factor	Tarif Dasar Total	BOP	Keuntungan	Total	Harga Tiket Seaplane	BOP/KM
<i>Daruba Waterfrontcity</i>										
Zum zum	176,50	Rp 7.510	70%	Rp 5.257	Rp 73.598	Rp 57.795.384	Rp 1.298.992,51	Rp 59.094.376	Rp 4.221.027	Rp 327.456
Dodola	175,98	Rp 7.510	70%	Rp 5.257	Rp 73.598	Rp 57.757.208	Rp 1.295.174,93	Rp 59.052.383	Rp 4.218.027	Rp 328.204
Galo - Galo	179,80	Rp 7.510	70%	Rp 5.257	Rp 73.598	Rp 58.038.630	Rp 1.323.317,14	Rp 59.361.947	Rp 4.240.139	Rp 322.789
Kokoya	171,23	Rp 7.510	70%	Rp 5.257	Rp 73.598	Rp 57.407.284	Rp 1.260.182,51	Rp 58.667.466	Rp 4.190.533	Rp 335.274
Kolorai	174,07	Rp 7.510	70%	Rp 5.257	Rp 73.598	Rp 57.616.948	Rp 1.281.148,93	Rp 58.898.097	Rp 4.207.007	Rp 330.991
Metita Jetty	166,83	Rp 7.510	70%	Rp 5.257	Rp 73.598	Rp 57.084.001	Rp 1.227.854,26	Rp 58.311.856	Rp 4.165.133	Rp 342.163

Hasil di atas menunjukkan hasil perhitungan Travel cost dari setiap rute pergerakan moda Seaplane.

Tabel 4 13 Travel Cost Speedboat

Dermaga	Tarif / jam	waktu menit	BOP/menit	Jarak	Total Harga kapal full seat	Harga kapal/seat	Pesawat Udara &Taksi	Total
Zum zum	Rp 1.550.586	24	Rp 64.607,75	3,9	Rp 5.039.405	Rp 359.957	Rp 856.000	Rp 1.215.957
Dodola	Rp 1.550.586	72	Rp 21.535,92	11,3	Rp 4.867.117	Rp 347.651	Rp 856.000	Rp 1.203.651
Galo - Galo	Rp 1.550.586	84	Rp 18.459,36	13,5	Rp 4.984.026	Rp 356.002	Rp 856.000	Rp 1.212.002
Kokoya	Rp 1.550.586	114	Rp 13.601,63	8,2	Rp 2.230.668	Rp 159.333	Rp 856.000	Rp 1.015.333
Kolorai	Rp 1.550.586	222	Rp 6.984,62	8,8	Rp 1.229.293	Rp 87.807	Rp 856.000	Rp 943.807
Metita Jetty	Rp 1.550.586	72	Rp 21.535,92	11,3	Rp 4.867.117	Rp 347.651	Rp 856.000	Rp 1.203.651

Hasil di atas menunjukkan hasil perhitungan Travel cost dari setiap rute pergerakan moda Speedboat.

4.4 Analisis Aksesibilitas *Speedboat*

Untuk mengetahui daerah wisata mana saja yang ditinjau dan memiliki dermaga yang memenuhi pada penelitian ini, berikut daftar daerah wisatanya pada Tabel 4.14 :

Tabel 4 14 Lokasi Wisata yang diteliti

No	Kabupaten	Dermaga / Kecamatan	Waktu Tempuh Rata-Rata	Jarak	Kecepatan Rata-Rata
			(Jam)	(km)	(km/jam)
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
1	Kab. Pulau Morotai	Zum zum	5,72	190,72	33,3
2		Dodola	5,79	192,91	33,3
3		Galo - Galo	5,63	187,58	33,3
4		Kokoya	5,64	188,14	33,3
5		Kolorai	5,72	190,64	33,3
6		Metita Jetty	5,38	179,38	33,3

Untuk perhitungan waktu yang di butuhkan moda *speedboat* di dapatkan dari :

$$\text{waktu perjalanan} = \frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan rata - rata}}$$

$$\text{waktu perjalanan} = \frac{190,72\text{km}}{33,3\text{km/jam}}$$

$$\text{waktu perjalanan} = 5,72 \text{ jam}$$

Untuk rute selanjutnya di jelaskan pada tabel 4.15

Selanjutnya menghitung aksesibilitas *Speedboat* sebagai berikut :

$$K_i = \sum_{j=i} n \frac{A_j}{t_{ij}}$$

$$K_i = \frac{\text{Jumlah aktivitas}}{\text{jarak asal-tujuan}}$$

Jumlah aktivitas didapatkan dari Jumlah wisatawan di Morotai selatan yaitu sebesar 29.101 (Sumber : BPS – Kabupaten Pulau Morotai dalam Angka 2019)

Jarak asal – tujuan di dapatkan dari perhitungan jarak pada table 4.7 sub bab 4.1.

Perhitungan indeks aksesibilitas *Speedboat* ke pulau zum zum sebagai berikut :

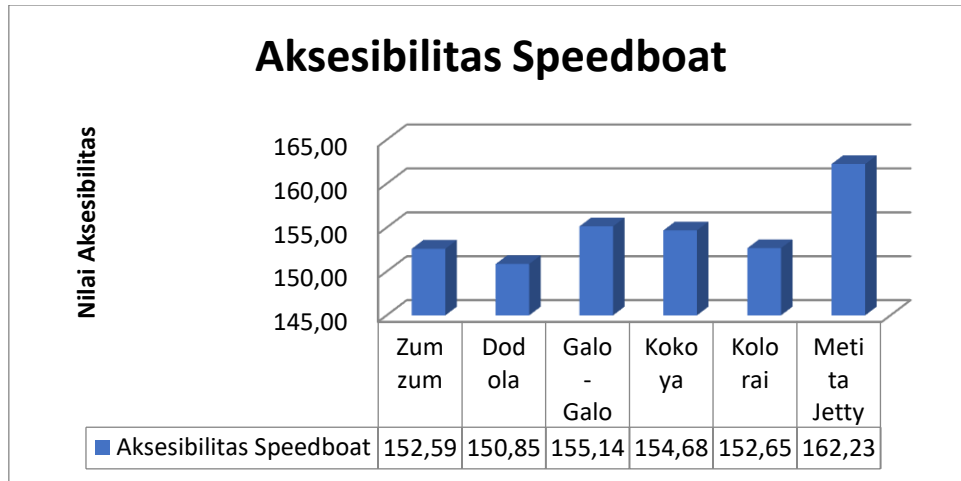
$$K_i = \frac{29.101}{190,72}$$

$$K_i = 152,59$$

Hasil rekap perhitungan indeks aksesibilitas pada tabel 4.15 sebagai berikut :

Tabel 4 15 Nilai Aksesibilitas Speedboat

No	Kabupaten	Dermaga / Kecamatan	Waktu Tempuh Rata-Rata	Jarak	Kecepatan Rata-Rata	Jumlah Penduduk	Indeks Aksesibilitas Speedboat
			(Jam)	(km)	(km/jam)		
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		
1	Kab. Pulau Morotai	Zum zum	5,72	190,72	33,3	29.101,00	152,59
2		Dodola	5,79	192,91	33,3	29.101,00	150,85
3		Galo - Galo	5,63	187,58	33,3	29.101,00	155,14
4		Kokoya	5,64	188,14	33,3	29.101,00	154,68
5		Kolorai	5,72	190,64	33,3	29.101,00	152,65
6		Metita Jetty	5,38	179,38	33,3	29.101,00	162,23



Gambar 4 4 Grafik Nilai aksesibilitas

4.5 Analisis Aksesibilitas Seaplane

Pada analisis ini dilakukan perhitungan perubahan nilai dari kapal speedboat yang diharapkan dapat menjadi pilihan moda para wisatawan dan masyarakat sekitar dalam melakukan pergerakan. Untuk awal pergerakan di mulai dari Dermaga Ternate menuju pulau Zum-zum (Dermaga) dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{waktu perjalanan} = \frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan rata - rata}}$$

$$\text{waktu perjalanan} = \frac{177,4 \text{ km}}{138,9 \text{ km/jam}}$$

$$\text{waktu perjalanan} = 1,28 \text{ jam}$$

Untuk rute selanjutnya dapat di lihat pada tabel 4.9 sub bab 4.2

Selanjutnya menghitung aksesibilitas *Seaplane* sebagai berikut :

$$K_i = \sum_{j=i} n \frac{A_j}{t_{ij}}$$

$$K_i = \frac{\text{Jumlah aktivitas}}{\text{jarak asal-tujuan}}$$

Jumlah aktivitas didapatkan dari Jumlah wisatawan di Morotai selatan yaitu sebesar 29.101 (Sumber : BPS – Kabupaten Pulau Morotai dalam Angka 2019)

Jarak asal – tujuan di dapatkan dari perhitungan jarak pada table 4.7 sub bab 4.1.

Perhitungan indeks aksesibilitas *Seaplane* rute Dermaga Ternate ke pulau zum zum sebagai berikut :

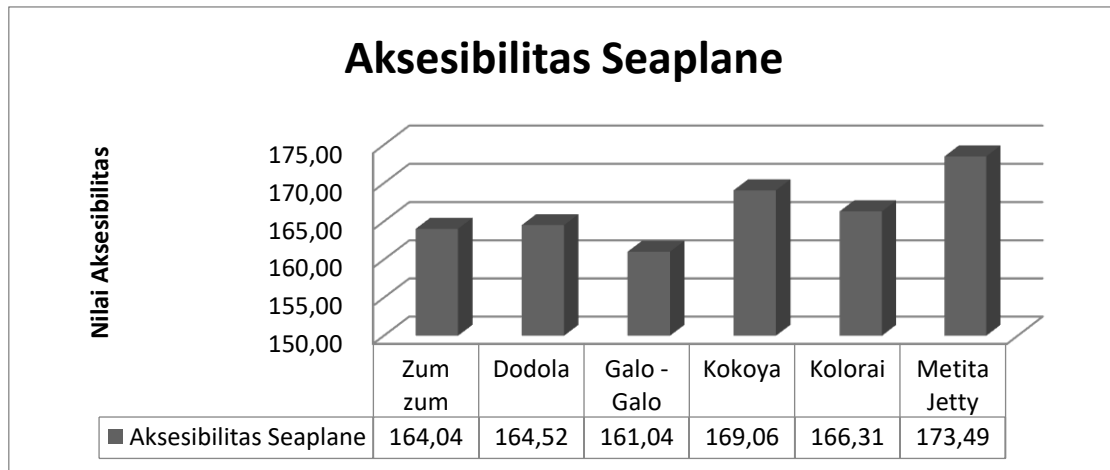
$$K_i = \frac{29.101}{177,4}$$

$$K_i = 164,04$$

Berikut hasil perhitungan indeks aksesibilitas *Seaplane* pada setiap rute pergerakan pada tabel 4.16

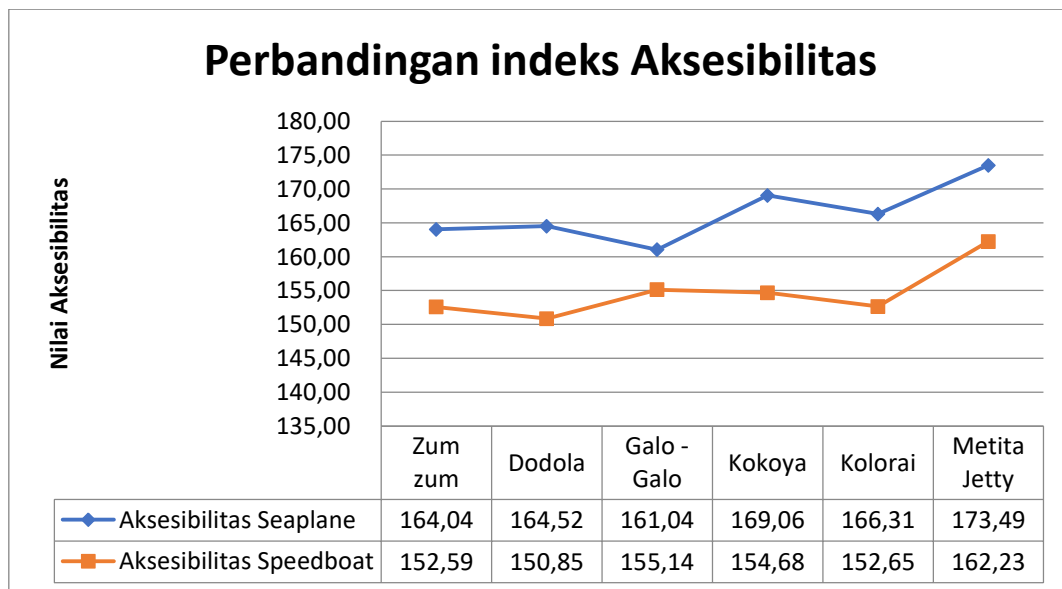
Tabel 4 16 Nilai Aksesibilitas Seaplane

No	Kabupaten	Dermaga	Waktu Tempuh Rata-Rata	Jarak (rute pergerakan seaplane)	Kecepatan Rata-Rata	Jumlah Penduduk	Indeks Aksesibilitas Speedboat
			(Jam)	(km)	(km/jam)		
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		
			<i>d</i>				
1	Kab. Pulau Morotai	Zum zum	1,28	177,4	138,9	29.101,00	164,04
2		Dodola	1,27	176,9	138,9	29.101,00	164,52
3		Galo - Galo	1,30	180,7	138,9	29.101,00	161,04
4		Kokoya	1,24	172,1	138,9	29.101,00	169,06
5		Kolorai	1,26	175,0	138,9	29.101,00	166,31
6		Metita Jetty	1,21	167,7	138,9	29.101,00	173,49



Gambar 4 5 Grafik Nilai Aksesibilitas seaplane

Setelah di hitung pada masing-masing nilai aksesibilitas pada moda Speedboat dan Seaplane di dapatkan hasil pada grafik sebagai berikut :



Gambar 4 6 Perbandingan nilai aksesibilitas speedboat dan Seaplane

4.6 Analisis Pergerakan Seaplane

Pola pergerakan Viking Twin Otter Series 400. Dimulai dari pergerakan

pesawat saat *take off* dengan MTOW 5670, jarak *take off* yang dibutuhkan *distance* 500 m, serta kecepatan V_2 (LAS) 80 kts yang dibutuhkan saat *take off*. Kemudian diketahui juga data *lift off*, *climb out*, *cruise*, *approach*, hingga *landing* pesawat Viking Twin Otter Series 400. Dimana saat pesawat melakukan *landing*, pesawat Viking Twin Otter Series 400 berada pada kecepatan 70 kts dengan jarak *landing* yang dibutuhkan 300 m.

Tinggi yang dapat dicapai pesawat adalah tinggi yang dicapai pesawat sehingga pesawat berada pada pola ketinggian tersebut. Misalkan pada pola *Initial Climb* adalah pola dimana pesawat mencapai ketinggian 5000ft (1524 meter) dari ketinggian setelah *take off*.

Beda tinggi pergerakan pesawat adalah beda tinggi antar dua pola. Misalkan pada pola *climb* pertama, pesawat mencapai ketinggian FL150 (15000ft) dari pola sebelumnya yaitu *initial climb* 5000ft. Beda tinggi pada pola *climb* adalah selisih ketinggian pada saat *initial climb* dan *climb* pertama yaitu 10000ft.

ROC (*Rate of Climb*) adalah kecepatan vertical suatu pesawat yang beroperasi. Dalam hal ini ketinggian berubah seiring berubahnya waktu. *Rate of climb* telah diketahui pada *aircraft performance*. IAS (*Indicated Airspeed*) adalah kecepatan kritis suatu pesawat menuju ketinggian tertentu. Jarak horizontal didapatkan dari data beda tinggi, *rate of climb*, dan *ground Speed*. Dicontohkan pada *initial climb* sebagai berikut.

- *Initial Climb to 5000 ft*

$$ROC = 1000 \frac{ft}{min}$$

$$\text{Untuk mencapai } 5000 \text{ ft, jadi } \frac{5000}{1000} = 5 \text{ min}$$

$$IAS = 110 \text{ kts}$$

$$\text{Dirubah menjadi } \frac{ft}{min} = 110 \times 101,269 = 11139,59 \frac{ft}{min}$$

$$\text{Maka jarak horizontal adalah } 11139,59 \times 5 = 55697,95 \text{ ft} = 16,98 \text{ km}$$

Dalam setiap pola penerbangan mempunyai sudut terbang terhadap horizontal. Sudut tersebut diperoleh dari rumus sebagai berikut.

- $\theta^\circ = \tan^{-1} \frac{\text{beda tinggi (ft)}}{\text{jarak (ft)}}$

$$\theta^\circ = \tan^{-1} \frac{5000 \text{ ft}}{55697,95 \text{ ft}}$$

$$\theta = 5,13^\circ$$

Setelah mendapatkan jarak horizontal dan sudut horizontal yang menunjukkan tingkat keamanan dari suatu pesawat dalam melakukan penerbangan kemudian didapatkan Jarak total dimana jarak total adalah jarak tempuh pesawat dari mulai diam dikumulatitkan dengan jarak tiap pola pergerakannya yang di dapatkan dari jumlah jarak *eucledian*, jarak *take off*, jarak *landing*, dan *Initial Climb*.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan pada Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis nilai aksesibilitas dari setiap wilayah yang di tinjau dapat disimpulkan untuk moda *Speedboat* memiliki nilai indeks aksesibilitas lebih rendah dengan indeks 162,23 serta moda *Seaplane* dengan indeks lebih tinggi 173,49 Untuk rute perjalanan ke pulau Metita. serta indeks aksesibilitas terendah di dapatkan pada rute pergerakan menuju pulau Dodola dengan indeks 150,85 pada *Speedboat* dan 164,52 pada *Seaplane*. Hasil ini menunjukan secara aksesibilitas moda *Seaplane* memiliki daya tarik lebih tinggi.
2. Di dapatkan rute pergerakan *seaplane* pada pergerakan *Seaplane* berdasarkan dermaga yang terkoneksi serta memiliki tempat wisata yang menarik dikunjungi dari Daruba Waterfrontcity yaitu sebagai berikut :
 - Zum zum
Jarak Rute Pulau zumzum yaitu 177,4 km dengan moda *Seaplane*.
 - Dodola
Jarak Rute Pulau Dodola 176,9 km dengan moda *Seaplane*.
 - Galo – Galo
Jarak Rute Pulau Galo gallo 180,7 km dengan moda *Seaplane* .
 - Kokoya
Jarak Rute Pulau Kokoya 172,1 km dengan moda *Seaplane*.
 - Kolorai
Jarak Rute Pulau Kolorai 175 km dengan moda *Seaplane*.
 - Metita Jetty
Jarak Rute Pulau Metita 167,7 km dengan moda *Seaplane*.
3. Untuk hasil perhitungan travel time dan travel cost sebagai berikut :
 - Hasil perhitungan travel time pada semua rute yang ditinjau didapatkan hasil dengan menggunakan moda *seaplane* jauh lebih cepat dari moda *speedboat*. Sebagai contoh rute menuju pulau Dodola menggunakan moda *seaplane* ditempuh dengan waktu 1 jam 27 menit lebih cepat dari moda *speedboat* dengan waktu 6 jam 19 menit.

- Hasil perhitungan travel cost pada semua rute yang ditinjau didapatkan hasil jika menggunakan moda *speedboat* memiliki biaya lebih rendah dari moda *seaplane* yang lebih tinggi. Sebagai contoh travel cost menuju pulau Dodola menggunakan moda *speedboat* dengan biaya Rp.1.203.651,- untuk setiap penumpang, jika menggunakan moda *seaplane* didapatkan Rp. 4.218.027,-

5.2 Saran

Adapun saran dalam pengerjaan tesis ini agar penelitian ini dapat dikembangkan kedepannya dengan beberapa penambahan, yaitu pada tesis ini hanya meninjau rute pada wisata yang ada di Pulau Morotai. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat meninjau selain daerah Wisata dengan menggunakan *seaplane* di daerah yang potensi wisata baharinya besar dan memiliki aktivitas masyarakat yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, S. (1984). *Value of Travel Time : The Case Against*. Highways and Transportation.
- Bantuan Teknis RPI2JM (2014) Dalam Implementasi Kebijakan Keterpaduan Program Bidang Cipta Karya Prov. Maluku Utara
- Bappeda Pulau Morotai (2016) ‘Profil Kabupaten Pulau Morotai’, pp. 1–30.
Available at: <http://bappeda.pulaumorotaikab.go.id>.
- Ghifari, R. A. *et al.* (no date) ‘Analisis Transportasi Seaplane Terhadap Konektivitas Antar Pulau di Kabupaten Halmahera Selatan’, X.
- Caesariawan, I., Rizky, D. N., Ismiyati, & Yulipriyono, E. (2015). Pengaruh Nilai Waktu Pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Mobil Penumpang Dalam Pemilihan Rute Jalan Eksisting dan Jalan Lingkar Ambarawa. *Wahana Teknik Sipil Vol.20 No.1*, 24-32.
- C Kalogeri,¹ Th I Lekas,² G Kallos¹ (2019). *Assessing the availability of seaplane operations in the Aegean Sea*. Volume 3 Issue 2 – 2019
- Dyanita Nawangsari ^{1*}, Chatarina Muryani² , Rahning Utomowati³ (2018). Pengembangan wisata pantai desa watu karung dan desa Sendang Kabupaten Pacitan Tahun 2017. *GeoEco Vol. 4, No. 1*, 31-40
- Direktorat Jenderal Tata Ruang (2012) Rencana Tata Ruang Wilayah Kab. Pulau Morotai.
- Dr. Zuzy Anna. (2019). Travel Cost Method. Deputy Director EEI Indonesia Universitas Padjadjaran
- Egidia Savitri*, Azhar Abbas. Aksesibilitas pelayanan transportasi laut bagi masyarakat Hinterland kota Batam (Studi kasus di kecamatan Bulang)
- Egidia Savitri*, Azhar Abbas (2018). Meningkatkan Aksesibilitas Wilayah dengan Dukungan Kapal Pelayaran Rakyat. *Jurnal Penelitian Transportasi Laut 20 (2018) 78–87*
- Feronika S. Puriningsih, (2018) Meningkatkan Aksesibilitas Wilayah dengan Dukungan Kapal Pelayaran Rakyat. *urnal Penelitian Transportasi Laut 20 (2018) 78–87*
- Frédéric Dobruszkes *, David Ramos-Pérez , Jean-Michel Decroly *(2019). *Reasons for Flying*. 2019, Pages 23-39

- Ghifari, R. A. 2021 'Analisis Transportasi Seaplane Terhadap Konektivitas Antar Pulau di Kabupaten Halmahera Selatan', X.
- Hoki Agustinus. (2016). Analisis Konektivitas wilayah kepulauan: Studi kasus Koridor ekonomi Kep.Maluku dan Papua. Jurusan Transportasi Laut Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- <https://www.google.com/maps/place/Kabupaten+Pulau+Morotai,+Maluku+Utara,+Indonesia/@2.3037655,128.1293348,10z/data=!3m1!4m5!3m4!1s0x3290db52e8e74187:0x220d3a412985534a!8m2!3d2.3656672!4d128.4008357>
- Selvenco Frans Tuasuun Teddy Christianto Leasiwal Fransisca Soselissa Febriyano Saptenuo (2017). Pengaruh aksesibilitas, fasilitas dan tiket biaya masuk, terhadap kunjungan wisatawan ke lokasi wisata di Pukau Ambin Provinsi Maluku Utara. Vol. XI, No.2, Desember 2017
- Transportation, U. D. (2005). Travel Time reliability : Making It There On Time, All The Time. Federal Highway Administration.
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=info.yogantara.utmgeomap&hl=in&gl=US>
- Yang, Z., Yu, S., & Notteboom, T. (2016). *Airport Location in Multiple Airport Regions (MARs): The Role of Land and Airside Accessibility*. *Journal of Transport Geography, Elsevier*, vol.52(C), 98-110
- Yudha Pracastino Heston¹), Yonanda Rayi Ayuningtyas²), dan Rivaldo Okono³). Pengembangan wisata sejarah penguatan identitas kawasan kabupaten pulau Morotai. Balai Penelitian dan Pengembangan Penerapan Teknologi Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Zuidberg, J. (2014). *Identifying airline cost economies : An econometric analysis of the factors affecting aircraft operating cost*. *Journal of Air Transport Management*, 40, 86-95

BIODATA PENULIS



Farid Rozaq Laksono, Penulis dilahirkan di Surabaya, 22 Februari 1995, merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Hidayatullah, SD Manukan Kulon III, SMP Negeri 3 Surabaya, SMAN 1 Surabaya. Setelah lulus SMA, Penulis melanjutkan studi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember mengambil jurusan D III Teknik Sipil mengambil keahlian bidang studi Transportasi dengan judul Tugas akhir “Evaluasi Kinerja Lalu Lintas di Simpang Satelit Pasca Pembangunan Underpass.

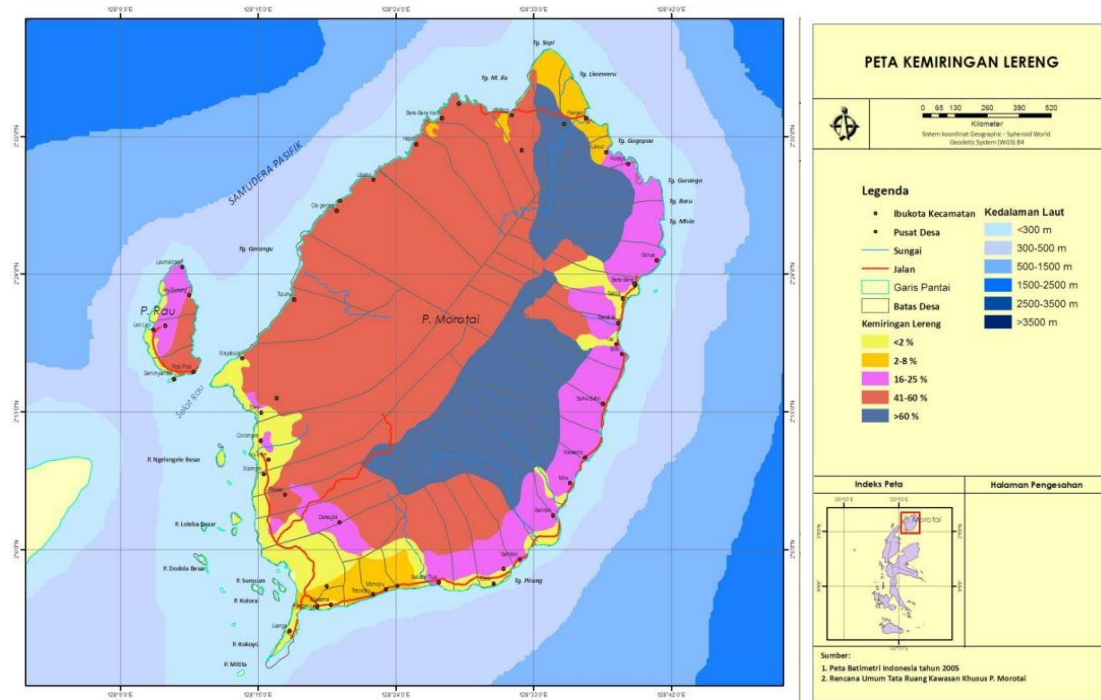
Penulis melanjutkan studi S1 Teknik Sipil Lintas Jalur di Institut Teknologi Sepuluh Nopember mengambil keahlian bidang studi Struktur dengan judul Tugas Akhir “Modifikasi Perencanaan Jembatan Kalibambang Kab. Blitar – Kab. Malang menggunakan Busur Rangka Baja. Setelah penulis Lulus S1 Teknik Sipil pada Tahun 2017 penulis melanjutkan bekerja pada Tahun 2017.

kemudian pada Tahun 2018, penulis memutuskan untuk melanjutkan studi pada jenjang S2 dan mengambil jurusan Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, bidang Manajemen Rekayasa Transportasi dan terdaftar dengan NRP 03111850060003. Pemilihan bidang tersebut didasari atas ketertarikan penulis akan dunia transportasi khususnya transportasi udara. Untuk keperluan informasi lebih lanjut mengenai tesis ini dapat menghubungi penulis pada email faridrlaksono@gmail.com.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1 - Peta Kelerenghan Kab. Pulau Morotai



(Sumber : Bantuan Teknis RPI2JM Dalam Implementasi Kebijakan Keterpaduan Program Bidang Cipta Karya Prov. Maluku Utara Tahun 2014).

Lampiran 2 – Tarif dasar Angkutan Udara

Sumber : PM 126 Tahun 2015

Tarif Dasar Angkutan Udara			
Kelompok Jarak (Km)	Jet	Propeller	Propeller
		> 30 Seat	< 30 Seat
< 150	0	3886	7510
150 – 225	2931	3760	7228
226 – 300	2888	3417	6618
301 – 375	2515	3360	6481
376 – 450	2421	3230	6366
451 – 600	2300	2970	6227
601 – 750	2167	2900	
751 – 900	1877		
901 – 1050	1719		
1051 - 1400	1659		

Lampiran 3 – Konversi Perhitungan Jarak

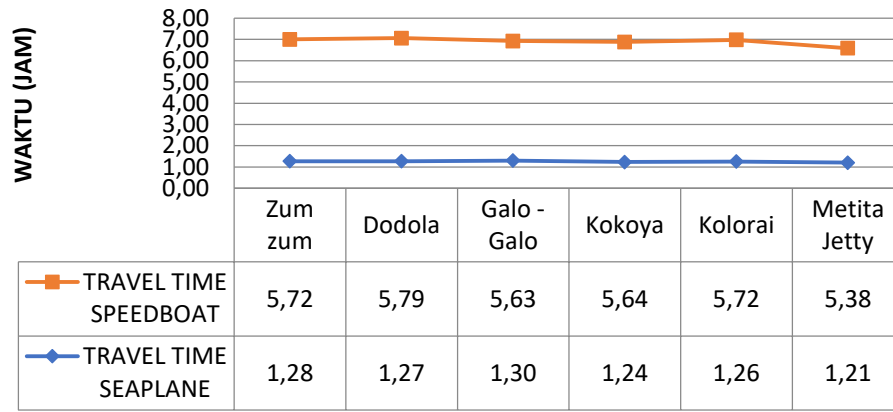
No.	Dermaga	Kota / Lokasi	Koordinat UTM		Koordinat UTM	
			X (m)	Y (m)	X (km)	Y (km)
Provinsi Maluku Utara						
1	Zum zum	Morotai Selatan	417316,385	227204,988	417,316	227,205
2	Dodola	Morotai Selatan	410435,810	230434,599	410,436	230,435
3	Galo - Galo	Morotai Selatan	410297,914	234816,255	410,298	234,816
4	Kokoya	Morotai Selatan	413763,314	223169,846	413,763	223,170
5	Kolorai	Morotai Selatan	412407,394	227204,822	412,407	227,205
6	Metita Jetty	Morotai Selatan	414552,981	217604,293	414,553	217,604
7	Daruba (WaterFrontCity)	Morotai Selatan	421152,524	226730,000	421,153	226,730
8	Ternate	Maluku Utara	328296,298	74800,627	328,296	74,801
9	Bandar udara Pitu Morotai	Morotai Selatan	424539,276	226173,540	424,539	226,174

Lampiran 4 – Hasil Perhitungan Jarak Euclidian

Dermaga	D		Zum zum	Dodola	Galo - Galo	Kokoya	Kolorai	Metita Jetty	Daruba (WaterFrontCity)	Ternate	Bandar udara Pitu Morotai
			1	2	3	4	5	6	7	8	9,00
			km	km	km	km	km	km	km	km	km
Zum zum	1	km	0,00	7,60	10,35	5,38	4,91	9,99	3,87	176,50	7,30
Dodola	2	km	7,60	0,00	4,38	7,99	3,78	13,47	11,34	175,98	14,73
Galo - Galo	3	km	10,35	4,38	0,00	12,15	7,90	17,73	13,54	179,80	16,66
Kokoya	4	km	5,38	7,99	12,15	0,00	4,26	5,62	8,20	171,23	11,19
Kolorai	5	km	4,91	3,78	7,90	4,26	0,00	9,84	8,76	174,07	12,18
Metita Jetty	6	km	9,99	13,47	17,73	5,62	9,84	0,00	11,26	166,83	13,16
Daruba (WaterFrontCity)	7	km	3,87	11,34	13,54	8,20	8,76	11,26	0,00	178,06	3,43
Ternate	8	km	176,50	175,98	179,80	171,23	174,07	166,83	178,06	0,00	179,38
Bandar udara Pitu Morotai	9	km	7,30	14,73	16,66	11,19	12,18	13,16	3,43	179,38	0,00

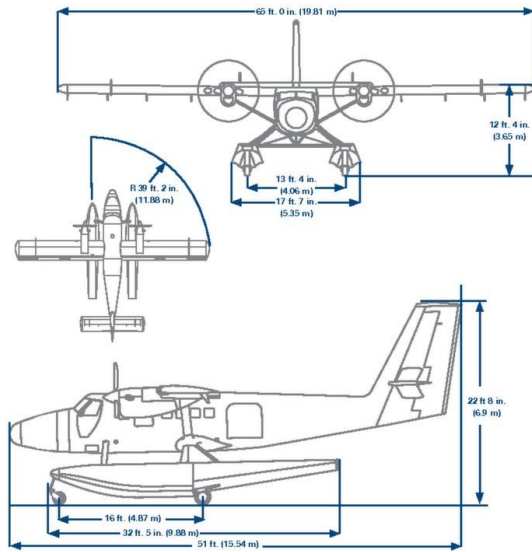
Lampiran 5 – Grafik Perbandingan Travel Time

Perbandingan Travel Time *Speedboat & Seaplane*



Lampiran 6 – Spesifikasi Seaplane

Float Operations



WEIGHT		DISPLACEMENT ON FRESH WATER	
• Amphibian System Total Weight:	2,141 lbs / 971 kg	• Amphibious (100%):	12,442 lbs / 5,644 kg
• Amphibian Exchange Weight:	1,490 lbs / 676 kg	• Amphibious (80%):	13,824 lbs / 6,270 kg
• Seaplane System Total Weight:	1,452 lbs / 659 kg	• Seaplane (100%):	12,844 lbs / 5,826 kg
• Seaplane Exchange Weight:	849 lbs / 385 kg	• Seaplane (80%):	14,271 lbs / 6,473 kg
• Gross Weight:	12,500 lbs / 5,670 kg		

FLOAT DIMENSIONS		PERFORMANCE	
• Length:	32'5" / 9.88 m	• Engine PT6A-34	1,333 ft. / 406 m
• Height – hull:	3'9" / 1.14 m	• Take off run (land):	1,843 ft. / 562 m
• Width – hull:	4'3" / 1.3 m	• Take off over 50 ft obstacle (land):	1,227 ft. / 374 m
• Float Locker capacity (each):	50 lbs / 22.7 kg	• Take off over 50 ft obstacle (water):	1,965 ft. / 599 m
		• Rate of climb (per min):	1,400 ft. / 427 m

Lampiran 7 – Spesifikasi Speedboat

JAVANESEBOAT
081-33333-7303

WWW.JAVANESEBOAT.COM
CV. JAVANESE INDONESIA
Perdagangan Industri Saha N Lock Blok S 1969 Lingsar Timur Km. 5.5 Sidorjo - 081333337303
E-mail: javaneseboat@gmail.com

JS 1230 - 20 PASSANGER

MAIN PARTICULAR

LENGHT OVER ALL / With Engine /	12.00 Meter	FUEL TANK	600 Liter	DATE :
BEAM /	03.00 Meter	FRESH WATER TANK	100 Liter	REF No :
DEPTH /	01.30 Meter	PASSANGER & CREW	20+2 PAX	PREPARED By : ARIE
DRAUGHT /	00.50 Meter	SPEED MAX (100%)	35 Knots	Rev : 0 - 1 - 2 - 3
ENGINE /	2 x 250 HP YAMAHA 4 STROKE	SPEED CONTINUES (80%)	28 Knots	

STANDART EQUIPMENT

A. MAIN DECK HARDWARE	B. INTERIOR	C. NAVIGATION LIGHT
1 Rolling Depan ss.304 1"	1 Kaca Depan R. Penumpang	1 Lampu Merah Hign
4 Bolder Cleats	2 Kaca Samping R. Penumpang	1 Lampu Jangkar
1 Anchor Cleats	1 Kursi Pilot	1 Lat Lampu R. Penumpang
1 Fuel Filler	1 Dashboard Pilot	1 Lampu Toilet
1 FW Filter	1 Toilet	1 Lampu Sarat Belakang
	1 Lat Roof Bagan	1 Lampu Sarat Depan
	1 Lat Interior (by HPL / ABS Sheet)	1 Panel Control Switch

D. TANK

1 Fuel Tank Fiberglass 600 Lt		E. PUMP
1 Fresh Water Tank 100 Lt		1 Pompa Baga Otomatis
		1 Pompa Air Tawar

ADDITIONAL EQUIPMENT

MOORING EQUIPMENT	NAV & Comm Equipment	ELECTRICAL
1 Anchor 10 kg - Galvanese	GPS GARMIN 585 + Sounder	1 Wiper
1 Anchor Rope 14 mm - @ 100 mtr	Radio VHF Marine 16Ch + Antenna	1 Genset Open 2500 Watt - Krisbow
2 Mooring Rope 14 mm - @ 50 mtr	Compass 3"	1 Genset Acc & Equipment
4 Dampre Fender	Search Light 55 Watts	1 AC 3/4 PK Split
	Horn Trumpet Single	1 Battere Switch + System
	Public Addresser	2 Battere Local - 100 Amph

ENTERTAIN

1 Set Audio Unit		
1 TV 29"	ENGINE	SAFETY
	2 YAMAHA 250 HP - 4 Stroke	25 Life Jacket
SEA TRIAL & DOCUMENT	2 Extention Hardness	2 Ring Buoy
Bea Seatrial	2 Cable Remata	1 First Aid Kit (P3K)
Bea Demabiksesi Galangan to Port	2 Racor / Fuel Filter	2 Fire Extinghuisher Type Powder
Bea Launching to water Cast	1 Fuel Indicator	
Bea Delivery To Destination	1 Lat Engine + System Installation Fee	
Bea Sea Worthness Boat Document		STEERING SYSTEM
		1 Hydraulic Steering
		1 T Bar
		1 Lat Hydraulic Oil

Lampiran 8 – Hasil rekap Aksesibilitas Speedboat

No	Kabupaten	Dermaga / Kecamatan	Waktu Tempuh Rata-Rata	Jarak	Kecepatan Rata-Rata	Jumlah Penduduk	Indeks Aksesibilitas Speedboat
			(Jam)	(km)	(km/jam)		
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	
1	Kab. Pulau Morotai	Zum zum	5,72	190,72	33,3	29.101,00	152,59
2		Dodola	5,79	192,91	33,3	29.101,00	150,85
3		Galo - Galo	5,63	187,58	33,3	29.101,00	155,14
4		Kokoya	5,64	188,14	33,3	29.101,00	154,68
5		Kolorai	5,72	190,64	33,3	29.101,00	152,65
6		Metita Jetty	5,38	179,38	33,3	29.101,00	162,23

Lampiran 9 – Hasil Rekap Aksesibilitas Seaplane

No	Kabupaten	Dermaga	Waktu Tempuh Rata-Rata	Jarak (rute pergerakan seaplane)	Kecepatan Rata-Rata	Jumlah Penduduk	Indeks Aksesibilitas Speedboat
			(Jam)	(km)	(km/jam)		
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	
1	Kab. Pulau Morotai	Zum zum	1,28	177,4	138,9	29.101,00	164,04
2		Dodola	1,27	176,9	138,9	29.101,00	164,52
3		Galo - Galo	1,30	180,7	138,9	29.101,00	161,04
4		Kokoya	1,24	172,1	138,9	29.101,00	169,06
5		Kolorai	1,26	175,0	138,9	29.101,00	166,31
6		Metita Jetty	1,21	167,7	138,9	29.101,00	173,49

Lampiran 10 – Perbandingan nilai aksesibilitas *speedboat* & *seaplane*

