TUGAS AKHIR – MS184801

PERENCANAAN PEMINDAHAN PELABUHAN BARANG: STUDI KASUS LABUAN BAJO

Fatchiyatur Rahmah
NRP. 0441164 000 0011

Dosen Pembimbing
Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.
Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020

TUGAS AKHIR – MS 184801

PERENCANAAN PEMINDAHAN PELABUHAN BARANG: STUDI KASUS LABUAN BAJO

Fatchiyatur Rahmah
NRP. 0441164 000 0011

Dosen Pembimbing
Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.
Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020

FINAL PROJECT – MS 184801

MULTIPURPOSE PORT RELOCATION PLANNING: CASE STUDY IN LABUAN BAJO

Fatchiyatur Rahmah
NRP. 0441164 000 0011

Supervisors
Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.
Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.

DEPARTMENT OF MARINE TRANSPORTATION ENGINEERING
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN PEMINDAHAN PELABUHAN BARANG STUDI KASUS: LABUAN BAJO

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

FATCHIYATUR RAHMAH
NRP. 0441164 000 0011

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.	Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.
NIP. 198806052015041003	NIP. 197905252014041001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
DEPARTEMEN
TEKNIK TRANSPORTASI LAUT

SURABAYA, 19 AGUSTUS 2020

LEMBAR REVISI

PERENCANAAN PEMINDAHAN PELABUHAN BARANG: STUDI KASUS LABUAN BAJO

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai hasil sidang Ujian Tugas Akhir

Tanggal

Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

FATCHIYATUR RAHMAH

N.R.P 04411640000011

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir :

1. Dr. Ing. Setyo Nugroho .....
2. Christino Boyke S.P., S.T., M.T. .....
3. Achmad Mustakim, S.T., M.T., MBA .....

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

4. Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T. .....
5. Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T. .....

SURABAYA, 19 AGUSTUS 2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **"Perencanaan Pemindahan Pelabuhan Barang: Studi Kasus Labuan Bajo"** ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan kali ini, perkenankan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk:

1. Allah SWT, yang selalu memberi pertolongan, mendengarkan serta mengabulkan doa-doa yang selalu dipanjatkan oleh penulis.
2. Keluarga besar yang tidak pernah berhenti untuk mendoakan penulis dan memberikan semangat dalam menjalankan kuliahnya.
3. Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I serta Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang dengan ikhlas dan sabar telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, ilmu dan arahan dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Dosen-dosen Departemen Teknik Transportasi Laut, atas ilmu dan arahan selama proses perkuliahan serta civitas akademik yang telah membatu penulis.
5. Teman-teman Angkatan 2016 MAVERIKCS, yang selalu memberikan dukungan selama masa perkuliahan hingga saat ini.
6. Kakak dan adik angkatan, 2015, 2016, 2017 dan 2018 yang selalu memberikan semangat.
7. Semua pihak yang telah membantu didalam penyelesaian Penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, Juli 2020

Penulis

PERENCANAAN PEMINDAHAN PELABUHAN BARANG: STUDI KASUS LABUAN BAJO

Nama Mahasiswa	: Fatchiyatur Rahmah
NRP	: 04411640000011
Departemen / Fakultas	: Teknik Transportasi Laut / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing	: 1. Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.
	2. Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.

ABSTRAK

Pemindahan pelayanan barang Pelabuhan Labuan Bajo menjadi terminal *multipurpose* di lokasi baru Desa Wae Kelambu, Manggarai Barat (KM Nomor 30 Tahun 2020) merupakan dampak dari pengembangan sarana dan prasarana transportasi oleh Kementerian Perhubungan. Selain itu, BOR telah mencapai 72% dan *waiting time* selama 4 hari. Maka, diperlukan perencanaan yang dapat mendukung relokasi terminal baru dengan memerhatikan potensi *hinterland.* Potensi yang sedang tumbuh adalah sektor pertanian, perkebunan, perikanan, sektor industri pengolahan, dan sektor pariwisata. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu regresi linier arus muatan dengan PDRB Manggarai Barat. Pada tahun terakhir pengembangan 2040, proyeksi muatan mencapai 1,644,285 ton dengan asumsi 68% muatan petikemas dan 32% muatan *general cargo*. Kunjungan kapal petikemas sebanyak 400 *shipcall* dan kapal *general cargo* sebanyak 742 *shipcall*. Dari hasil proyeksi muatan dan kunjungan kapal tersebut, didapatkan fasilitas pelabuhan darat maupun perairan. Fasilitas perairan terdiri atas lebar alur pelayaran sebesar 210 m dengan kedalaman minimum -9 m. Luas kolam labuh maksimum sebesar 11.5 ha dan kolam putar sebesar 3.6 ha. Fasilitas darat terdiri atas dermaga 138 x 15 m serta *trestle* 1,000 x 15 m ; luas gudang sebesar 670 m² ; lapangan penumpukan 6,840 m². Biaya investasi untuk pembangunan sebanyak Rp 300 miliar. Tahun ke-7 (2027) dilakukan pengembangan gudang 3,228 m², tahun ke-9 (2029) pengadaan alat bongkar muat *Harbour Mobile Crane* 2 unit dan tahun ke-14 (2034) lapangan penumpukan 19,737 m². Dampak dari pemindahan yakni menurunkan biaya operasional kapal sebesar 37%-39% dan biaya labuh 64% ; menambah pemasukan dari jasa pelabuhan kapal berkapasitas 736 TEUS sebesar Rp 104 juta per kunjungan ; dan meningkatkan biaya bakar transportasi darat sebesar 650%.

Kata Kunci — *multipurpose*, Labuan Bajo, pemindahan

MULTIPURPOSE PORT RELOCATION PLANNING: CASE STUDY IN LABUAN BAJO

Author	:	Fatchiyatur Rahmah
ID No.	:	04411640000011
Dept. / Faculty	:	Marine Transportation Engineering / Marine Technology
Supervisors	:	1. Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.
		2. Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.

ABSTRACT

The transfer of goods services from Labuan Bajo Port to a multipurpose terminal in the new location of Wae Kelambu Village, West Manggarai (KM Number 30 of 2020) caused by the development of transportation facilities and infrastructure by the Ministry of Transportation. In addition, BOR has reached 72% and the waiting time takes 4 days. A plan is needed to support the relocation of a new terminal by paying attention to hinterland potential. The growing potential is the agricultural, plantation, fishery, manufacturing, and tourism sectors. The method used in this study is the load current linear regression with West Manggarai GRDP. In the last years development (2040), the projected cargo has reached 1,644,285 tons, assuming 68% container cargo and 32% general cargo. There are 400 container ships and 742 general cargo ships shipcall. Land and water port facilities data are conducted from the results of cargo and ship visits projections. The water facilities consist of a shipping channel with 210 meters width and 9 meter minimum depth. The maximum anchorage area is 11.5 ha and turning basin is 3.6 ha. The land facilities consist of a 138 x 15 m jetty and a of 1,000 x 15 m trestle; 670 m² of warehouse area; and 6,840 m² of container yard. The investment cost for this development reached IDR 300 billion. In the 7th year, the 3,228 m² warehouse will be developed, the procurement of 2 units of loading and unloading equipment for the Harbor Mobile Crane and 19,737 m² container yard will be done in the 9th year. The impact of the relocation is to reduce ship operating costs by 37%-39% and anchorage costs by 64%, providing port services revenue from vessels with a capacity of 736 TEUs of IDR 104 million per shipcall, also increasing the cost of land transportation fuel by 650%.

Keywords: *multipurpose*, Labuan Bajo, pemindahan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
LEMBAR REVISI ii
KATA PENGANTAR iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
1.5 Hipotesis 3
1.6 Batasan Masalah 3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Perencanaan Pelabuhan 5
2.2 Perencanaan Fasilitas Perairan 8
2.2.1 Alur Pelayaran 8
2.2.2 Kolam Pelabuhan 14
2.2.3 Kolam Labuh 15
2.3 Perencanaan Pelabuhan 15
2.3.1 Terminal Multipurpose 16
2.4 Peramalan 19
2.4.1 Metode Regresi 20
2.4.2 Koefisien Korelasi dan Koefisien Determinasi 21
2.5 Biaya Transportasi 22
2.5.1 Biaya Transportasi Laut 22
2.5.2 Biaya Transportasi Darat 24
2.6 *Cost Benefit Analysis* 27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 29

3.1 Diagram Alir 29
3.2 Tahap Pengerjaan 31
BAB 4 GAMBARAN UMUM 33
4.1 Kondisi Umum Manggarai Barat 33
4.1.1 Jumlah Penduduk 34
4.1.2 Produk Domestik Regional Bruto 35
4.2 Kebijakan 38
4.2.1 Rencana Induk Pembangunan Kepariwisataan Nasional 38
4.2.2 Rencana Induk Pelabuhan Nasional 38
4.2.3 Rencana Induk Pelabuhan Labuan Bajo 39
4.2.4 Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi NTT 40
4.2.5 Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Manggarai Barat 43
4.3 Kondisi Pelabuhan Eksisting 47
4.3.1 Fasilitas Pelabuhan 48
4.3.2 Arus Kunjungan Kapal di Pelabuhan Labuan Bajo 50
4.3.3 Arus Penumpang di Pelabuhan Labuan Bajo 51
4.3.4 Arus Muatan di Pelabuhan Labuan Bajo 52
4.3.5 Jenis Kapal yang Dilayani 52
4.4 *Hinterland* Pelabuhan Labuan Bajo 54
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN 59
5.1 Kerjasama Kementerian Perhubungan dengan PT Pelabuhan Indonesia III 59
5.2 Perencanaan Pelabuhan 60
5.2.1 Proyeksi PDRB 60
5.2.2 Proyeksi Muatan 62
5.2.3 Proyeksi Kunjungan Kapal 65
5.3 Analisis Teknis 67
5.3.1 Kondisi Daratan 67
5.3.2 Kondisi Perairan 68
5.3.3 Perencanaan Fasilitas Perairan 69
5.3.4 Perencanaan Terminal 71
5.3.5 Indikator Utilisasi 75
5.3.6 Tahapan Pengembangan 77
5.4 Analisis Finansial 79

5.4.1 Biaya Investasi Pengembangan Pelabuhan 79
5.5 Analisis Operasional 83
5.6 Analisis Biaya-Manfaat 85
5.6.1 Manfaat 85
5.6.2 Biaya 89
5.6.3 Benefit Cost Ratio 89
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 91
6.1 Kesimpulan 91
6.2 Saran 93
DAFTAR PUSTAKA 94
LAMPIRAN 97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Laju Pertumbuhan PDRB Tahun 2019 2
Gambar 2.1 Alur Pelayaran 8
Gambar 3.1 Diagram Alir 30
Gambar 4.1 Peta Manggarai Barat 33
Gambar 4.2 Distribusi PDRB Tahun 2019 36
Gambar 4.3 Laju Pertumbuhan PDRB Tahun 2019 37
Gambar 4.4 Lokasi Pelabuhan Eksisting 47
Gambar 4.5 Kunjungan Kapal Berdasarkan Bendera 50
Gambar 4.6 Kunjungan Kapal Berdasarkan Jenis Muatan 51
Gambar 4.7 Arus Penumpang di Pelabuhan Labuan Bajo 51
Gambar 4.8 Arus Muatan di Pelabuhan Labuan Bajo 52
Gambar 4.9 Kapal Petikemas KM Muara Mas 53
Gambar 4.10 Kapal Ro-Ro Swarna Bahtera 53
Gambar 4.11 Wilayah *Hinterland* Manggarai Barat 54
Gambar 5.1 Hasil Proyeksi PDRB 62
Gambar 5.2 Proyeksi Muatan Skenario *Moderate* 63
Gambar 5.3 Proyeksi Muatan *General Cargo* dan Petikemas 64
Gambar 5.4 Proyeksi Kunjungan Kapal 65
Gambar 5.5 Lokasi Baru di Desa Wae Kelambu 67
Gambar 5.6 Kondisi Daratan Sekitar Lokasi 68
Gambar 5.7 Kondisi Perairan 68
Gambar 5.8 Kedalaman Laut 69
Gambar 5.9 Utilisasi Fasilitas 75
Gambar 5.10 Komponen Biaya Pembangunan Awal 82
Gambar 5.11 Komponen Biaya Operasional 82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Perencanaan Pelabuhan.....6
Tabel 2.2 Radius Lengkung Berdasarkan Sudut Belok 9
Tabel 2.3 *Basic Maneuvering Lane (Wm)* 10
Tabel 2.4 *Additional Width (Wa)*.....10
Tabel 2.5 *Bank Clearance Lane (Wb)*.....12
Tabel 2.6 *Ship Clearance Lane (Ws)* 13
Tabel 2.7 Kedalaman Alur.....14
Tabel 2.8 Kebutuhan Luas Kolam Putar.....14
Tabel 2.9 Radius Labuh *Free Swinging Mooring System*.....15
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Berdasarkan Kecamatan.....34
Tabel 4.2 Fasilitas Darat 49
Tabel 4.3 Hasil Produksi Pertanian Manggarai Barat.....55
Tabel 4.4 Perkembangan Ekspor-Impor Manggarai Barat 2015 – 2019 57
Tabel 5.1 PDRB Manggarai Barat 2015-2019.....60
Tabel 5.2 Korelasi Muatan dengan PDRB.....63
Tabel 5.3 Proyeksi Muatan 63
Tabel 5.4 Asumsi Muatan *General Cargo*.....64
Tabel 5.5 Asumsi Muatan Petikemas.....64
Tabel 5.6 Proporsi Muatan.....65
Tabel 5.7 Proyeksi Kunjungan Kapal *General Cargo*.....66
Tabel 5.8 Proyeksi Kunjungan Kapal Petikemas.....66
Tabel 5.9 Kedalaman Alur Pelayaran 69
Tabel 5.10 Lebar Alur Menurut PIANC.....70
Tabel 5.11 Kebutuhan Luas Kolam Putar.....70
Tabel 5.12 Jari-Jari Kebutuhan Kolam Labuh.....70
Tabel 5.13 Kebutuhan Area Labuh Berdasarkan Jenis Kapal 71
Tabel 5.14 Perhitungan Dermaga 71
Tabel 5.15 Perhitungan Gudang 72
Tabel 5.16 Perhitungan Lapangan Penumpukan Petikemas.....73
Tabel 5.17 Kebutuhan Lapangan Penumpukan Tiap Jenis Petikemas 73
Tabel 5.18 Fasilitas Umum.....74

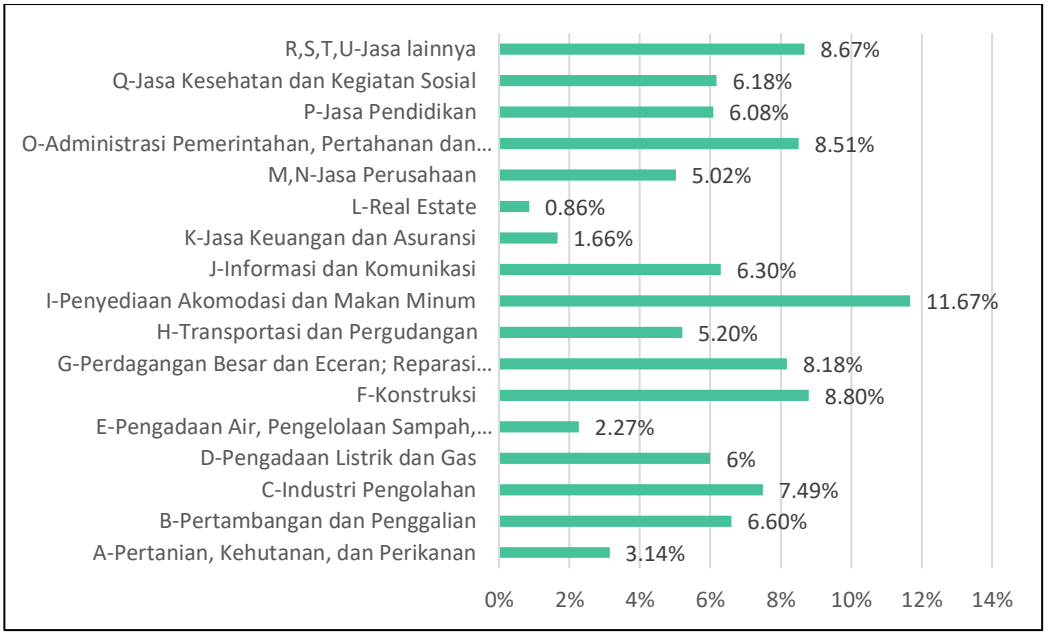
Tabel 5.19 Penambahan Panjang Dermaga 76
Tabel 5.20 Pengadaan Alat Bongkar Muat 76
Tabel 5.21 Pengembangan Fasilitas Tempat Penyimpanan 77
Tabel 5.22 Tahapan Pengembangan 77
Tabel 5.23 Biaya Investasi Pengembangan Pelabuhan 79
Tabel 5.24 Biaya Operasional Pelabuhan 81
Tabel 5.25 Jenis Kapal yang Akan Dilayani 83
Tabel 5.26 Spesifikasi Kapal Sokka 83
Tabel 5.27 *Seatime* dan *Porttime* KM Sokka 84
Tabel 5.28 Perhitungan Biaya Bahan Bakar 85
Tabel 5.29 Perhitungan Lubricating Oil 85
Tabel 5.30 Perhitungan Biaya Supplies and Consumables 86
Tabel 5.31 Biaya Labuh 86
Tabel 5.32 Spesifikasi Kapal Meratus Kupang 87
Tabel 5.33 Biaya Pelabuhan Kapal Meraatus Jaya Giri 87
Tabel 5.34 Selisih Biaya Transportasi Darat 88
Tabel 5.35 Akumulasi Nilai Uang 89

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelabuhan Labuan Bajo sebagai pintu gerbang dalam pertumbuhan dan penunjang ekonomi di Manggarai Barat. Pelabuhan barang Labuan Bajo merupakan pelabuhan pengumpul yang melayani kegiatan bongkar muat untuk memenuhi kebutuhan bagi *hinterland* di Manggarai Barat. Pelayanan pelabuhan untuk kapal penumpang, kapal kargo, dan kapal petikemas dilakukan pada satu dermaga dengan panjang 245 meter dan kedalaman -6 sampai -11 meter LWS. Kapal penumpang diprioritaskan dalam penggunaan dermaga sehingga saat terdapat kapal kargo/petikemas sedang bongkar atau muat maka kapal tersebut harus dipindahkan ke kolam labuh. Maka dari itu kegiatan bongkar-muat atau embarkasi-debarkasi kurang efektif dan kurang kondusif sehingga diperlukan penataan ulang untuk menunjang kelancaran kegiatan di pelabuhan.

Pemerintah saat ini menjadikan sektor pariwisata sebagai salah satu ujung tombak perekonomian negara. Dimana, Labuan Bajo memiliki banyak tempat wisata yang sangat indah. Oleh karena itu, Labuan Bajo termasuk dari 10 Bali Baru bersama daerah-daerah lain. Penetapan 10 destinasi prioritas tersebut tercatat dalam Peraturan Pemerintah RI Nomor 50 Tahun 2011. Untuk itu pemerintah sedang mengembangkan Pelabuhan Labuan Bajo menjadi pelabuhan wisata khusus penumpang yang terintegrasi. Dampak dari pengembangan tersebut yaitu pemisahan pelabuhan penumpang dengan pelabuhan barang untuk memberikan kelancaran dan kenyamanan bagi wisatawan. Kementrian Perhubungan memutuskan untuk bekerjasama dengan PT Pelabuhan Indonesia III dalam proyek pemindahan pelabuhan barang tersebut ke daerah lain. Berdarsarkan Keputusan Menteri Perhubungan RI Nomor 20 Tahun 2020 lokasi yang terpilih yaitu Wae Kelambu dari 3 alternatif sebagai berikut Wae Watu, Wae Kelambu, dan Batu Cermin.



Sumber: BPS Manggarai Barat

Gambar 1.1 Laju Pertumbuhan PDRB Tahun 2019

Keberadaan pelabuhan memegang peran yang penting bagi perekenomian suatu daerah. Indikator perkembangan perekonomian daerah dapat diketahui berdasarkan Produk Domestik Regional Bruto. Kabupaten Manggarai Barat mempunyai laju pertumbuhan ekonomi lebih unggul dibandingkan dengan kabupaten lainnya yaitu sebesar 5.54% ; Kabupaten Manggarai sebesar 5.05% dan Kabupaten Manggarai Timur sebesar 5.04%. Meninjau Sumber: BPS Manggarai Barat

Gambar 1.1 pertumbuhan PDRB menurut lapangan usaha yang tertinggi pada sektor penyedia akomodasi dan makan minum sebesar 11.67% ; konstruksi sebesar 8.80% ; jasa lainnya sebesar 8.67%. Kemajuan kegiatan-kegiatan tersebut tidak terlepas dari peranan suatu pelabuhan sebagai gerbang utama untuk aktivitas pada *hinterland*. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan direncanakan pelabuhan baik sisi darat maupun sisi laut untuk dapat menunjang permintaan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang msalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi saat ini di Pelabuhan Labuan Bajo?
2. Bagaimana perencanaan terminal barang Pelabuhan Labuan Bajo di lokasi baru?

3. Bagaimana dampak pemindahan pelayanan barang terhadap *stakeholder*?

1.3 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah pada subbab sebelumnya, maka tujuan dalam penelitian dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Untuk memahami kondisi saat ini Pelabuhan Labuan Bajo.
2. Untuk mengetahui perencanaan terminal barang Pelabuhan Labuan Bajo di lokasi baru.
3. Untuk mengetahui dampak pemindahan pelayanan barang terhadap *stakeholder*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai kondisi di Pelabuhan Labuan Bajo saat ini.
2. Mendapatkan perencanaan terminal barang Pelabuhan Labuan Bajo di lokasi baru.
3. Mengetahui dampak pemindahan pelayanan barang terhadap *stakeholder* terkait.

1.5 Hipotesis

Dugaan awal dari penelitian ini yaitu proyeksi arus barang akan meningkat setiap tahun diikuti dengan peningkatan kunjungan kapal. Kebutuhan fasilitas yang direncanakan akan sesuai dengan perkiraan muatan yang melalui pelabuhan. Serta pemindahan layanan barang ini ke lokasi baru akan memberikan dampak keuntungan ataupun kerugian bagi *stakeholder* terkait.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan agar Tugas Akhir ini tetap fokus dan tidak menyimpang dengan tujuan yang diinginkan, maka studi ini diarahkan pada:

a. Pemindahan terminal barang ke lokasi baru yaitu di Desa Wae Kelambu, Kecamatan Labuan Bajo, Kabupaten Manggarai Barat.
b. Penelitian ini dilakukan berdasarkan pada data sekunder.
c. Perhitungan perencanaan pelabuhan tidak mencakup perhitungan infrastruktur sipil.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perencanaan Pelabuhan

Perencanaan pelabuhan memiliki hubungan keterkaitan dengan aktivitas dan prasarana lainnya dalam menunjang keberlangsungan pelabuhan. Maka pelabuhan harus dilengkapi dengan fasilitas darat maupun fasilitas laut. Untuk biaya pembangunan pelabuhan bernilai sangat besar, sehingga diperlukan pertimbangan dan perhitungan pembangunan pelabuhan yang matang. Dasar dari keputusan pembangunan suatu pelabuhan adalah mempertimbangkan beberapa aspek seperti ekonomi, teknis, dan politik. Tinjauan dari segi politik yaitu adanya pelabuhan di suatu daerah mempunyai fungsi untuk membuka hubungan ekonomi dan sosial dari daerah tersebut. Seperti halnya pelabuhan militer yang dibutuhkan untuk pertahanan dan keamanan negara. Pembangunan pelabuhan dipergunakan untuk melayani dan meningkatkan perekonomian daerah sekitar sehingga dari segi teknis pelabuhan harus mampu menunjang kelancaran aktivitas perdagangan untuk mendukung perkembangan daerah. Pertimbangan ekonomis dalam pembangunan pelabuhan berdasarkan volume perdagangan saat ini maupun di masa mendatang. Volume barang digunakan untuk kelayakan dan ukuran dari suatu pelabuhan (Triatmodjo, 2009).

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 51 Tahun 2015 tentang penyelenggaraan pelabuhan laut. Jangka waktu di dalam Rencana Induk Pelabuhan antara lain jangka panjang (>15 – 20 tahun), jangka menengah (>10 – 15 tahun), dan jangka pendek (5 – 10 tahun).

Untuk merealisasikan pembangunan suatu pelabuhan perlu data-data pendukung. 7 dasar-dasar saling dikaitkan guna untuk rencana dasar pelabuhan secara keseluruhan dapat dikatakan layak, diantaranya (Kramadibrata, 1985):

1. Asal dan tujuan muatan (O/D); jenis muatan.
2. Klimatologi, seperti: angin, pasang surut dan sifat air laut.
3. Topografi, geologi, struktur tanah.
4. Rencana biaya pembangunan.
5. Pendayagunaan modal ditinjau dari segi operasional.
6. Keterkaitan antara pelabuhan dengan kapal yang akan singgah dan sarana prasarana angkutan lain yang mendukung kegiatan pelabuhan.
7. Keterkaitan pelabuhan dengan pelabuhan lainnya dalam rangka lalu lintas dan jaringan untuk mendukung perdagangan.

Proses perencanaan pelabuhan bersifat kompleks karena wajib memperhitungkan aspek tata ruang, teknis, lingkungan, selain itu aspek perkembangan di masa depan. Perkembangan kunjungan kapal, arus muatan baik meningkat maupun menurun akan mempengaruhi kinerja pelayanan pelabuhan. Perencanaan pelabuhan mempunyai tujuan untuk mencari titik yang optimal antara kapasitas, biaya, dan tingkat pelayanan pada pelabuhan. Titik optimal didapatkan dari beberapa faktor penting yaitu kapasitas pelabuhan. Kapasitas pelabuhan diperhitungan dan dikembangkan sesuai dengan proyeksi kapal dan arus barang (Boyke, 2019).

Menurut buku Perencanaan Pelabuhan dan Terminal, jenis perencanaan pelabuhan dibagi menjadi 3 yaitu rencana operasional, rencana strategis/bisnis, dan rencana induk/*masterplan*. Untuk penjelasannya di bawah ini:

Tabel 2.1 Jenis Perencanaan Pelabuhan

No	Jenis Perencanaan	Pekerjaan	Jangka Waktu	Skala	Tingkat Detail
1	Rencana operasional	*Berth* dan *yard planning*, perencanaan operasional	Harian/Mingguan	Kecil	Tinggi
2	Rencana strategis/bisnis	Rencana pemasaran, strategi perusahaan	3 – 5 tahun	Sedang	Sedang
3	Rencana Induk	Rencana pengembangan	>10 tahun	Besar	Rendah

Pada Petunjuk Teknis Penyusunan Rencana Induk Pelabuhan Tahun 2014 terdapat 3 tahapan dari perencanaan, antara lain:

1. Tahapan pengumpulan data

   Tahapan pertama diawali dengan mengumpulkan data sekunder kebijakan tentang Rencana Tata Guna Lahan dan Prasarana Fisik Wilayah: Rencana Induk Pelabuhan Nasional, Tatanan Transportasi Nasional/Wilayah/Lokal, Rencana Tata Ruang Wilayah, peta daerah rawan bencana dan kawasan MP3EI, kawasan ekonomi terpadu; Data mengenai sosial ekonomi wilayah seperti: Produk Domestik Regional Bruto, Ekspor dan Impor, potensi daerah, dan kependudukan; Kondisi fasilitas pelabuhan ssaat ini, seperti: data fasilitas laut dan darat, *layout* pelabuhan, Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP).

   Teknik pengumpulan data dapat melalui wawancara atau memberi kuisioner kepada pihak terkait. Kementerian Perhubungan mewajibkan wawancara BAPPEDA untuk informasi kebijakan pengembangan wilayah, Dinas Perhubungan untuk arah

kebijakan pengembangan perhubungan laut, Dinas Lingkungan Hidup untuk informasi lingkungan sekitar pelabuhan, Operator Sarana Angkutan Laut, masyarakat, dan pengguna jasa pelabuhan.

Selain wawancara, survei lapangan dibutuhkan untuk memperoleh data primer dan kondisi aktual lokasi meliputi: survei topografi, survei batimetri, survei hidrooseanografi (pasang surut, arus laut), identifikasi dampak lingkungan hidup, dan survei permintaan jasa angkutan laut. Pengumpulan data jasa angkutan laut terdiri dari: jumlah kunjungan kapal, jumlah pergerakan penumpang, volume pergerakan barang, rute/jaringan, jenis kapal yang beroperasi.

2. Tahapan analisis

Analisis jasa angkutan laut diproyeksikan ke 20 tahun ke depan. Asal tujuan lalu lintas kapal serta analisis pergantian antar moda angkutan. Analisis teknis mengaji pembuatan fasilitas perairan ditinjau dari aspek lingkungan laut. Mengevaluasi kondisi eksisting untuk rencana pengembangan pelabuhan. Analisis operasional adalah mengaji kegiatan yang berhubungan pelayanan pelabuhan seperti jenis dan ukuran kapal yang akan beroperasi, pengaruh gelombang terhadap operasi pelabuhan, dukungan peralatan SBNP. Analisis kebutuhan pengembangan fasilitas harus berdasarkan hierarki pelabuhan yang ada di RIPN. Kebutuhan yang dimaksud adalah kebutuhan fasilitas wilayah perairan dan daratan, sarana bantu navigasi pelayaran, fasilitas penunjang, kebutuhan utilitas (listrik, telepon, drainase, jaringan jalan) dan analisis biaya serta tahapan pengembangan merupaka perhitungan secara rinci dari biaya investasi pelabuhan sesuai standar harga yang telah ditetapkan.

3. Tahapan pembangunan dan pengembangan

Tahapan pelaksanaan pembangunan dilakukan berdasarkan skala prioritas serta kemampuan pendanaan sesuai dengan hasil analisis kebutuhan biaya. Perencanaan pembangunan dibagi menjadi 2, yaitu perencanaan fasilitas perairan dan fasilitas darat. Fasilitas perairan meliputi kolam pelabuhan, alur pelayaran, kolam labuh, perairan untuk kegiatan karantina, perairan tempat alih muat kapal, serta fasilitas penunjang lain. Sedangkan fasilitas darat seperti bangunan dermaga, gudang, lapangan penumpukan, fasilitas penampungan beserta pengolahan limbah, fasilitas *bunker*, pemadam kebakaran, pos penjaga, perkantoran, area parkir, jaringan jalan dan fasilitas penunjang lainnya.

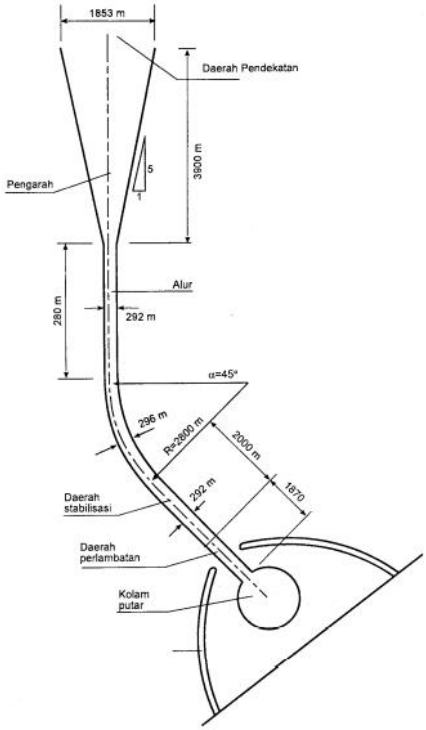
2.2 Perencanaan Fasilitas Perairan

Fasilitas perairan dalam pelabuhan sangat penting dalam keselamatan dan keamanan kapal. Untuk merencanakan fasilitas tersebut dengan baik perlu memerhatikan gerakan *manuver* dan respon hidrodinamik kapal saat mendapat pengaruh arus, angin, dan gelombang. Aspek lain yang harus diperhatikan adalah sedimentasi dan kehidupan makhluk laut sekitar. Fasilitas-fasilitas perairan terdiri atas, (Boyke, 2019):

2.2.1 Alur Pelayaran

Arti dari alur pelayaran adalah jalur penghubung dari laut bebas dengan area pelabuhan. Penanda alur pelayaran biasanya digunakan rambu suar. Fungsi dari alur ini yaitu sebagai pengarah kapal masuk menuju kolam pelabuhan, sebagai keselamatan kapal dari bahaya laut sekitar. Pada umumnya, alur pelayaran akan dilengkapi dengan pelampung di sisi kanan kiri alur. Dari arah ke laut, sebelah kanan pelampung berwarna merah sedangkan di sebelah kiri berwarna hijau. Perencanaan alur pelayaran terdapat 3 parameter utama, antara lain: *alignment*, kedalaman alur, dan lebar alur.

- ***Layout* alur pelayaran**



Sumber: Buku Perencanaan Pelabuhan Oleh Bambang T.

Gambar 2.1 Alur Pelayaran

Ketentuan-ketentuan yang perlu diperhatikan saat merencanakan alur pelayaran, (Triatmodjo, 2009):

a. Arah alur harus mengikuti garis lurus.
b. Seminimum mungkin untuk belokan-belokan kecil, satu garis lengkung akan lebih baik.
c. Garis lurus yang menghubungkan 2 kurva lengkung harus mempunyai panjang minimum 10 kali maksimum LOA kapal.
d. Alur pelayaran harus mengikuti arah arus dominan.
e. Pada saat kapal terbesar masuk pada air pasang, arus berlawanan dengan arah kapal datang.
f. Lebar alur dan mulut pelabuhan harus cukup besar, karena gerakan kapal akan sulit dipengaruhi oleh arus atau margin melintang.
g. Titik dimana kapal tidak boleh kembali dengan berhenti ataupun berputar harus terletak sedekat mungkin dengan mulut pelabuhan dengan merencanakan atau membuat tempat keluar dengan suatu lebar tambahan.

- ***Alignment***

Alignment adalah sudut belok alur pelayaran. Namun belokan sebisa mungkin dihindari kecuali adanya kendala geografis. Apabila terdapat belokan maka belokan tersebut harus berupa kurva lengkung. Jari-jari minimum untuk kapal yang membelok tanpa bantuan kapal tunda seperti pada Tabel 2.2. Lebar alur pada belokan harus dibuat lebih besar dari lebar alur bagian lurus. Tambahan lebar alur bervariasi dari 2 kali lebar kapal terbesar pada bagian lurus sampai 4 kali lebar kapal terbesar di belokan.

Tabel 2.2 Radius Lengkung Berdasarkan Sudut Belok

Sudut Belok	Radius Lengkung
Sudut < 25°	3 x LOA
Sudut antara 25° - 35°	5 x LOA
Sudut > 35°	10 x LOA

Alur pelayaran apabila ditinjau dari aspek fisik, terbagi menjadi 3 macam:

a. *Unrestricteed Channels*: alur tanpa pengerukan (lebar alur = 10 – 15 dari lebar kapal)
b. *Semi Restricted Channels*: alur hasil dari pengerukan pada area yang dangkal
c. *Restricted Channels* : alur yang berasal dari pengerukan

Apabila alur pelayaran dari aspek desain, sebagai berikut:

a. Kondisi lalu lintas kapal
b. Keadaan geografis dan meteorologi
c. Sifat fisik tanah dasar alur
d. Kelengkapan sarana bantu navigasi pelayaran
e. Karakteristik kapal yang dilayani
f. Kondisi pasang dan surut, gelombang, dan angin

- **Panjang dan Lebar Alur**

Ukuran dari panjang alur berdasarkan kedalaman dasar laut dan kedalaman alur yang dibutuhkan. Apabila di laut yang dalam, dibutuhkan alur pelayaran yang lebih pendek sedangkan di laut/pantai yang dangkal dibutuhkan alur pelayaran yang panjang (Triatmodjo, 2009).

Berdasarkan laporan PIANC, lebar alur terdiri dari alur pelayaran satu jalur dan alur pelayaran dua jalur. Persamaan dari lebar alur adalah:

$W = Wm + \Sigma Wa + 2Wb$ (untuk satu jalur)

$W = 2 \times (Wm + \Sigma Wa + 2Wb) + Ws$ (untuk dua jalur)

Komponen dari persamaan di atas terbagi menjadi 3 area, sebagai berikut:

a. *Basic manuvering lane (Wm)*

Merupakan jalur utama dimana area masuk dan keluar kapal ke/dari pelabuhan.

Tabel 2.3 ***Basic Maneuvering Lane (Wm)***

Ship Maneuverability	Basic Maneuvering Lane
Baik	1.3 x B
Sedang	1.5 x B
Buruk	1.8 x B

Tabel 2.4 ***Additional Width (Wa)***

Wa (Additional Width)	Kecepatan Kapal	Perairan Terbuka	Peraian Terlindungi
Kecepatan kapal (knots)			
$V \geq 12$	Cepat	0.1 x B	
$8 \leq V < 12$	Sedang	0.0	
$5 \leq V < 8$	Lambat	0.0	

Wa (Additional Width)	Kecepatan Kapal	Perairan Terbuka	Peraian Terlindungi
Kecepatan angin (knots)			
V < 15	Cepat	0.1 x B	
	Sedang	0.2 x B	
	Lambat	0.3 x B	
15 ≤ V < 33	Cepat	0.3 x B	
	Sedang	0.4 x B	
	Lambat	0.6 x B	
33 ≤ V < 48	Cepat	0.5 x B	
	Sedang	0.7 x B	
	Lambat	1.1 x B	
Kecepatan arus arah melintang kapal (knots)			
0.2 ≤ V < 0.5	Cepat	0.2 x B	0.1 x B
	Sedang	0.25 x B	0.2 x B
	Lambat	0.3 x B	0.3 x B
0.5 ≤ V < 1.5	Cepat	0.5 x B	0.4 x B
	Sedang	0.7 x B	0.6 x B
	Lambat	1.0 x B	0.8 x B
1.5 ≤ V < 2	Cepat	0.5 x B	
	Sedang	0.7 x B	
	Lambat	1.0 x B	
Kecepatan arus arah memanjang kapal (knots)			
V < 1.5		0.0	
01.5 ≤ V < 3	Cepat	0.0	
	Sedang	0.1 x B	
	Lambat	0.2 x B	
V ≥ 3	Cepat	0.1 x B	
	Sedang	0.2 x B	
	Lambat	0.4 x B	
Tinggi gelombang (m)			
Hs ≤ 1		0.0	0.0

Wa (Additional Width)	Kecepatan Kapal	Perairan Terbuka	Peraian Terlindungi
1 < Hs < 3		0.5 x B	
Hs ≥ 3		1.0 x B	
Sarana bantu navigasi			
Sangat baik		0.0	0.0
Baik		0.2 x B	
Cukup		0.4 x B	
Permukaan dasar laut			
Kedalaman h ≥ 1.5T		0.0	
Kedalaman h < 1.5T			
Tanah lunak		0.1 x B	
Tanah keras		0.2 x B	
Kedalaman alur			
h ≥ 1.5T		0.0 x B	0.0 x B
1.5T > h ≥ 1.25T		0.1 x B	0.2 x B
h < 1.25T		0.2 x B	0.4 x B

b. *Bank clearance lane (Wb)*

Wb adalah jarak aman berfungsi untuk menghindari dari pergolakan air pada tepi alur saat kapal bermanuver.

Tabel 2.5 *Bank Clearance Lane (Wb)*

Wb (Bank Clearance Lane)	Kecepatan Kapal	Perairan Terbuka	Peraian Terlindungi
Lerengan alur dengan kemiringan landai (1:10)			
	Cepat	0.2 x B	0.2 x B
	Sedang	0.1 x B	0.1 x B
	Lambat	0.0	0.0
Lereng alur dengan kemiringan sedang			
	Cepat	0.7 x B	0.7 x B
	Sedang	0.5 x B	0.5 x B
	Lambat	0.3 x B	0.3 x B
Lereng alur dengan kemiringan curam/memiliki struktur tanggu			

	Cepat	1.3 x B	1.3 x B
	Sedang	1.0 x B	1.0 x B
	Lambat	0.5 x B	0.5 x B

c. *Ship cleareance lane/separation distance (Ws)*

Ship clearance adalah jarak aman pada alur yang dilalui oleh 2 kapal. Ws berfungsi untuk mengurangi *suction* dan *repulsion forces* antara dua kapal saat berpapasan

Tabel 2.6 *Ship Clearance Lane (Ws)*

Ws (Ship Clearance)	Kecepatan Kapal	Perairan Terbuka	Peraian Terlindungi
Kecepatan kapal (knots)			
	Cepat	2.0 x B	1.8 x B
	Sedang	1.6 x B	1.4 x B
	Lambat	1.2 x B	1.0 x B

- **Kedalaman Alur**

Kedalaman kapal sangat penting dalam penentuan kebutuhan kedalaman alur. Sebagai patokan draft kapal menggunakan ukuran kapal terbesar saat muatan penuh yang dilayani oleh Pelabuhan. *Low water spring* sebagai acuan dalam penentuan kedalaman. Untuk mendapatkan kebutuhan alur, terdapat persamaan seperti di bawah ini:

$$h_n = d + (v + a + uk) + (u + s + k)$$

Keterangan :

d = Draft kapal maksimum

v = Gerakan vertikal kapal karena squad

a = Gerakan vertikal kapal karena gelombang

uk = Jarak aman kapal (*neet underkeel clearance*) [0.5 – 1 meter]

u = Faktor ketelitian pengukuran

s = Faktor sedimentasi

k = Faktor Pengerukan

Kebutuhan kedalaman alur dapat diestimasikan jika data tidak diketahui dengan formula di bawah ini:

Tabel 2.7 Kedalaman Alur

Kondisi	Kedalaman Alur
Perairan yang terlindungi	1.1 x Draft kapal
Perairan dengan tinggi gelombang ≤ 1 m	1.3 x Draft kapal
Perairan dengan tinggi gelombang > 1 m	1.5 x Draft kapal

2.2.2 Kolam Pelabuhan

Pengertian kolam pelabuhan berdasarkan PP RI Nomor 61 Tahun 2009 adalah perairan di depan dermaga yang digunakan untuk kepentingan operasional sandar dan olah gerak kapal. Kolam pelabuhan dilindungi oleh pemecah gelombang sehingga kapal tetap aman. Karakteristik kolam pelabuhan yaitu perairan harus tenang, mempunyai luas dan kedalaman yang cukup sehingga kegiatan di pelabuhan lancar dan aman.

- **Pintu Masuk Kolam Pelabuhan**

  Pintu masuk sebagai batasan perairan antara perairan terlindungi dengan alur pelayaran. Secara umum, lebar pintu awal alur pelayaran adalah 0.7 sampai 1 kali panjang kapal terbesar.

- **Jarak Aman Untuk Berhenti**

  Sebelum masuk ke kolam putar kapal harus berjalan dengan kecepatan tertentu untuk menghindari pengaruh angin, arus dan gelombang. Panjang dari *stopping distance* sebesar 7 – 8 kali panjang kapal. Ukuran tersebut tergantung dengan berat kapal, bentuk lambung, dan kecepatan kapal.

- **Kolam Putar**

  Kolam putar berfungsi untuk kapal berolah gerak akan/telah sandar ke dermaga pelabuhan. Letak kolam putar berada di depan dermaga. Luas dari kolam putar dapat dihitung dengan luas lingkaran. Kolam putar terbagi menjadi beberapa kondisi, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.8 Kebutuhan Luas Kolam Putar

Kondisi	Jari-Jari (m)
Kapal tanpa bantuan	1.5 x LOA
Kapal dengan bantuan *tugboat*/jangkar	1 x LOA

2.2.3 Kolam Labuh

Kolam labuh atau disebut dengan *anchorage area* yaitu suatu perairan untuk kapal yang melepaskan jangkar ketika kapal tersebut menunggu kapal tunda, menunggu jadwal tambat, cuaca sedang buruk, ataupun sedang pemeriksaan muatan. Tempat berlabuh sebisa mungkin dekat dengan pintu masuk pelabuhan untuk memudahkan perpindahan kapal. Sistem pelepasan jangkar terdapat 2 macam: 1. *free swinging mooring system* adalah sistem labuh yang menggunakan satu titik jangkar, 2. *Multiple point mooring system* adalah sistem labuh yang keempat sisi kapal akan terikat.

Tabel 2.9 Radius Labuh *Free Swinging Mooring System*

Kondisi	Kondisi Dasar Laut dan Kecepatan Angin	Radius
Berlabuh saat menunggu kegiatan bongkar muat	Penjangkaran baik	LOA + 6D
	Penjangkaran buruk	LOA + 6D + 30 m
Berlabuh pada kecepatan angin tertentu	Kecepatan angin 20 m/s	L + 3.D + 30 m
	Kecepatan angin 30 m/s	L + 4.D + 145 m

2.3 Perencanaan Pelabuhan

Suatu pelabuhan terdiri atas fasilitas perairan, terminal, dan fasilitas penunjang. Terdapat kemungkinan untuk satu pelabuhan mengoperasikan beberapa terminal. Pada perencanaan terminal, terdapat 3 aspek yang dapat diakomodasi oleh pihak operator terminal yaitu aspek tingkat pelayanan, aspek produktivitas, dan aspek keuntungan. Dari ketiga aspek perlu didapatkan titik optimal untuk memperlancar proses usaha pelabuhan. Aspek tingkat pelayanan, pihak pemilik barang dan perusahaan pelayaran menginginkan pelayanan pelabuhan berjalan dengan cepat, aman, dan tarif yang murah. Aspek keuntungan, bagi operator terminal mengharapkan keuntungan yang besar. Dan aspek produktivitas, dari pihak pemerintah yaitu Otoritas Pelabuhan menuntut produktivitas yang tinggi kepada pihak terminal (Boyke, 2019).

Untuk kegiatan operasional, terminal pelabuhan mempunyai 4 komponen penting antara lain:

a. Infrastuktur darat dan perairan
b. Peralatan bongkar muat
c. Fasilitas penunjang
d. Sumber daya manusia

2.3.1 Terminal Multipurpose

Terminal *multipurpose* adalah terminal yang mempunyai infrastruktur, peralatan dan pelayanan yang mampu melayani berbagai jenis kapal dan kargo secara fleksibel. Terminal harus direncanakan untuk mengakomodasi kargo heterogen seperti *break bulk*, curah cair/kering, petikemas, dan muatan Ro-Ro. Macam-macam jenis yang dapat diakomodasi oleh terminal mutipurpose antara lain: hasil hutan, hasil olahan kayu, besi dan baja, petikemas dan palet, muatan Ro-Ro, *heavy cargo*, pupuk, hasil pertanian, dan bahan makanan.

Elemen-elemen berikut harus diperhitungkan dalam penentuan dimensi terminal multi-fungsi:

1) Panjang dan spesifikasi tambatan yang cocok untuk berbagai jenis kapal yang akan menggunakan terminal.
2) Pemasangan tambatan ro-ro jika diperlukan.
3) Area penyimpanan terbuka atau tertutup, untuk kargo yang memerlukan konsolidasi dengan peralatan yang diperlukan untuk menerima dan mengirim kargo.
4) Area penyimpanan terbuka untuk kontainer, termasuk *reefer container*.
5) Area kerja untuk penyimpanan sementara dan penyortiran kargo.
6) Area penerimaan dan pengiriman untuk yang menunggu pengiriman.
7) Pos masuk dan keluar untuk pemeriksaan di terminal.
8) Parkiran untuk kendaraan
9) Area untuk layanan tambahan seperti kantor, bengkel, dan jembatan timbang dan jalan internal.
10) Area terpisah untuk barang berbahaya.

Perencanaan ukuran terminal terdiri 2 fasilitas yang penting yaitu fasilitas kebutuhan jumlah tambatan dan kebutuhan luas tempat penyimpanan. Tiga pendekatan dalam kebutuhan luas terminal:

a. Tingkat akurasi rendah : kebutuhan luas berdasarkan nilai rasio empiris dari hasil penelitian sebelumnya. Rasio tersebut antara jumlah muatan (ton/TEUs) dengan kebutuhan panjang dermaga (m) dan kebutuhan luas penyimpanan (m^2). Metode ini digunakan dalam tahap awal desain.

b. Tingkat akurasi sedang : kebutuhan luas berdasarkan produktivitas dermaga dan kapasitas tempat penyimpanan. Nilai BOR dan YOR diambil berdasarkan estimasi dari kondisi lapangan. Metode ini digunakan dalam tahap pengembangan *layout*.

c. Tingkat akurasi tinggi : pengembangan dari pendekatan tingkat akurasi sedang. Waktu kedatangan kapal dan pelayanan bongkar muat diperhitungkan secara detail menggunakan teori antrean maupun model simulasi. Metode ini digunakan dalam tahap akhir pembuatan *masterplan*.

Kapasitas terminal adalah ruang yang tersedia atau dapat menampung muatan. Dapat dinyatakan dalam satuan ton, TEUs dalam waktu tertentu. Kapasitas maksimum terminal dihitung dalam jam operasional penuh 24 jam/hari dikali 365 hari/tahun. Beberapa hal yang memengaruhi kapasitas terminal adalah alur pelayaran beserta fasilitas perairan lain, jumlah dan panjang dermaga, jumlah dan jenis alat bongkar muat, luas lapangan/gudang, dan faktor operasional.

- Dermaga

  Perencanaan dermaga didasarkan pada jenis kapal yang akan sandar di pelabuhan tersebut. Untuk bentuk-bentuk dermaga terbagi menjadi 3 macam:

a. *Quay/wharf* : Panjang dermaga sejajar dengan garis pantai, bentuk ini diaplikasikan saat garis kedalaman merata dengan garis pantai. Seringnya, bentuk dermaga ini digunakan untuk terminal petikemas karena pelayanan petikemas dari lapangan penumpukan ke dermaga lebih dekat.

b. *Jetty* : Dermaga *pier* menjorok ke arah laut dimana dihubungkan dengan jalan penghubung (*trestle*) yang ditempatkan di kedua sisi dermaga atau tengah dermaga. Bentuk dermaga ini dibangun jika tidak menginginkan pengerukan area kolam pelabuhan dan kedalaman laut jauh dari pantai.

c. *Pier* : Bentuk dermaga seperti jari-jari tangan yang dibangun apabila kedalaman perairan menjorok ke arah laut serta tidak teratur. Bentuk dermaga ini cocok untuk dermaga melayani muatan *general cargo*.

Perhitungan awal fasilitas dermaga adalah penentuan jumlah tambatan yang akan dibangun dengan rumus, (Boyke, 2019):

$$n = \frac{Q_a}{Q_g \; x \; N_{GS} \; x \; W_{HD} \; x \; W_{DY} x \; U_B}$$

Setelah diketahui jumlah tambatan, dapat dihitung panjang dermaga tersebut dengan persamaan:

$L = LOA_{maksimum} + (2x15)$; untuk n = 1

$$L = 1.1\ x\ n\ x\ (LOA_{rata-rata} + 15) + 15$$; untuk n > 1

Keterangan:

n = Jumlah tambatan

Q_a = Total rencana *throughput* (ton/tahun)

Q_g = Produktivitas gang rata-rata (ton/jam)

N_{GS} = Jumlah gang per kapal

W_{HD} = Jumlah jam kerja dalam 1 hari (jam/hari)

W_{DY} = Jumlah jam kerja dalam 1 tahun (hari/tahun)

U_B = *Berth Occupancy Ratio* (%)

- Gudang/Lapangan Penumpukan *General Cargo*

  Salah satu fasilitas terminal *multipurpose* yaitu gudang atau lapangan penumpukan terbuka sebagai area penyimpanan barang setelah dibongkar atau akan dimuat dari/ke kapal. Kebutuhan luas gudang atau lapangan penumpukan dapat dihitung dengan persamaan:

$$A = \frac{f_{area}\ x\ f_{bulk}\ x\ Q_{gd}\ x\ T_{dw}}{H\ x\ 365\ x\ m\ x\ \rho_{cargo}}$$

Keterangan:

A = Luas gudang/lapangan penumpukan (m²)

Q_{gd} = Arus muatan yang melalui gudang/lapangan penumpukan (ton/tahun)

T_{dw} = *Dwelling time* (hari)

H = Rata-rata ketinggian muatan (m)

m = *Yard Occupancy Ratio* (%)

f_{area} = Rasio antara luas kotor dengan luas bersih untuk jalur alat berat (1.2 – 1.5)

f_{bulk} = Faktor untuk memperhitungkan *stripping* dan penumpukan barang yang dipisah dengan barang lain (1.1 – 1.2)

ρ_{cargo}= massa jenis *cargo* (ton/m³)

- Lapangan Penumpukan Petikemas

  Luas lapangan penumpukan yang dibutuhkan bergantung dengan beberapa faktor antara lain arus muatan yang dilayani, waktu barang berada di pelabuhan (*dwelling time*), serta alat bongkar muat yang digunakan. Di bawah ini terdapat 2 persamaan

untuk menentukan kebutuhan luas penumpukan. Untuk lebih detail dalam jumlah dan posisi petikemas, dapat melakukan perhitungan jumlah *ground slot*:

$$A = \frac{Q_{cy}\ x\ T_{dw}\ x\ A_{TEU}}{H\ x\ 365\ x\ m}$$

$$N_{GS} = \frac{Q_{cy}\ x\ T_{dw}}{H\ x\ 365\ x\ m\ x\ H_{maks}}$$

Keterangan:

A = Luas lapangan penumpukan (m²)

N_{GS} = Jumlah *ground slot* (GS)

Q_{cy} = Arus muatan yang melalui gudang/lapangan penumpukan (TEUS/tahun)

T_{dw} = *Dwelling time* (hari)

A_{TEU} = Luas penumpukan yang dibutuhkan per TEU, termasuk jalur alat bongkar muat (m²/TEU)

H = Rasio tinggi rata-rata (0.5 – 0.9)

H_{maks}= Tinggi tumpukan maksimum yang direncanakan

m = *Yard Occupancy Ratio* (65% – 70%)

2.4 Peramalan

Peramalan atau *forecasting* merupakan suatu proses perkiraan terhadap apa yang terjadi di masa depan. Sebelum melakukan peramalan hendaknya mengetahui persoalan, tujuan dan maksud melakukan peramalan. Peramalan menjadi langkah awal dalam pengambilan suatu keputusan. Keputusan tersebut memengaruhi kondisi masa depan yang penuh dengan risiko. Definisi dari ahli Arman Hakim, peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Peramalan menurut sifatnya dibedakan atas 2 macam, seperti di bawah ini:

1. Peramalan kualitatif

   Peramalan ini bersifat subjektif, oleh karena itu setiap hasil kemungkinan berbeda. Beberapa metode peramalan kualitatif antara lain: *delphi method, market research, historycal analogy, management estimate, structured group method*.

2. Peramalan kuantitatif

Hasil peramalan bergantung dengan metode yang digunakan. Peramalan kuantitatif ini dibagi menjadi dua bagian yaitu metode yang pola hubungan antara variabel yang diperkiraan dengan variabel waktu (*time series*) dan peramalan yang berdasarkan analisa pola hubungan antara variabel yang diperkiraan dengan variabel lain yang memengaruhinya (*causal*). Metode-metode dalam peramalan kuantitatif antara lain: ekonometrik, *input output*, regresi, *smoothing*, dekomposisi, regresi dan korelasi.

Klasifikasi peramalan berdasarkan jangka waktu meliputi:

1. Peramalan jangka pendek

   Umumnya peramalan mencakup jangka waktu 1 tahun atau kurang.
2. Peramalan jangka menengah

   Peramalan yang memiliki jangka waktu 1 tahun hingga 5 tahun kedepan.
3. Peramalan jangka panjang

   Peramalan yang disusun dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun.

2.4.1 Metode Regresi

Regresi linear merupakan metode yang sering digunakan untuk mendapatkan suatu model yang memiliki hubungan antara satu variabel dependen dan satu atau lebih variabel independen. Variabel independen yang akan menerangkan variabel dependennya. *Output* dari metode ini adalah suatu persamaan matematis regresi. Terdapat 2 jenis metode ini antara lain regresi linear sederhana dan regresi linear ganda (Harlan, 2018).

Regresi linear sederhana adalah variabel yang digunakan hanya 1 variabel independen dan 1 variabel dependen. Sedangkan regresi linear berganda adalah variabel yang digunakan variabel independen lebih dari satu dan 1 variabel dependen Terdapat 3 kondisi untuk dapat mempergunakan metode ini, antara lain:

a. Adanya informasi tentang keadaan yang lalu.
b. Informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk kata.
c. Dapat diasumsikan, pola hubungan dengan data historis akan berlanjut di masa depan.

Persamaan dari regresi linear sedarhana serta berganda:

- Persamaan regresi linear sederhana

$$y = a + bx$$

- Persamaan regresi linear ganda

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \cdots + b_nx_n$$

Dimana:

$$b = \frac{\Sigma \mathrm{xy} - \mathrm{nxy}}{\Sigma x^2 - nx^2}$$

$$a = y - bx$$

Keterangan :

y = Variabel terkait

a = Bilangan konstanta

b = Angka arah koefisien regresi

x = Variabel bebas

2.4.2 Koefisien Korelasi dan Koefisien Determinasi

Analisis koefisien korelasi adalah metode statistik untuk mengetahui hubungan antara dua variabel. Dua variabel tersebut apakah memiliki hubungan, hubungan tersebut ke arah mana, dan seberapa besar. Terdapat dua macam hubungan yaitu hubungan positif dimana kenaikan variabel x diikuti dengan kenaikan variabel y. Hubungan negatif jika kenaikan variabel x diikuti dengan penurusan variabel y. Cara menghitung koefisien korelasi dapat menggunakan rumus Koefisien Korelasi Pearson:

$$r = \frac{n\Sigma x_i y_i - (\Sigma x_i)(\Sigma y_i)}{\sqrt{\{n\Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2\}}\sqrt{\{n\Sigma y_i^2 - (\Sigma y_i)^2\}}}$$

Koefisien determinasi merupakan perbandingan jumlah regresi kuadrat (SSR) dengan total kuadrat (SST). Koefisien ini disimbolkan dengan R kuadrat (R^2). Nilai R^2 berfungsi untuk memprediksi dan mengukur seberapa besar kontribusi pengaruh yang diberikan oleh variabel x (variabel bebas) terhadap variabel y (variabel terikat).

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

Besar dari nilai R^2 berkisaran dari 0 sampai 1. Apabila nilai koefisien tersebut bernilai negatif maka variabel x tidak berpengaruh terhadap variabel y. Nilai R^2 semakin kecil dapat dikatakan pengaruh variabel x kepada variabel y semakin lemah, jika nilai R^2 mendekati angka 1 aka pengaruh tersebut sangat besar. Jadi, baik dan buruknya model regresi dapat diketahui dari nilai R^2 tersebut.

2.5 Biaya Transportasi

Secara umum, biaya transportasi dibagi dalam 2 jenis yaitu biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Berdasarkan dari jalur transportasi terdapat biaya transportasi laut dan transportasi darat.

2.5.1 Biaya Transportasi Laut

Dalam dunia pelayaran, biaya tranportasi laut akan timbul akibat pengoperasian kapal. Pada umumnya biaya transportasi laut diklasifikasikan menjadi 4 bagian yaitu biaya modal (*capital cost*), biaya operasional (*operational cost*), biaya pelayaran (*voyage cost*), dan biaya bongkar muat (*cargo handling cost*) (Wijnolst & Wergeland, 2009).

a. Biaya Modal (*Capital Cost*)

Biaya modal merupakan harga kapal pada saat sebuah kapal dibangun atau dibeli. Biaya modal disertakan pembayaran yang diperlukan untuk membayar kembali biaya kapal dengan nilai bunga dan periode waktu tertentu. Pengembalian nilai biaya modal direfleksikan sebagai pembayaran tahunan.

b. Biaya Operasional (*Operational Cost)*

Biaya operasional adalah biaya yang terkait dengan aspek-aspek operasional kapal untuk membuat kapal selalu dalam keadaan siap berlayar. Biaya operasional terbagi menjadi dua yaitu biaya tetap dan biaya variabel yang bergantung dengan kondisi kapal saat berlayar.

$$\mathrm{OC} = \mathrm{MC} + \mathrm{SS} + \mathrm{MN} + \mathrm{I} + \mathrm{AD}$$

Keterangan:

OC = *Operating Cost*

MC = *Manning Cost*

SS = *Stores and Supplies Cost*

MN = *Mainantenance and Repai Cost*

I = *Insurance*

AD = *Administration*

Komponen-komponen dari biaya operasional:

- Biaya awak kapal atau gaji kru kapal (*manning cost*)

  Biaya awak kapal adalah biaya yang dikeluarkan untuk membayar gaji kru kapal. Didalamnya terdapat gaji pokok, tunjungan, asuransi, dan uang pensiun anak buah kapal.

- Biaya perbaikan dan perawatan (*mainantenance and repair cost*)

  Biaya perbaikan dan perawatan adalah biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perbaikan dan perawatan semua komponen yang terdapat pada kapal untuk mempertahankan kondisi kapal tetap layak. Biaya ini terdiri dari atas perawatan rutin, perbaikan, dan survei klasifikasi.
- Biaya perbekalan dan minyak pelumas (*stores, supplies, and lubricant cost*)

  Biaya perbekalan adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan perbekalan kru kapal, seperti: air tawar, makanan, dll. Sedangkan, biaya minyak pelumas adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan minyak pelumas untuk *Main Engine* dan *Auxilary Engine*.
- Biaya asuransi

  Biaya asuransi adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan risiko pelayaran. biaya ini berupa pembayaran premi asuransi kapal yang nilainya berdasarkan risiko yang dibebankan, umur kapal.
- Biaya administrasi

  Biaya administrasi yaitu biaya yang dikeluarkan untuk pengurusan sertfikat kapal, surat-surat kapal, administrasi kepelabuhanan.

c. Biaya Pelayaran (*Voyage Cost*)

Biaya pelayaran adalah biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan selama kapal tersebut berlayar. Terdiri dari biaya bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, serta biaya Pelabuhan. Komponen dari biaya ini sebagai berikut:

$$\mathrm{VC} = \mathrm{FC} + \mathrm{PD}$$

Keterangan:

VC = *Voyage Cost*

FC = *Fuel Cost*

PD = *Port Dues*

- Biaya bahan bakar

  Biaya bahan bakar sangat bergantung dengan konsumsi bahan bakar selama perjalanan. Konsumsi bahan bakar kapal ditentukan oleh beberapa faktor seperti ukuran kapal, lambung kapal, kondisi muatan, kecepatan, cuaca, jenis dan kapasitas mesin utama dan bantu, jenis dan kualitas bahan bakar. Terdapat 3 jenis bahan bakar yang dapat digunakan: *Marine Diesel Oil (MDO), Intermediate Fuel Oil (IFO),* dan *Heavy Fuel Oil (HFO).*

- Biaya pelabuhan

  Biaya pelabuhan dikenakan ketika kapal berrada di pelabuhan. Biaya pelabuhan meliputi *port dues* dan *services charges: Port dues* adalah biaya yang dikenakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan berupa fasilitas dermaga, tambatan, kolam labuh, dan infrastruktur lainnya yang Nilainya tergatung *volume cargo*, *berat cargo*, *gross tonnage* dan *net tonnage*. *Services charge* meliputi jasa yang dipakai kapal selama di pelabuhan termasuk pandu dan tunda.

d. Biaya Bongkar Muat (*Cargo Handling Cost*)

Biaya penanganan muatan ditentukan oleh jenis komoditas, jumlah kapal, jenis kapal, karakteristik terminal dan pelabuhan. Biaya bongkar muat mempengaruhi biaya pelayaran yang harus dikeluarkan oleh pihak perusahaan pelayaran. Adapun kegiatan yang dilakukan dalam kegiatan bongkar muat pada umumnya berupa *stevedoring*, *cargodoring*, *receiving*, dan *delivery*. Kegiatan tersebut dilaksanakan oleh perusahaan bongkar muat (PBM) sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2002 Tentang Penyelengaraan dan Pengusahaan Bongkar Muat barang dari dan ke kapal.

e. Total Biaya Transportasi Laut (*Total Cost)*

Total biaya dalam biaya transportasi laut adalah penjumlahan dari seluruh komponen-komponen biaya. Dapat dirumuskan dengan:

$$\mathrm{TC} = \mathrm{CC} + \mathrm{OC} + \mathrm{VC} + \mathrm{CHC}$$

Keterangan:

TC = *Total Cost*

CC = *Capital Cost*

OC = *Operational Cost*

VC = *Voyage Cost*

CHC = *Cargo Handling cost*

2.5.2 Biaya Transportasi Darat

Berdasarkan buku *Logistical Management*, biaya transportasi terbagi dalam beberapa komponen biaya antara lain: *fixed cost*, *variable cost*, *joint costs*, dan *common cost* (Zaroni, 2015) (Biaya Transportasi, 2014).

a. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya yang tetap dikeluarkan meskipun tidak ada aktivitas pengiriman dan tidak tergantung dengan volume produksi akan tetapi biaya tetap tergantung dengan waktu.

Sehingga biaya tersebut tidak berubah dalam jangka waktu pendek. Jenis-jenis biaya tetap terdiri dari:

- Biaya modal kendaraan

  Biaya modal yaitu biaya yang digunakan untuk modal awal atau investasi dalam menjalankan serta memperlancar kegiatan dalam bidang usaha transportasi.

- Biaya penyusutan

  Biaya depresiasi merupakan biaya yang dibayarkan untuk penyusutan nilai kendaraan disebabkan berkurangnya umur ekonomis suatu kendaraan. Perhitungan biaya penyusutan diperlukan harga kendaraan beserta perlengkapan yang dibutuhkan. Dapat dihitungan dengan rumus:

$$\mathrm{D} = \frac{(P - L)}{n}$$

Keterangan:

D = Depresiasi per tahun

P = Harga kendaraan baru

L = Nilai sisa kendaraan

n = Umur ekonomis

- Biaya administrasi dan perijinan kendaraan

  Biaya administrasi dan perijinan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk perijinan pengoperasian kendaraan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Ijin kendaraan tahunan dikenakan pada tiap kendaraan. Terdiri atas biaya STNK, izin trayek, izin usaha, biaya pemeriksaan, dan biaya pajak kendaraan bermotor. Biaya pemeriksaan dibayarkan setiap 6 bulan sekali.

- Biaya asuransi

  Biaya asuransi kendaraan adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan risiko kendaraan. Biaya ini dibayarkan kepada perusahaan asuransi sebagai pihak penanggung.

b. Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

- Biaya bahan bakar

  Biaya yang dibayarkan sesuai dengan penggunaan kendaraan tersebut. Pemakaian bahan bakar umumnya dihitung dari jumlah kilometer per liter. Tiap kendaraan mengalami perbedaan pemakaian karena adanya perbedaan cara mengoperasikan dan waktu operasi kendaraan.

- Biaya pemakaian ban

  Biaya pemakaian ban adalah biaya untuk pemeliharaan ban kendaraan agar keselamtan tetap terjaga. Jangka waktu penggunaan ban kendaraan berdasarkan jarak tempuh kendaraan dalam kilometer. Faktor yang dapat memengaruhi usia pemakaian ban adalah kualitas ban, kondisi jalan raya, kecepatan, cara kemudi.
- Biaya perawatan dan perbaikan kendaraan

  Biaya perbaikan dan perawatan adalah biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perbaikan dan perawatan semua komponen yang terdapat pada kendaraan untuk menjaga kondisi kendaraan tetap baik.
- Biaya pendapatan sopir

  Biaya pendapatan sopir atau gaji dapat dimasukkan dalam biaya tetap ataupun biaya tidak tetap tergantung dengan aturan dari perusahaan tersebut.
- Biaya retribusi terminal

  Biaya retribusi terminal adalah biaya pungutan atas pelayanan yang diberikan oleh pemerintah daerah berupa penyediaan tempat parkir, tempat kegiatan usaha, dan fasilitas lainnya. Biaya ini dikenakan oleh seseorang atau badan usaha yang menggunakan jasa pelayanan terminal penumpang.

c. *Joint Cost*

Dalam bidang transportasi, *joint cost* muncul dengan adanya penyelenggaraan layanan transportasi dari daerah A ke daerah B dalam bentuk biaya kembalinya kendaraan dari daerah B ke daerah A.

d. *Common Cost*

Common cost merupakan biaya manajemen di pool kendaraan dan alokasi biaya manajemen kantor pusat. Biaya ini dibebankan ke kiriman berdasarkan alokasi sesuai dengan tingkat aktivitas yang dilakukan untuk menangani kiriman. *Common cost* dapat dikategorikan sebagai biaya *overhead*. Perhitungan biaya *overhead* dapat menggunakan persentase antara 20% - 25% dari jumlah biaya tetap dan tidak tetap. Dapat dirumuskan seperti di bawah ini:

$$\mathrm{BOV} = (\mathrm{FC} + \mathrm{VC}) \text{ x } \mathrm{R} \text{ (Rahman, 2012)}$$

Keterangan:

BOV = Biaya *overhead*

FC = *Fixed Cost*

VC = *Variable Cost*

R = Rasio (20-25%)

2.6 *Cost Benefit Analysis*

Cost Benefit Analysis merupakan suatu pendekatan sistematis untuk mengevaluasi dan memperhitungkan antara manfaat dan biaya pada suatu proyek. Tujuan dari CBA adalah membandingan antara manfaat dan biaya mana yang memiliki nilai yang lebih besar. Hasil perbandingan dapat menjadi bahan evaluasi pengambilan keputusan dalam keberlanjutan perencanaan suatu proyek. Komponen manfaat menggambarkan hasil positif dari proyek tersebut. Manfaat terbagi menajdi 2 yakni *benefit* dan *dis-benefit*. *Dis-benefit* adalah sebuah manfaat yang memberi dampak negatif atau sedangkan biaya menjelaskan biaya investasi. Tujuan utama dari CBA yaitu untuk menentukan proyek tersebut layak atau tidak dari perbedaan biaya dan manfaat. Layak berarti manfaat yang didapat lebih banyak daripada biaya yang dikeluarkan supaya tidak ada kerugian. Serta untuk melihat bagaimana jika dibandingkan dengan proyek lain.

Rumus dari CBA adalah perbandingan manfaat dan biaya

$$CBR = \frac{benefit}{cost}.$$

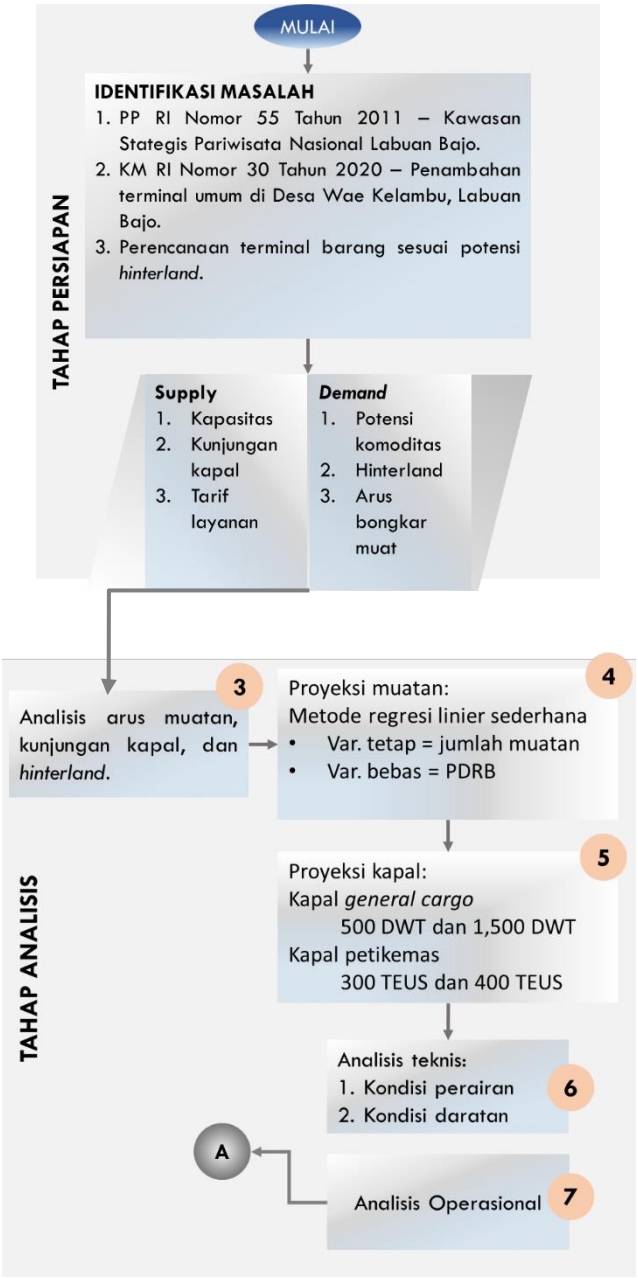
Apabila nilai *Benefit Cost Ratio* di atas angka 1 maka dapat dikatakan layak karena manfaat lebih besar dari biaya yang dikeluarkan, namun angka kurang dari 1 maka proyek kurang layak karena biaya lebih besar daripada manfaatnya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Penelitian ini diawali dengan analisis kondisi eksisting kemudian dilakukan analisis arus barang untuk mendapatkan perhitungan dan desain pelabuhan yang sesuai. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Tahap Pengerjaan

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah dalam mengerjakan penelitian, berikut adalah penjelasannya

1. Tahap Identifikasi Masalah

   Pada tahap awal ini, peneliti akan melakukan identifikasi permasalahan yang akan diangkat dalam Tugas Akhir ini. Permasalahan yang timbul antara lain Pemerintah sedang mengembangkan Labuan Bajo sebagai implementasi Kawasan strategis nasional pariwisata. Sehingga dilakukan pembangunan Pelabuhan Labuan Bajo khusus pariwisata dengan konsekuensi pelayanan barang dipindahkan ke daerah lain.

2. Tahap Pengumpulan Data

   Tahap ini, penulis mencari atau mengumpulkan data yang diperlukan. Pengerjaan penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data berdasarkan sumber kedua yakni data sekunder. Data sekunder yaitu pengumpulan data dengan cara studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan.

3. Tahap Pengolahan Data

   Pada tahap ini, akan dilakukan pengolahan data-data yang telah didapatkan baik secara langsung maunpun tak langsung sehingga dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan.

4. Tahap Analisis Data

   Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap barang dan kunjungan kapal yang akan menjadi *demand* pelabuhan. Dari hasil analisis data dilakukan perhitungan kebutuhan fasilitas baik fasilitas perairan dan fasilitas darat. Pemindahan pelayanan barang didapatkan dampak yang akan terkena pada beberapa *stakeholder*.

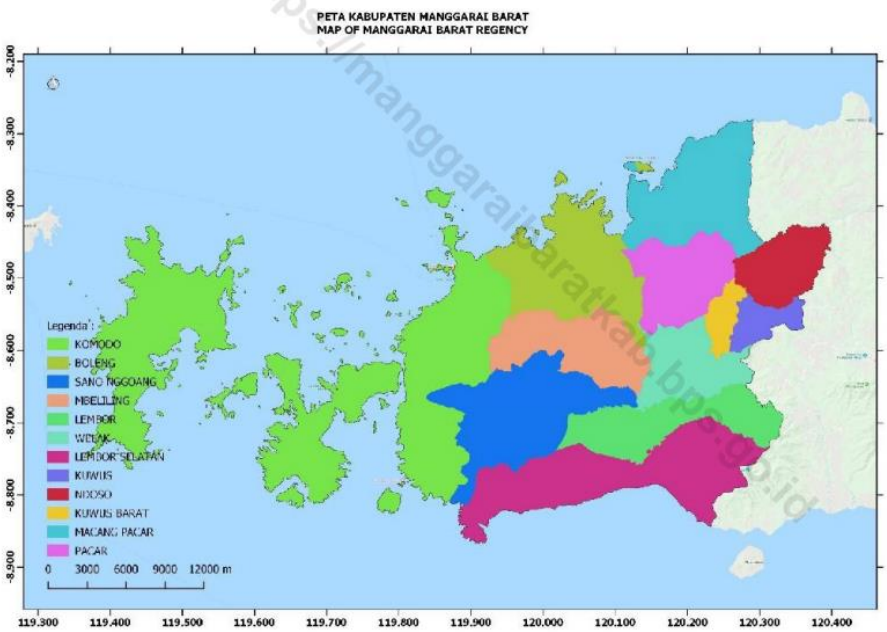
5. Tahap Kesimpulan dan Saran

   Tahapan terakhir, peneliti akan menarik kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 4 GAMBARAN UMUM

4.1 Kondisi Umum Manggarai Barat



Sumber: Kabupaten Manggarai Barat Dalam Angka Tahun 2020

Gambar 4.1 Peta Manggarai Barat

Provinsi Nusa Tenggara Timur sebuah kepulauan yang memiliki luas lautan sebesar ± 191,484 km² dan luas daratan sebesar ± 47,350 km². Nusa Tenggara Timur terdiri dari 22 Kabupaten/Kota, salah satunya adalah Kabupaten Manggarai Barat yang terletak pada bagian barat dari pulau Flores. Berdasarkan letak astronomis, Manggarai Barat berada di 8°, 14’ - 9° , 00’ LS dan 119° , 21’ - 120° , 20’ BT. Perbatasan geografis Kabupaten Manggarai Barat yaitu arah utara terdapat Laut Flores, arah selatan terdapat Laut Sawu, arah timur terdapat Kabupaten Manggarai, dan arah barat terdapat Selat Sape. Luas daratan sebesar 3,141.47 km² terdiri dari beberapa pulau besar seperti Pulau Komodo, Pulau Rinca, Pulau Longos, serta pulau-pulau kecil lainnya. Ibukota dari Kabupaten Manggarai Barat adalah Kota Labuan Bajo. Ibukota tersebut memiliki fungsi strategis sebagai pusat pemerintahan, pusat pendidikan, pusat perdagangan, dan pusat pariwisata. Wilayah administrasi terdiri atas 12 kecamatan: Komodo, Boleng, Sano Nggoang, Mbeliling, Lembor, Welak, Lembor Selatan, Kuwus, Ndoso, Kuwus Barat, Macang Pacara, dan Pacar.

4.1.1 Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk Manggarai Barat dari tahun 2015 – 2019 memiliki rata-rata laju pertumbuhan 2.24%. Laju tertinggi sebesar 2.34% pada saat tahun 2016 dengan jumlah penduduk 257,582 jiwa dan 251,689 jiwa untuk tahun sebelumnya. Tahun 2019, jumlah penduduk sekitar 274,980 jiwa. Penduduk Kecamatan Komodo sebagai ibukota Manggarai Barat lebih banyak dari kecamatan lain. Berjumlah penduduk sebesar 20% dari total penduduk yaitu 54,668 jiwa. Berikut ini jumlah penduduk Manggarai Barat berdasarkan kecamatan:

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Berdasarkan Kecamatan

Kecamatan	2015	2016	2017	2018	2019
Komodo	48,812	50,356	51,868	53,439	54,668
Boleng	18,834	19,278	19,702	20,140	20,482
Sano Nggoang	14,441	14,683	14,906	15,134	15,313
Mbeliling	13,058	13,258	13,441	13,629	13,776
Lembor	32,753	33,491	34,190	34,914	35,478
Welak	21,533	22,004	22,451	22,912	23,272
Lembor Selatan	23,538	24,080	24,595	25,127	25,542
Kuwus	24,788	25,310	25,801	15,263	15,560
Ndoso	19,579	19,807	20,006	20,212	20,374
Kuwus Barat	-	-	-	11,045	13,090
Macang Pacar	34,353	35,315	36,247	18,270	16,254
Pacar	-	-	-	18,944	21,171
Total	251,689	257,582	263,207	269,029	274,980

Sumber: BPS Manggarai Barat

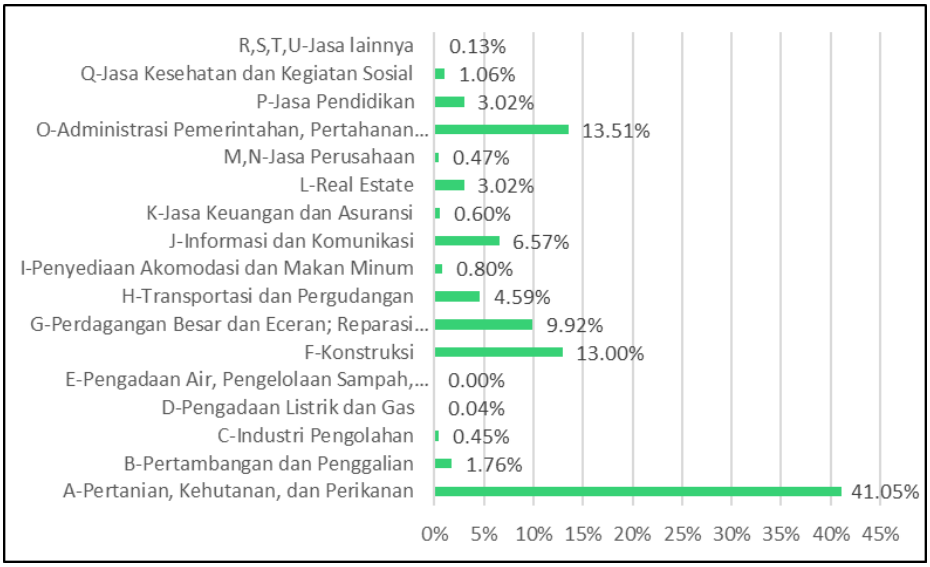
Menurut kelompok umur, jumlah penduduk terbanyak pada usia 0 – 15 tahun sekitar 100,000 jiwa. Namun penduduk berumur di atas 70 tahun sekitar 5,000 jiwa. Penduduk di Manggarai Barat, rata-rata kepadatan sebesar 87.44 jiwa per km² dan jumlah rumah tangga sebanyak 56,435 RT. Jika mengukur pembangunan penduduk berbasis komponen dasar kualitas hidup dengan pendekatan 3 dimensi dasar yaitu umur panjang serta sehat, pengetahuan, dan kehidupan yang layak. Kesehatan diukur dengan melihat angka harapan hidup waktu lahir. Tahun 2018, harapan hidup selama 66.58 tahun. Adapun pengetahuan diukur dengan indikator angka melek huruf dan rata-rata lama sekolah. Pada tahun 2018, rata-rata lama sekolah sebesar 7.18 tahun. Pendekatan terakhir

yaitu kehidupan yang layak yang diukur dengan indikator kemampuan daya beli terhadap sejumlah kebutuhan pokok. Rata-rata pengeluaran pada tahun 2018 sekitar Rp 7,426,000 per kapita. Jadi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Manggarai Barat tahun 2018 adalah 62.58 IPM.

4.1.2 Produk Domestik Regional Bruto

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit sektor perekonomian dalam suatu daerah dan periode tertentu. Nilai tambah yang dimaksud mencakup komponen-komponen pendapatan faktor (gaji, bunga, sewa tanah, dan keuntungan), penyusutan, dan pajak tidak langsung. PDRB dapat dijadikan indikator penting dalam perkembangan perekonomian di suatu daerah. Baik atas dasar harga berlaku maupun dasar harga konstan. PDRB yang akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya adalah PDRB atas dasar harga konstan. Dimana digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi secara riil dari tahun ke tahun yang tidak dipengaruhi oleh faktor harga. Berdasarkan dari statistik Bank Indonesia, PDRB menurut lapangan usaha dikelompokkan menjadi 9 sektor ekonomi sesuai dengan *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*:

1. Sektor pertanian, peternakan, kehutanan, dan perikanan
2. Sektor pertambangan dan penggalian
3. Sektor industri pengolahan
4. Sektor listrik, gas, dan air bersih
5. Sektor konstruksi
6. Sektor perdagangan, hotel, dan restoran
7. Sektor pengangkutan dan komunikasi
8. Sektor keuangan, *real estate*, dan jasa perusahaan
9. Sektor jasa: jasa pemerintah umum, jasa sosmas, jasa hiburan dan rekreasi, dan jasa perorangan/rumah tangga

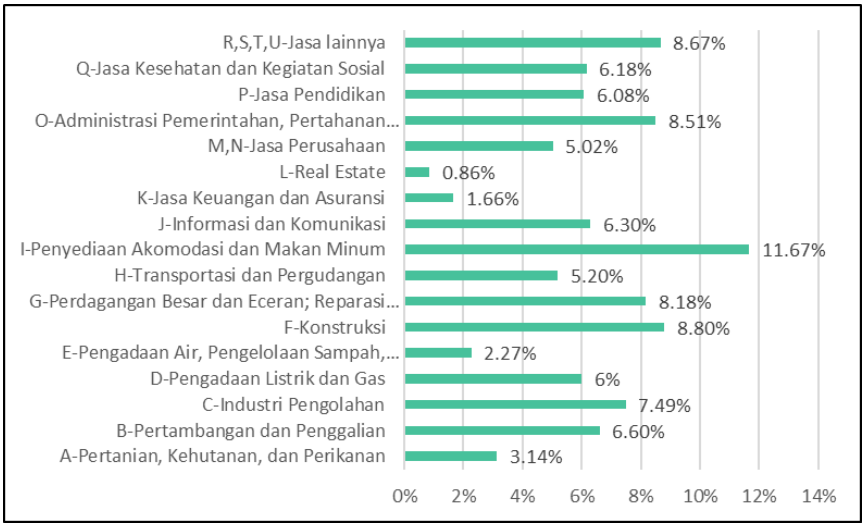


Sumber: BPS Manggarai Barat

Gambar 4.2 Distribusi PDRB Tahun 2019

Distribusi PDRB menurut lapangan usaha dapat menunjukkan peranan masing-masing sektor dalam menghasilkan nilai tambah bruto. Dari Pada tahun 2019 sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan memberikan kontribusi terbanyak dengan persentase 41.05%, terbukti dengan geografi wilayah Manggarai Barat. Sektor kedua terbesar yang memberi sumbangan ke PDRB adalah administrasi pemerintah dan pertahanan sebesar 13.51%, dan disusul sektor konstruksi dengan persentase sebesar 13%. Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan didukung dengan pengembangan kawasan budidaya untuk mendukung kawasan agropolitan dan kawasan minapolitan.

Laju pertumbuhan ekonomi dapat menunjukkan pertumbuhan produksi sebuah barang dan jasa di wilayah dan waktu tertentu. Nilai pertumbuhan ekonomi sama dengan pertumbuhan PDRB. Selang tahun 2012 sampai 2019, rata-rata laju pertumbuhan PDRB Manggarai Barat yakni 4.01%. Tiga tahun awal, mengalami fluktuasi diawali pada tahun 2013 mengalami kenaikan sebesar 4.49% lalu tahun 2014 menurun menjadi 4.08% dan tahun 2015 tumbuh kembali sebesar 4.45%. Selanjutnya, hingga tahun terakhir laju pertumbuhan PDRB mengalami kenaikan. Laju pertumbuhan tertinggi adalah pertumbuhan pada saat tahun 2019 dengan persentase sebesar 5.54%.



Sumber: BPS Manggarai Barat

Gambar 4.3 Laju Pertumbuhan PDRB Tahun 2019

Gambar 4.3 Laju Pertumbuhan PDRB Tahun 2019 terlihat sektor penyediaan akomodasi dan makan minum merupakan sektor dengan laju pertumbuhan tertinggi, yaitu 11.67%. Dalam empat tahun ke belakang sektor ini menjadi 3 laju pertumbuhan tertinggi dibandingkan dengan sektor yang lain. Laju pertumbuhan tertinggi kedua adalah kontruksi dengan persentase sebesar 8.80%, disusul tertinggi ketiga adalah sektor jasa sebesar 8.67%. Ketiga sektor tertinggi di atas selaras dengan adanya program pengembangan pariwisata di Labuan Bajo. Penyedia akomodasi dan makan minum terlihat bahwa saat ini banyak tempat-tempat penginapan maupun restoran untuk memenuhi kebutuhan seseorang ketika berwisata. Sehingga pengunjung lokal maupun internasional merasa nyaman saat berkunjung di Labuan Bajo dan sekitarnya. Tahun 2018, menurut BPS Manggarai Barat jumlah akomodasi hotel sebanyak 98 unit dengan kamar sebanyak 1,462 unit. Sektor konstruksi juga diikuti dengan pembangunan-pembangunan fasilitas pariwisata baik terminal penumpang, perhotelan, tempat berbelanja, serta fasilitas pendukung wisata alam. Peningkatan jumlah kunjungan wisatawan, akan menarik seseorang/perusahaan berinvestasi membangun akomodasi di Manggarai Barat. Sektor yang ketiga adalah jasa, menurut *ISICAEA* sektor jasa terdiri dari jasa hiburan dan rekreasi. Dari hal itu, dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan industri pariwisata di Manggarai Barat cukup tinggi.

4.2 Kebijakan

4.2.1 Rencana Induk Pembangunan Kepariwisataan Nasional

Kawasan strategis pariwisata nasional ditentukan dengan kriteria memiliki fungsi utama pariwisata atau potensi pengembangan pariwisata. Memiliki sumber daya pariwisata potensial untuk menjadi daya tarik wisata unggulan dan memiliki citra yang sangat luas, potensi pasar baik skala nasional maupun internasional. Dari kriteria-kriteria tersebut dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2011 memutuskan 88 Kawasan Strategis Pariwisata Nasional. Salah satunya terdapat pada Labuan Bajo yakni Taman Nasional Komodo. Taman Nasional Komodo mempunya fungsi kelestarian alam dan pemanfaatan aset budaya dalam aspek purbakalanya. Oleh karena itu, untuk mendukung kebijakan ini Pemerintah akan mengembangan beberapa fasilitas terkait pariwisata. Salah satunya adalah fasilitas pelabuhan yang akan dijadikan pelabuhan khusus wisata. Sehingga pelayanan barang saat ini di Pelabuhan Labuan Bajo harus dipindahkan ke lokasi lain.

4.2.2 Rencana Induk Pelabuhan Nasional

Di Indonesia sektor pariwisata menjadi sektor unggulan dibuktikan dengan peningkatan permintaan sektor tersebut. Di dalam RIPN berisi salah satu kebijakan yang terkait dengan pariwisata yaitu Pemerintah merencanakan pengembangan kepelabuhanan dimana bertujuan untuk mendukung aksesbilitas destinasi wisata prioritas nasional. Penyatuan sektor pariwisata dengan pelabuhan ditetapkan berdasarkan kebijakan Pemerintah dengan berdasarkan prioritas pengembangan destinasi wisata. Konsep pengembangan wisata nasional harus diikuti pengembangan pelabuhan yang representatif terhadap permintaan yang cenderung naik. Pengembangan pelabuhan pula harus dipadukan dengan berbagai sektor potensial di Indonesia untuk meningkatkan perekonomian nasional.

Pelabuhan Labuan Bajo salah satu pelabuhan pengumpul. Menurut definisi, pelabuhan pengumpul adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dalam jumlah menengah dan sebagai tempat asal tujuan penumpang atau barang serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi. Definisi dari terminal umum yaitu bagian dari pelabuhan yang terletak di dalam atau di luar Daerah Lingkungan Kerja dan Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan yang merupakan bagian dari pelabuhan terdekat untuk melayani kepentingan umum yang diselenggarakan oleh Penyelenggara Pelabuhan atau Badan Usaha

Pelabuhan yang telah atau akan diberikan hak untuk menyelenggarakan kegiatan penyediaan atau pelayanan jasa kepelabuhanan tertentu dalam jangka waktu dan kompensasi tertentu yang diatur dalam perjanjian konsesi atau kerjasama lainnya. Lokasi terminal merupakan lokasi pengembangan pelabuhan harus terdapat dalam Rencana Induk Pelabuhan yang ditetapkan oleh Menteri.

Untuk di Kabupaten Manggarai Barat, di dalam RIP terdapat rencana lokasi pelabuhan baru yaitu di Pulau Rinca sebagai pelabuhan pengumpan lokal. Serta terdapat penambahan lokasi terminal umum melalui Keputusan Menteri Perhubungan RI No KM 30 Tahun 2020 tentang perubahan atas keputusan Menteri Perhubungan No KP 432 Tahun 2017 Rencana Induk Pelabuhan. Berdasarkan pertimbangan bahwa untuk memberikan dukungan percepatan dan pengembangan kawasan pariwisata Labuan Bajo sebagai destinasi wisata kelas premium, maka perlu memindahkan kegiatan pelayanan barang ke lokasi baru yaitu di Kelurahan Wae Kelambu, Kecamatan Komodo, Manggarai Barat. Jadi, terminal umum akan menambah satu lokasi yaitu Terminal *Multipurpose* Wae Kelambu menjadi total berjumlah 56 pelabuhan.

4.2.3 Rencana Induk Pelabuhan Labuan Bajo

Rencana pembangunan dan pengembangan fasilitas Pelabuhan Labuan Bajo untuk memenuhi kebutuhan pelayanan jasa pelabuhan dalam jangka waktu pendek (2015 – 2019), menengah (2015 – 2024), panjang (2015 – 2034). Pada RIP ini masih memerhitungkan adanya pelayanan barang, belum ada rencana pemindahan ke lokasi lain. Hasil rencana pengembangan yang tercantum di RIP adalah:

- Jangka Pendek :
  - Perpanjang dermaga 70 m ke arah selatan
  - Pembangunan *trestle* panjang 84 m dan lebar 6 m
  - Reklamasi pantai seluas 2,200 m²
  - Pembangunan jalan akses tambahan 135 m
  - Pembangunan *container yard* 2,500 m² dan CFS seluas 200 m²
  - Pengerukan kolam tambat serta penyediaan SBNP
- Jangka Menengah
  - Perpanjang dermaga 110 ke arah utara
  - Pembangunan *trestle* panjang 135 m dan lebar 6 m
  - Pembangunan *container yard* seluas 1,000 m²
  - Pembangunan *shelter* penumpang seluas 420 m²

- Pembangunan lapangan parkir seluas 1,600 m² dan fasilitas penunjang
- Penyediaan SBNP

- Jangka Panjang
  - Pembangunan *container yard* seluas 2,000 m² dan lapangan untuk *cargo* seluas 400 m²
  - Peluasan gudang sebesar 400 m² dan CFS 100 m²
  - Penyediaan SBNP

4.2.4 Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi NTT

Penataan ruang wilayah Provinsi NTT mempunyai tujuan untuk mewujudkan provinsi sebagai provinsi kepulauan dan maritim yang berbasis pada pengembangan potensi sumber daya alam dan budaya lokal yang terpadu dan berkelanjutan, bertumpu pada masyarakat yang berkualitas, adil, dan sejahtera. Di samping itu, tetap memerhatikan aspek mitigasi bencana.

a. Rencana Struktur Ruang Wilayah Provinsi

Pengembangan sistem pusat kegiatan terdiri dari Pusat Kegiatan Nasional (PKN), Pusat Kegiatan Nasional promosi (PKNp), Pusat Kegiatan Wilayah (PKW), Pusat Kegiatan Wilayah promosi (PKWp), Pusat Kegiatan Lokal (PKL), dan Pusat Kegiatan Strategis Nasional (PKSN). Kota Labuan Bajo di Manggarai Barat termasuk Pusat Kegiatan Wilayah, dimana PKW adalah kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani kegiatan skala provinsi atau beberapa kabupaten atau kota. Telah ditetapkan kriteria seperti kawasan perkotaan yang berfungsi atau berpotensi sebagai simpul kedua kegiatan ekspor-impor yang mendukung PKN, sebagai pusat kegiatan industri dan jasa, sebagai simpul transportasi yang melayani skala provinsi atau beberapa kabupaten, mendukung ekonomi kelautan nasional. Labuan Bajo termasuk PKW bersamaan dengan Kota Soe di Timor Tengah Selatan, Kota Kefamenanu di Timor Tengah Utara, Kota Ende di Kabupaten Ende, dan Kota Ruteng di Manggarai.

- Sistem Jaringan Prasarana Utama

  Sistem jaringan prasarana utama terbagi dalam sistem jaringan transportasi darat, transportasi laut, dan transportasi udara. Sistem jaringan transportasi darat terdapat jaringan jalan arteri primer dengan status jalan nasional meliputi jalan lintas Pulau Flores antara lain:

a. Labuan Bajo – Mawatar
b. Malwatar – Bts Kota Ruteng

c. Jalan Komod (Ruteng)
d. Batas Kota Ruteng – km 210
e. Jalan A Yani (Ruteng)
f. Jalan Ranaka (Ruteng)
g. Km 210 – Batas Kabupaten Manggarai
h. Batas Kab. Manggarai – Sp Bajawa
i. Batas Kota Bajawa – Malanuza
j. Jalan Gatot Subbroto (Bajawa)
k. Jalan A Yani (Bajawa)
l. Jalan Soekarno Hatta (Bajawa)
m. Malanuza – Gako
n. Gako – Aegela
o. Aegela - Batas Kota Ende
p. Jalan Arah Bajawa (Ende)
q. Jalan Perwira (Ende)
r. Jalan Soekarno (Ende)
s. Jalan Katedral (Ende)
t. Batas Kota Ende – Detusuko
u. Jalan A yani (Ende)
v. Jalan Gatot Subroto (Ende)
w. Detusuko – Wologai
x. Wologai – Junction
y. Junction – Wolowaru
z. Wolowaru – Lianunu
å. Lianunu – Hepang
ä. Hepang – Nita
ö. Nita – Wolowara
aa. Woloara – Batas Kota Maumere
bb. Jalan Gajahmada (Maumere)
cc. Jalan Kontercius (Maumere)
dd. Jalan Sugiyo Pranoto (Maumere)
ee. Batas Kota Maumere – Waepare
ff. Jalan A Yani (Maumere)
gg. Waepare – Km 180

hh. Km 180 – Waerunu

ii. Waerunu – Batas Kota Larantuka

jj. Jalan Basuki Rahmat (Larantuka)

kk. Jalan Herman Fernander (Larantuka)

ll. Jalan Yoakim BI Derosari (Larantuka)

mm. Jalan Renha Rosari (Larantuka)

nn. Jalan Yos Sudarso (Larantuka)

- Jaringan prasarana lalu lintas

Rencana pengembangan terminal tipe B di Labuan Bajo Kabupaten Manggarai Barat disesuaikan dengan kapasitas pelayanan dan jumlah penumpang.

- Jaringan transportasi sungai, danau, dan penyeberangan

Rencana pengembangan pelabuhan salah satunya adalah dermaga Labuan Bajo II. Serta pelabuhan penyeberangan lintas provinsi dan lintas kabupaten/kota direncanakan di Pelabuhan Labuan Bajo di Manggarai Barat. Rencana lintas penyeberangan antar provinsi terdiri atas jalur Labuan Bajo – Sape (Bima), Komodo – Sape, Maumere – Surabaya, Ende – Surabaya, Teluk Gurita – Kisar (Maluku), Waikelo – Bima, Waingapu – Bima. Lintas penyeberangan yang menghubungkan titik-titik pergerakan antar pulau salah satunya jalur Labuan Bajo – Komodo.

Sistem jaringan transportasi laut terdiri dari tatanan kepelabuhanan dan alur pelayaran. Tatanan kepelabuhanan termasuk pelabuhan utama, pelabuhan pengumpul, pelabuhan pengumpan, dan terminal khusus. Pelabuhan Labuan Bajo termasuk dalam tatanan kepelabuhanan pelabuhan pengumpul yang memiliki alur pelayaran regional dengan jalur:

- Kupang – Ndao – Sabu – Raijua – Ende – Pulau Ende – Maumbawa – Mborong – Waingapu – Waikelo – Labuan Bajo
- Kupang – Mananga – Maumere – Marapokot – Reo – Labuan Bajo – Bima
- Kupang – Mananga – Maumere – Sukun – Palue – Maurole – Marapokot – Reo – Labuan Bajo – Bima

b. Rencana Pola Ruang Wilayah Provinsi

Rencana pola ruang wilayah meliputi kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan lindung hampir tersebar ke seluruh wilayah provinsi. Kawasan lindung yang

terdapat di Manggarai Barat meliputi kawasan cagar alam, kawasan pantai berhutan bakau, kawasan taman nasional, kawasan taman nasional laut, dan kawasan koridor jenis satwa. Untuk macam-macam kawasan budidaya di Manggarai Barat terdiri atas kawasan hutan produksi tetap dan terbatas, kawasan hutan rakyat, kawasan peruntukan pertanian, perikanan tangkap, kawasan pertambangan mineral, kawasan industri beberapa macam produk seperti kain tenun, kerajinan, meubel, dan industri pengolah. Kawasan pariwisata yang dimiliki Kabupaten Manggarai Barat adalah Kawasan Taman Nasional Komodo. Kawasan peruntukan pariwisata dikembangkan dengan pola pembagian klaster, Kabupaten Manggarai Barat terdapat pada klaster II dengan beberapa arahan:

- Menonjolkan citra kawasan berdasarkan konsep pengembangan
- Memanfaatkan pariwisata alam laut dan darat yang bersifat ekowisata
- Turut serta melestarikan alam
- Mengembangkan wisata budaya dan ritual
- Menyediakan sarana dan prasarana pendukung pariwisata, dll.

c. Kawasan Strategis

Kawasan strategis terdiri dari kawasan strategis nasional dan provinsi. Kawasan strategis provinsi adalah wilayah yang penataan ruangnya diprioritaskan karena mempunyai pengaruh penting dalam lingkup provinsi terhadap ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan setempat. KSN terbagi dalam 2 sudut: dari sudut kepentingan pertahanan dan keamanan serta sudut ekonomi. Kawasan strategis kepentingan ekonomi merupakan Kawasan Pengembangan Ekonomi Terpadu (KAPET). KAPET adalah wilayah geografis dengan batasan tertentu yang memenuhi persyaratan memiliki potensi untuk cepat tumbuh, mempunyai sektor unggulan yang dapat menggerakkan pertumbuhan ekonomi di wilayah tersebut, dan memerlukan dana investasi yang besar. Kawasan strategis provinsu kepentingan ekonomi adalah PKWp Labuan Bajo dan kawasan Wae Jamal di Manggarai Barat.

4.2.5 Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Manggarai Barat

Ruang lingkup rencana tata ruang meliputi seluruh wilayah daratan dan lautan dengan luas sekitar 9,450 km². Tata ruang wilayah daerah bertujuan untuk mewujudkan ruang daerah yang produktif dan berwawasan lingkungan sebagai pusat distribusi barang dan jasa sesuai ruang peruntukan. Pelaksanaan kebijakan penataan ruang wilayah

ditetapkan strategi penataan ruang wilayah. Strategi pemantapan sistem perkotaan yang mendukung kegiatan pariwisata, pertanian, dan kelautan untuk meningkatkan pelayanan wisata dan komoditi pertanian serta potensi kelautan unggulan meliputi:

- Mengembangkan kawasan khusus untuk mendukung potensi wisata yang dihubungkan dengan pusat kegiatan pada setiap kawasan agrowisata.
- Mengembangkan kawasan wisata alam, wisata budaya, dan sarana penunjang wisata lain.
- Meningkatkan kualitas prasarana wilayah, contoh: jaringan jalan, sistem jaringan air minum, sumber listrik, dan sistem transportasi.
- Mengoptimalkan fungsi lahan tidur sebagai lahan pertanian produktif, dan mengembangkan infrastruktur penunjang agroprolitan.
- Mengembangkan industri pengolahan berbasis agro pada sentra pertanian serta memuat keterkaitan antara industri berbasis agro dengan pasar regional dan nasional.
- Mengembangkan kawasan potensi kelautan yang dihubungkan dengan pusat kegiatan dengan mengembangkan sarana dan infrastruktur penunjang kawasan minapolitan dan industri pengolahan perikanan dan kelautan.

Sistem transportasi yang terpadu untuk membantu kelancaran bagi masyarakat untuk melakukan interaksi fungsional antar pusat kegiatan satu dengan yang lain. Strategi untuk sistem tersebut adalah memperkuat/mengembangkan keterkaitan antara kawasan wisata, agropolitan serta minapolitan, meningkatkan kualitas dan kuantitas infrastruktur jalan untuk mendukung pengembangan kawasan pariwisata, agropolitan, dan minapolitan.

a. Rencana Struktur Ruang Wilayah

Perkotaan Labuan Bajo menjadi Pusat Kegiatan Wilayah dan Perkotaan Wae Nakeng menjadi Pusat Kegiatan Lokal. Daerah lain mayoritas termasuk Pusat Pelayanan Kawasan (PPK) dan Pusat Pelayanan Lingkunggan (PPL).

- Sistem jaringan prasarana utama

Prasaran utama terdiri jaringan transportasi darat, laut, dan udara. Jaringan angkutan sungai, danau, dan penyeberangan (ASDP) yaitu pelabuhan penyeberangan Labuan Bajo dengan rute: Labuan Bajo – Sape, Labuan Bajo – Pulau Jampea – Pulau Selayar – Bira, dan Labuan Bajo – Wae Ngapu/Wae kelo. Rencana dalam sistem jaringan transportasi laut terdiri dari pelabuhan umum dan terminal pelabuhan laut. Pelabuhan umum terdapat jenis pelabuhan pengumpul yaitu Pelabuhan

Niaga/Petikemas di Desa Bari Kecamatan Macang Pacar, pelabuhan penumpang dan pelabuhan wisata di Labuan Bajo, pelabuhan pengumpan yaitu di Kecamatan Boleng, Lembor Selatan, dan Macang Pacar. Untuk terminal pelabuhan laut terdiri atas terminal pelabuhan laut Labuan Bajo, terminal pelabuhan laut Bari, dan terminal pelabuhan laut (ASDP). Selain itu, rencana dari alur pelayaran nasional sebagai berikut:

- Surabaya – Labuan Bajo
- Makasar – Labuan Bajjo
- Benoa – Lembar – Bima – Labuan Bajo – Makassar
- Surabaya – Benoa – Bima – Labuan Bajo – Marpokot – Maumere – Marpokot - Makassar
- Kupang – Pulau Selor – Maumere – Marpokot – Reok – Labuan Bajo – Bima
- Labuan Bajo – Wae Kelo

b. Rencana Pola Ruang Wilayah

Pola ruang wilayah terbagi menjadi kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan lindung meliputi semua upaya perlindungan, konservasi, dan pelestarian fungsi sumber daya alam dan lingkungannya untuk mendukung kehidupan secara serasi. Kawasan lindung terdiri atas kawasan hutan lindung, perlindungan setempat, suaka alam, pelestarian alam, cagar budaya, rawan bencara, lindung geologi, dan lindung lainnya. Yang kedua adalah kawasan budidaya di antaranya kawasan peruntukan hutan produksi, hutan rakyat, pertanian, perikanan, pertambangan, industri, pariwisata, dan permukiman. Hutan produksi dan hutan rakyat seluas 65,084 ha. Kawasan pertanian ada berbagai macam di antaranya kawasan pertanian tanaman pangan, hortikultura dengan komoditas rambutan, mangga, durian, pisang, kawasan perkebunan rakyat seperti kopi, kakao, cengkeh, kelapa, dan kawasan peternakan sapi, kerbau, babi, kambing, dan unggas. Kabupaten Manggarai Barat merupakan kepulauan maka perlu merencanakan mengenai kawasan perikanan. Perikanan tangkap tersebar di Kecamatan Komodo, Boleng, Macang Pacar, dan Lembos Selatan. Selain itu, terdapat budidaya perikanan darat dan laut. Tidak hanya itu, direncanakan pula Kawasan pengolahan dan pemasaran hasil budidaya perikanan yang terdapat di Labuan Bajo.

Kawasan industri di Manggarai Barat terdapat industri dengan skala rumah tangga seluas 50 ha yang tersebar di seluruh wilayah kecamantan dan industri skala sedang seluas 250 ha berada di Kecamatan Komodo, Boleng, Macang Pacar, dan Lembor

Selatan. Kawasan peruntukan pariwisata yang sedang mengalami kenaikan dengan pesat terbagi dalam 3 macam:

- Pariwisata alam : Taman Nasional Komodo, Rawa Wae Wul di Kecamatan Komodo, wisata alam edukasi berupa pegunungan Mbeliling dan Nggorang Bowosie, air terjun diarahkan pada TNK dan perairan sebelah utara serta selatan daerah.
- Pariwisata budaya : wisata desa adat yang tersebar di seluruh daerah, wisata situ purbakala di Desa Warloka dan Desa Tanjung Boleng, dan wisata religi atau spiritual berupa goa tempat ibadah.
- Pariwisata geologi : suatu tempat yang berkaitan dengan keanekaragamaan proses geologi dan warisan alam geologi.

c. Kawasan Strategis

Kawasan strategis kabupaten merupakan wilayah yang penataan ruangnya diprioritaskan karena mempunyai pengaruh sangat penting dalam lingkup kabupaten terhadap ekonomi, social, budaya, dan lingkungan. Ketetapan Kawasan strategis tergantung dengan prioritas kebutuhan serta kegunaan. Pada Kawasan strategis nasional yang ada di Manggarai Barat adalah Kawasan Taman Nasional Komodo dimana menjadi salah pelestarian dan konservasi alam. Kawasan strategis provinsi adalah kawasa Pede Labuan Bajo dimana menjadi Kawasan strategis dari sudut kepentingan pariwisata. Adapun kawasan strategis kabupaten terbagi dalam 3 dari sudut pandang.

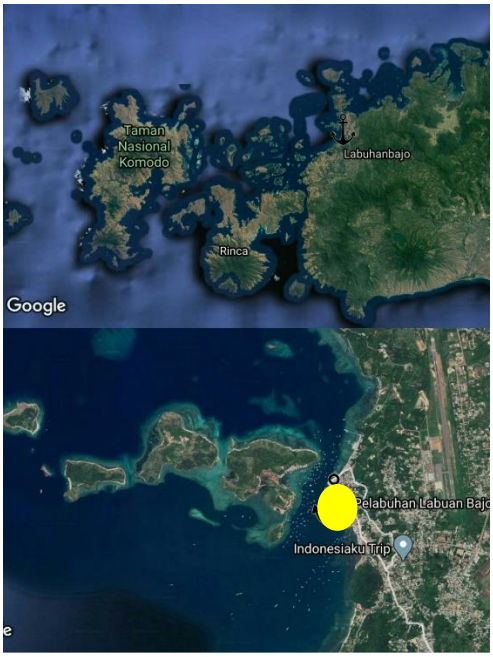
Kawasan strategis untuk kepentingan ekonomi:

- kawasan strategis perkotaan Labuan Bajo yang merupakan kawasan strategis dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi
- kawasan agropolitan Lembor yang merupakan kawasan strategis dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi
- kawasan minapolitan Kecamatan Komodo bagian selatan, dan Kecamatan Boleng dan Kecamatan Macang Pacar
- kawasan agroindustri Macang Pacar yang merupakan kawasan strategi dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi; dan
- kawasan agrowisata Sano Nggoang, Kuwus, Welak, Mbeliling dan Ndos.

Kawasan strategis untuk kepentingan sosial yang dimaksud sebagai kawasan yang memiliki nilai sejarah yang tinggi terdapat diseluruh kecamatan yang lokasinya ditetapkan dengan Keputusan Bupati. Kawasan strategis untuk kepentingan

penyelamatan lingkungan meliputi Kawasan ekowisata taman nasional komodo, dan Gua Istana Ular di desa Galang kecamatan Welak.

4.3 Kondisi Pelabuhan Eksisting



Sumber: Google Maps

Gambar 4.4 Lokasi Pelabuhan Eksisting

Lokasi pelabuhan Labuan Bajo terletak pada Jalan YOS Sudarso Labuan Bajo. Pelabuhan tersebut merupakan pelabuhan pengumpul kelas II yang telah ditetapkan dalam Keputusan Menteri Perhubungan No 432 Tahun 2017. Pelabuhan Labuan Bajo menjadi pelabuhan non-komersil yang dikelola oleh Unit Penyelenggara Pelabuhan selaku pihak pemerintah. Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan Labuan Bajo dipimpin oleh seorang Kepala, dimana KUPP tersebut bertanggung jawab atas pelaksanaan, pengaturan, pengendalian, dan pengawasan kegiatan kepelabuhanan yang belum diusahakan secara komersial kepada Menteri Perhubungan yaitu Direktur Jenderal Perhubungan Laut. KUPP Labuan Bajo membawahi 5 wilayah kerja, antara lain: Rinca, Komodo, Aimere, Mborong, dan Bari.

Saat ini Pelabuhan Labuan Bajo melayani kapal pelayaran rakyat, kapal perintis, kapal kargo, kapal petikemas, dan kapal penumpang. Untuk pelayanan kapal penumpang mendapat prioritas tambatan. Sehingga ketika kapal penumpang akan sandar maka dermaga akan dikosongkan dari kapal-kapal lain. Terminal penumpang memiliki luas sekitar 298 m². Rata-rata kunjungan kapal penumpang merupakan kapal dari Pelayaran

Nasional Indonesia (PELNI), seperti: KM Wilis, KM Sirimau, KM Tilongkabila. Kapal-kapal tersebut menghubungkan Labuan Bajo dengan Nusa Tenggara Barat (Bima, Lembar, Benoa), Makassar dan Waingapu. Sebelah utara dari lahan pelabuhan terdapat pelabuhan penyeberangan yang menghubungkan Labuan Bajo – Sape (Pulau Sumbawa) – Waikelo dan Labuan Bajo – Jampea – Bira. Pelabuhan Labuan Bajo pun melayani kapal perintis dengan rute:

a. Kupang – Menanga – Marapokot – Reo – Labuan Bajo – Bima; Kupang – Menanga – Lewoleba – Balauiring – Baranusa – Kalabahi – Atapupu
b. Kupang – menanga – Maumere – P. Sikun – P. Palue – Maurele – Marapokot – Reo – Labuan Bajo – Bima; Kupang – Seba – Raijua
c. Kupang – Naeleo – Wini – Kalabahi – Maritang – Lirang – Kisser – Letle; Kupang – Ndao – Sabu – Raijua – Ende – P. Ende – Mombawa – Mborong – Waingapu – Waikelo – Labuan Bajo

S*peedboat* pengangkut turis untuk melayani ke pulau-pulau di sekitar Labuan Bajo berukuran kecil dan berjumlah banyak. Untuk *speedboat* bertambat di *trestel* dan dermaga sepanjang 50 meter. Akan tetapi, untuk kapal pesiar yang berukuran lebih besar akan berlabuh jangkar lalu kapal berukuran kecil akan menjemput penumpang.

Pelayanan terhadap barang, Pelabuhan Labuan Bajo melayani kapal pelra dan kapal kargo dengan muatan sembako, barang kelontong umum, pupuk, semen, pakan ternak, bahan konstruksi, dan alat-alat proyek. Fasilitas darat lapangan penumpukan digunakan untuk muatan *breakbulk* namun saat ini dipenuhi oleh tumpukan petikemas. Pada tahun 2013, terdapat kunjungan kapal petikemas bermuatan sekitar 100 – 200 TEUs per kunjungan. Kedatangan kapal petikemas masih terbilang jarang dengan frekuensi 2 kali sebulan. Alat bongkar muat petikemas menggunakan *crane* kapal dan *reach stacker* digunakan di lapangan penumpukan.

4.3.1 Fasilitas Pelabuhan

a. Fasilitas laut

Pelabuhan Labuan Bajo berada di suatu selat yang terlindungi secara alami dengan pulau-pulau kecil di sekitarnya, sehingga tidak diperlukan pemecah gelombang. Berdasarkan teknis lingkungan, area perairan pelabuhan memiliki kecepatan arus sekitar 0.15 m/s dan tipe pasang surut di wilayah Labuan Bajo adalah pasang surut harian ganda, yaitu air pasang dan surut terjadi 2 kali dalam satu hari dengan tinggi

yang hampir sama dan terjadi secara berurutan. Rata-rata periode pasang surut adalah 12 jam 24 menit. Pasang surut di Labuan Bajo diperoleh:

- Permukaan air tertinggi (HWS) = 2.3 m
- Permukaan air rata-rata (MSL) = 1.32 m
- Permukaan air tersurut (LWS) = 0.2 m

Fasilitas laut alur pelayaran memiliki panjang 1.44 mil setara dengan 231,745 meter, lebar sebesar 250 mil / 402,336 meter, dan kedalaman 7 – 10 mLWS. Fasilitas lain berupa kolam pelabuhan memiliki luas sekitar 300 m² yang berkedalaman 6 – 11 mLWS.

b. Fasilitas darat

Fasilitas darat pelabuhan digunakan untuk kegiatan operasional pelabuhan. Beberapa bangunan fasilitas pelabuhan terbuat dari beton dan juga konstruksi baja. Pelabuhan Labuan Bajo mempunyai luas daratan sebesar 11,701 m² dengan rincian sebagai berikut:

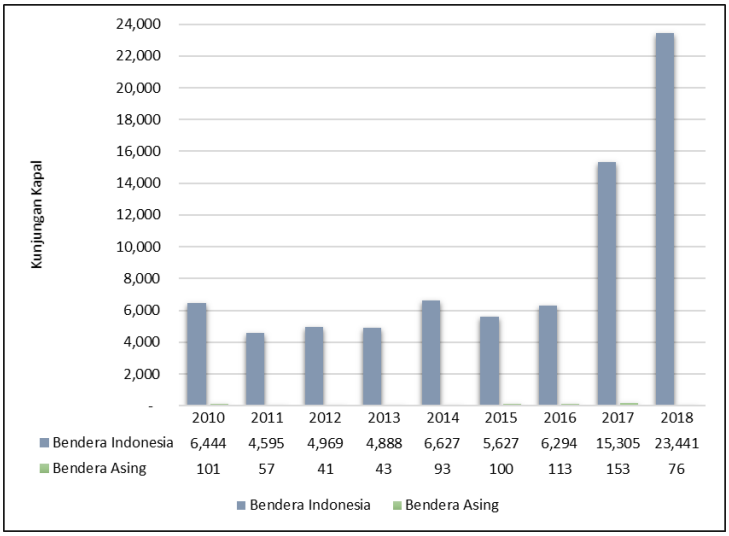
Tabel 4.2 Fasilitas Darat

No	Fasilitas	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m²)
1	Dermaga Utama	245	12	2,940
2	Dermaga *speedboat*	50	6	300
3	Trestel Utara	134	6	804
4	Trestel Selatan	134	6	804
5	Trestel *speedboat*	38	6	228
6	Terminal Penumpang	-	-	125
7	Gudang	-	-	300
8	Lapangan Petikemas	-	-	11,100
9	Perkantoran	-	-	125

Sumber: UPP Labuan Bajo

Fasilitas penunjang kegiatan pelabuhan selain tabel diatas, Pelabuhan Labuan Bajo saat ini memiliki rumah genset berjumlah 1 dengan luas 30 m², gardu jaga sebesar 9 m², dan alat berat terdiri dari *forklift* berjumlah 2 unit dan *mobile crane* berjumlah 1 unit. Kendaraan untuk kegiatan di pelabuhan yaitu sepeda motor berjumlah 9 unit dan *speedboat* inspeksi 40 PK sebanyak 1 unit dan kapal patroli KN. P.5168 200 x 2 PK sebanyak 1 unit, serta rambu atau tanda pelayaran berjumlah 1 unit.

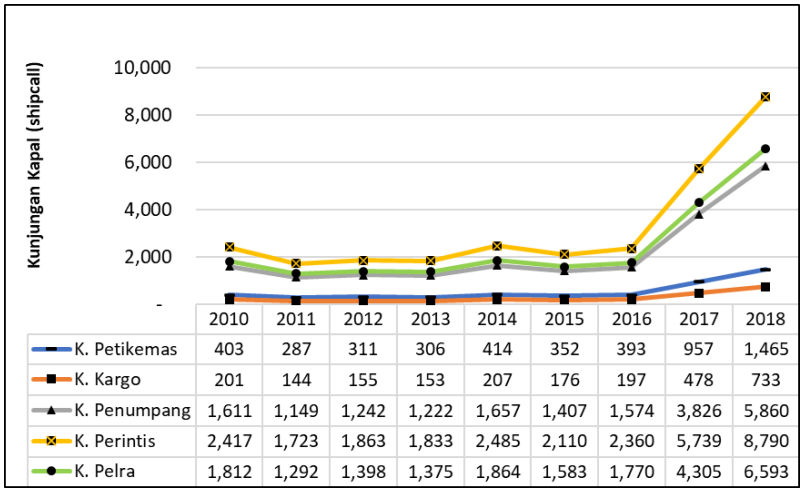
4.3.2 Arus Kunjungan Kapal di Pelabuhan Labuan Bajo



Sumber: UPP Labuan Bajo

Gambar 4.5 Kunjungan Kapal Berdasarkan Bendera

Data trend meliputi kunjungan kapal dari tahun 2010 hingga 2018 baik kapal kargo dan kapal penumpang. Kapal berbendera Indonesia menjadi kunjungan kapal terbanyak daripada kapal bendera asing. Kunjungan bendera Indonesia mengalami naik turun setiap tahunnya, dengan rata-rata laju pertumbuhan sebesar 26%. Namun dari tahun 2016 sampai 2018 mengalami peningkatan. Laju pertumbuhan tertinggi pada tahun 2017 sebesar 143%, dari 6,294 *shipcall* menjadi 15,305 *shipcall*. Untuk kapal bendera asing cenderung mengalami kenaikan dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 7%. Kenaikan tertinggi pada tahun 2014 dengan 116% dari 43 *shipcall* menjadi 93 *shipcall*, namun di akhir tahun terjadi pula penurunan dengan persentase -50% dari 153 *shipcall* menjadi 76 *shipcall*. Arus muatan berdasarkan jenis kapal dari tahun 2016 hingga 2018 meningkat tiap tahun. Kapal perintis dan kapal penumpang memiliki frekuensi kunjungan kapal terbanyak.

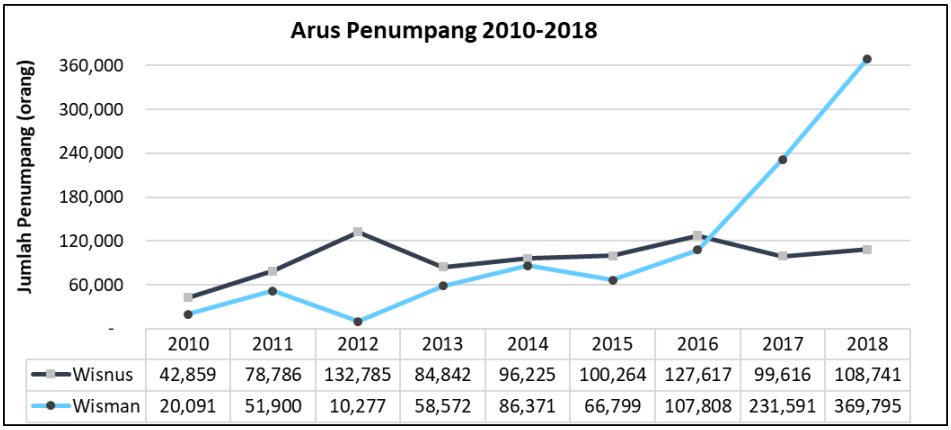


	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
K. Petikemas	403	287	311	306	414	352	393	957	1,465
K. Kargo	201	144	155	153	207	176	197	478	733
K. Penumpang	1,611	1,149	1,242	1,222	1,657	1,407	1,574	3,826	5,860
K. Perintis	2,417	1,723	1,863	1,833	2,485	2,110	2,360	5,739	8,790
K. Pelra	1,812	1,292	1,398	1,375	1,864	1,583	1,770	4,305	6,593

Sumber: UPP Labuan Bajo

Gambar 4.6 Kunjungan Kapal Berdasarkan Jenis Muatan

4.3.3 Arus Penumpang di Pelabuhan Labuan Bajo



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wisnus	42,859	78,786	132,785	84,842	96,225	100,264	127,617	99,616	108,741
Wisman	20,091	51,900	10,277	58,572	86,371	66,799	107,808	231,591	369,795

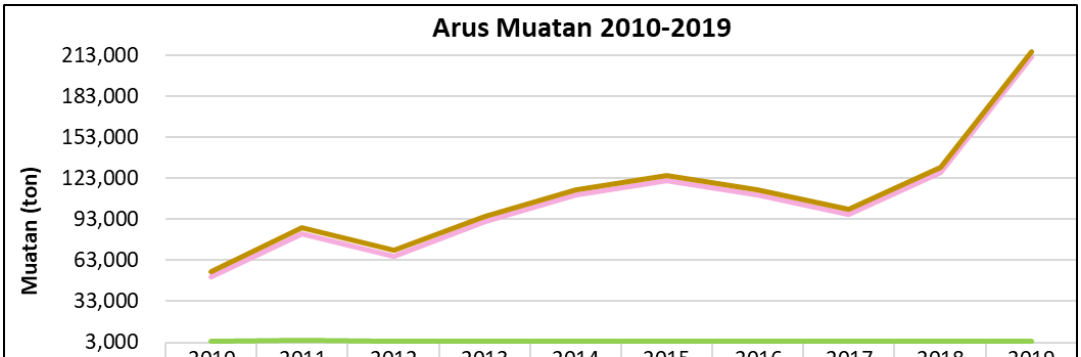
Sumber: UPP Labuan Bajo

Gambar 4.7 Arus Penumpang di Pelabuhan Labuan Bajo

Berikut Gambar 4.7 adalah data penumpang tahun 2010 hingga 2018 di Pelabuhan Labuan Bajo untuk penumpang lokal/wisnus dan penumpang internasional/wisman. Selama 8 tahun Pelabuhan Labuan Bajo lebih banyak dikunjungi oleh penumpang lokal akan tetapi 2 tahun terakhir didominasi oleh penumpang internasional. Rata-rata pertumbuhan 19% untuk penumpang lokal dan 101% untuk penumpang internasional. Pertumbuhan penumpang umum tertinggi pada tahun 2011 sebesar 84% dengan jumlah penumpang sebanyak 42,859 orang menjadi 78,786 orang. Sedangkan penumpang internasional saat 2013 sebesar 470% dari 10,277 orang menjadi 58,572 orang. Dari tahun 2010 – 2018, adapun penumpang lokal terbanyak yaitu pada tahun 2012 sebanyak 132,785 orang dan akhir tahun ini didominasi penumpang internasional sebanyak

369,795 orang pada tahun 2018. Wisatawan internasional berasal dari Jerman, Inggris, Spanyol, Australia, dan negara-negara di Eropa lainnya.

4.3.4 Arus Muatan di Pelabuhan Labuan Bajo



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bongkar	51,257	82,589	65,995	91,677	111,010	121,813	111,268	96,592	127,647	211,968
Muat	3,820	4,221	4,123	3,817	3,726	3,726	3,802	3,855	3,806	3,726
Total	55,077	86,810	70,118	95,494	114,736	125,539	115,070	100,447	131,453	215,694

Sumber: UPP Labuan Bajo

Gambar 4.8 Arus Muatan di Pelabuhan Labuan Bajo

Berdasarkan data arus muatan pada Gambar 4.8, terlihat bahwa arus barang didominasi dengan muatan bongkar. Karena penduduk Manggarai Barat belum mampu untuk memproduksi kebutuhan hidup sendiri sehingga diperlukan barang-barang dari luar kabupaten. Sebaliknya, barang yang dimuat melalui pelabuhan sedikit karena hasil pertanian, perkebunan, perikanan, dan lain-lain banyak dikonsumsi penduduk dan sedang mengembangkan produk olahan dari hasil pertanian tersebut. Pada tahun 2013 di Kabupaten Manggarai Barat, petikemas mulai tumbuh menjadi kemasan barang yang akan dikirim/dibongkar dengan asumsi persentase petikemas sebesar 68% dari arus muatan total. 1 TEU diasumsikan memiliki berat 12 ton.

4.3.5 Jenis Kapal yang Dilayani

a. Kapal General Cargo

Kapal general cargo yang sering dilayani memiliki LOA sekitar 35 – 60 meter dengan ukuran 400 sampai 2,000 GT. Kunjungan kapal kargo setiap tahun berjumlah ±75 *shipment*. Pelabuhan Labuan Bajo saat ini melayani kapal kargo seperti kapal pelayaran rakyat dan kapal hewan ternak. Kapal-kapal pelra membawa muatan seperti sembako dan barang-barang yang dibutuhkan oleh masyarakat Manggarai Barat. Muatan tersebut dikirim dari Pulau Jawa khususnya Surabaya ataupun Gresik. Kapal khusus hewan ternak digunakan untuk hewan-hewan baik sapi, kerbau, kambing yang dikirim dari Provinsi Nusa Tenggara Timur ke daerah Jawa.

b. Kapal Petikemas

Sumber: *Marine Traffic*

Gambar 4.9 Kapal Petikemas KM Muara Mas

Dua perusahaan pelayaran yang melayani pengiriman barang ke Labuan Bajo yaitu PT. Temas Line dengan KM. Muara Mas dan PT. Mentari dengan KM. Freedom. Setiap tahun kapal petikemas asal Pelabuhan Tanjung Perak sandar di Pelabuhan Labuan Bajo sekitar ±36 kali. Kapal tersebut berkapasitas 400 TEUs dengan panjang sebesar 105 meter. Terdapat perbedaan jumlah petikemas muat dan petikemas bongkar.

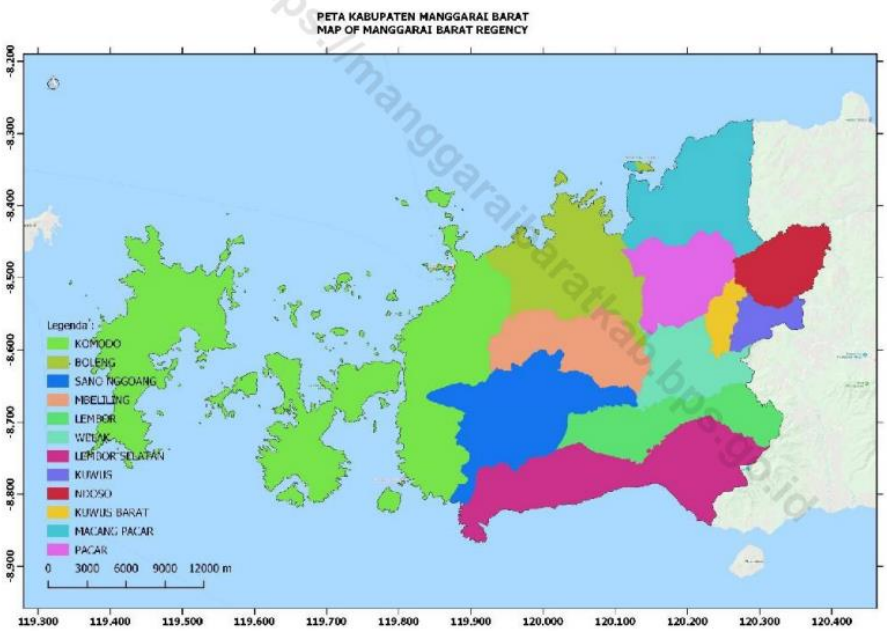
c. Kapal Ro-Ro

Sumber: Google

Gambar 4.10 Kapal Ro-Ro Swarna Bahtera

KM Niki Sejahterah dengan panjang kapal sebesar 133 meter dan KM Swarna Bahtera sebesar 93 meter, kedua kapal tersebut merupakan kapal ro-ro yang berlayar dari Surabaya ke Labuan Bajo untuk mengangkut penumpang dan kendaraan. Tiap kapal berkunjung sebanyak 7 kali *roundtrip*. Waktu yang ditempuh kurang lebih selama 30 jam.

4.4 *Hinterland* Pelabuhan Labuan Bajo



Gambar 4.11 Wilayah *Hinterland* Manggarai Barat

Pelabuhan Labuan Bajo merupakan pelabuhan pengumpul sebagai area pertemuan beberapa moda transportasi dalam melayani wilayah yang terdapat di Manggarai Barat serta daerah di Pulau Flores. Perkiraan wilayah yang dijangkau oleh Pelabuhan Labuan Bajo meliputi seluruh wilayah Manggarai Barat dikarenakan jaringan jalan menuju beberapa wilayah di Kabupaten Manggarai Barat sudah terhubung dengan baik. Dukungan infrastruktur pelabuhan yang memadai untuk mendukung Manggarai Barat sebagai gerbang masuk barat jalur laut di Pulau Flores. Wilayah *hinterland* memiliki sektor unggulan hasil pertanian, perkebunan, perikanan dan pariwisata yang berpusat di Kecamatan Komodo. Menurut Distribusi PDRB Lapangan Usaha sektor terunggul adalah pertanian, kehutanan, dan perikanan, sektor yang kedua administrasi pemerintahan, pertahanan dan jaminan sosial wajib, ketiga yaitu sektor konstruksi, keempat adalah sektor perdagangan besar dan eceran, dan terakhir informasi dan komunikasi. Namun jika berdasarkan laju pertumbuhan PDRB, maka sektor terunggul adalah penyedia akomodasi, makan dan minum, konstruksi, dan sektor jasa.

Sesuai topografi Manggarai Barat yang didominasi dengan perbukitan dengan ketinggian antara lain 0 – 100 m dengan luas wilayah 67,587 ha ; ketinggian 100 – 500 m luas wilayah 141,333 ha ; ketinggian 500 – 1000 m luas wilayah 76,305 ha ; dan ketinggian >1000 m dengan luas 9,519 ha. Dengan beberapa macam ketinggian,

Manggarai Barat menjadi kaya akan sumber daya alam hingga dibentuk kawasan budidaya. Kawasan budidaya terbagi dalam beberapa kawasan di antaranya:

- Kawasan peruntukan hutan produksi : luas dari kawasan ini sekitar 38,539 ha yang berada di daerah Mbeliling, Sesok, Golo Warloka, Nggorang Bowosie, dan lain-lain.
- Kawasan peruntukan hutan rakyat : luas kawasan hutan rakyat sekitar 26,545 ha di daerah Macang Pacar, Boleng, Welak, dan Kuwus.
- Kawasan peruntukan pertanian : kawasan yang terdiri dari pertanian tanaman pangan dengan luas fungsional sebesar 40 ha, pertanian hortikultura dengan luas fungsional sebesar 10,861 ha, kawasan perkebunan seluas 18,012 ha, dan kawasan peternakan.
- Kawasan peruntukan perikanan : untuk perikanan tangkap terdapat di perairan Kecamatan Komodo di luar TN Komodo, Boleng, Macang Pacar, dan Lembor Selatan. Budidaya perikanan terdapat di seluruh kecamatan dengan luas kolam 331 ha dan mida padi 1,339 ha. Perikanan laut/payau terdapat di Kecamatan Komodo, Boleng, dan Macang Pacar. Dengan luasan tangkapan sebesar 6,052 km² dan air payau sebesar 3,026 ha.

Tabel 4.3 Hasil Produksi Pertanian Manggarai Barat

Budidaya	Produksi	Budidaya	Produksi
Tanaman pangan		**Buah-buahan**	
- Padi ladang	23,452 ton	- Mangga	570 ton
- Padi sawah	280,083 ton	- Durian	120 ton
- Jagung	60,096 ton	- Jeruk	327 ton
- Ubi kayu	9,714 ton	- Pisang	2,485 ton
- Ubi jalar	2,027 ton	- Pepaya	1,685 ton
- Kacang tanah	845 ton	- Nanas	142 ton
- Kedelai	4,469 ton	- Rambutan	778 ton
- Kacang hijau	134 ton	- Alpukat	144 ton
		- Nangka	304 ton
Sayur-sayuran		**Perkebunan**	
- B. Merah	289 ton	- Kelapa	507 ton
- Cabai	325 ton	- Kopi	1,880 ton

Budidaya	Produksi	Budidaya	Produksi
- Bayam	480 ton	- Cengkeh	593 ton
- Kubis	252 ton	- Kakao	615 ton
- Kangkung	504 ton	- Jambu mente	879 ton
- Kacang panjang	372 ton	- Kemiri	1,277 ton
- Tomat	110 ton	- Kapuk	70 ton
- Terong	594 ton	- Pinang	50 ton
		- Vanili	51 ton
Peternakan		**Perikanan**	
- Sapi potong	15,074 ekor	- Ikan	124,574 ton
- Kerbau	17,096 ekor	- Cumi-cumi	40 ton
- Kuda	246 ekor	- Gurita	1,131 ton
- Kambing	6,845 ekor	- Kepiting	11 ton
- Babi	32,275 ekor	- Udang	34,940 ton
- Ayam kampung	115,147 ekor		
- Ayam pedaging	116,000 ekor		
- Itik	230 ekor		
- Bebek	911 ekor		

Sumber: Kabupaten Manggarai Barat dalam Angka 2019

Hasil budidaya baik meliputi sub sektor petanian, perkebunan, peternakan, perikanan dan kelautan disajikan pada Tabel 4.3 Sektor unggul pertanian di atas menumbuhkan industri di Manggarai Barat yaitu industri pengolahan. Indusri pengolahan hasil dari budidaya baik perikanan, pertanian yang memiliki manfaat untuk meningkatkan produk dan nilai tambah hasil budidaya tersebut. Kawasan pengolahan perikanan terdapat di Kecamatan Komodo. Industri tersebut berbasis agro dan mina dengan mengembangkan kawasan agropolitan serta minapolitan. Definisi kawasan agropolitan adalah kawasan yang terdiri atas satu atau lebih pusat kegiatan pada wilayah perdesaan sebagai sistem produksi pertanian dan pengelolaan sumber daya alam teretentu yang ditunjukkan oleh adanya keterkaitan fungsional dan hirarki keruangan satuan sistem permukiman dan sistem agribisnis. Sedangkan minapolitan adalah suatu wilayah yang berfungsi utama ekonomi yang terdiri dari sentraa produksi, pengolahan, pemasaran komoditas perikanan, atau kegiatan pendukung lainnya.

Labuan Bajo merupakan gerbang barat sebelum memasuki wisata di Pulau Flores. Dikenal dengan kota pariwisata baik wisata alam, budaya, dan juga geologi. Manggarai Barat memiliki pariwisata alam yaitu Taman Nasional Komodo, wisata suaka alam berupa Rawa Wae Wul, wisata alam edukasi pegunungan Mbeliling dan pegunungan Nggorang Bowosie, air terjun, dan taman wisata laut di Taman Nasional Komoda serta perairan utara dan selatan. Pariwisata budaya terdiri atas wisata desa adat, wisata situs purbakala, dan wisata religi atau spiritual. Sedangkan pariwisata geologi terdapat pegunungan atau yang berhubungan dengan kebumian. Salah satu wisata di atas yaitu Taman Nasional Komodo menjadi wisata kelas dunia yang memberi kekuatan untuk Labuan Bajo sebagai pintu awal sebelum menuju kawasan wisata. Bentuk dukungan percepatan dan pengembangan kawasan pariwisata Labuan Bajo menjadikan industri pariwisata di Labuan Bajo bertumbuh dengan banyaknya kemunculan pengembangan bangunan atau jasa yang dapat mengakomodasi wisatawan. Seperti halnya jasa transportasi, jasa penginapan, jasa penyedia makanan dan minuman, jasa hiburan, perdagangan besar dan eceran, dan jasa rekreasi. Saat ini dapat dikatakan pariwisata menjadi sektor strategis Manggarai Barat.

Berbagai produk barang dan jasa sebagian dikonsumsi oleh wilayah Kabupaten Manggarai Barat dan bagian lainnya dikonsumsi oleh wilayah kabupaten, provinsi, maupun luar negeri – alias transaksi ekspor. Transaksi impor terdapat tambahan *supply* produk di wilayah yang berasal dari non residen. Meliputi pembelian berbagai produk barang dan jasa secara langsung oleh penduduk baik berupa makanan ataupun bukan makanan. Secara total tahun 2015 – 2019 nilai ekspor barang dan jasa menunjukkan fluktuasi setiap tahun sedangkan nilai impor barang dan jasa meningkat. Data pada tabel Tabel 4.4 menunjukkan total nilai ekspor dan impor.

Tabel 4.4 Perkembangan Ekspor-Impor Manggarai Barat 2015 – 2019

Uraian	2015	2016	2017	2018	2019
Total nilai ekspor					
ADHB (miliar)	440,15	251,03	259,87	269,61	272,77
ADHK 2010 (miliar)	312,70	160,03	161,87	168,18	163,80
Proporsi terhadap PDRB ADHB	1.44%	0.63%	0.69%	0.81%	0.55%
Total nilai impor					
ADHB (miliar)	2,084.69	2,296.40	2,616.74	3,004.60	3,296.65

Uraian	2015	2016	2017	2018	2019
ADHK 2010 (miliar)	1,677.66	1,658.12	1,876.67	2,103.50	2,241.43
Proporsi terhadap PDRB ADHB	86.23%	86.43%	90.34%	94.25%	95.09%

Komoditi ekspor didominasi pertanian dan beberapa olahan industri. Apabila import berupa kebutuhan pokok hidup, makanan, dan lainnya. Perkembangan impor barang dan jasa dapat menunjukkan seberapa besar ketergantungan Manggarai Barat terhadap produk dari wilayah lain. Perkembangan agregat PDRB pengeluaran bersumber dari impor dengan persentase 95.09% dan 7.87% dari PDRB diekspor ke luar Kabupaten Manggarai Barat.

BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Kerjasama Kementerian Perhubungan dengan PT Pelabuhan Indonesia III

Berdasarkan perencanaan saat ini, Kementerian Perhubungan dan Pelindo 3 sekalu Badan Usaha Pelabuhan melakukan kerjasama terkait pembangunan pelabuhan multifungsi di Labuan Bajo Kabupaten Manggarai Barat. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2015, kerjasama Pemerintah dan BUP bertujuan untuk mencukupi kebutuhan pendanaan dalam penyediaan/pelayanan jasa pelabuhan melalui investasi BUP, dapat meningkatkan kuantitas, kualitas dan efisiensi pelayanan, pengelolaan, pemeliharaan dalam jasa kepelabuhanan, dan mendorong digunakannya prinsip pengguna membayar pelayanan yang diterima atau dalam hal-hal tertentu mempertimbangkan kemampuan membayar pengguna. Jenis kegiatan yang dikerjasamakan adalah membangun pelabuhan baru. Prinsip dari kerjasama ini adalah adil, terbuka, transparan, bersaing, bertanggung-gugat, saling menguntungkan, saling membutuhkan, dan saling mendukung. Bentuk kerjasama bidang kepelabuhanan terdiri dari kerjasama konsesi, kerjasama pemanfaatan, persewaan, kontrak manajemen, dan kerjasama operasi. Pemberian konsesi kepada BUP dengan mekanisme pelelangan atau melalui penunjukan sesuai dengan peraturan.

Saat ini bentuk kerjasama masih dalam tahap pembahasan antara konsesi atau kerjasama pemanfaatan. Konsesi adalah pemberikan hak oleh penyelenggara pelabuhan kepada Badan Usaha Pelabuhan (BUP) untuk melakukan kegiatan penyediaan dan/atau pelayanan jasa kepelabuhanan tertentu dalam jangka waktu tertentu dan kompensasi tertentu. Sedangkan kerjasama pemanfaatan adalah pengoperasian barang milik negara berupa fasilitas pokok dan fasilitas penunjang pelabuhan oleh Badan Usaha Pelabuhan dalam jangka waktu tertentu dalam rangka peningkatan penerimaan negara bukan pajak dan sumber pembiayaan lainnya. Jangka waktu kerjasama dapat disesuaikan dengan pengembalian dana investasi dan keuntungan yang wajar. Pendapatan konsesi dihitung dari formula hubungan antara proyeksi trafik pelabuhan, skema tarif pelabuhan, besar investasi, besar konsesi dengan angka minimal 2.5% dari pendapatan bruto dan masa konsesi. Kerjasama dalam perencanaan pelabuhan ini pemerintah memberikan penyertaan modal negara dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) sebesar Rp 200 milyar. APBN senilai tersebut akan digunakan biaya pembangunan dermaga

pelabuhan sedangkan pembangunan lainnya seperti fasilitas penunjang, peralatan dari dana PT. Pelabuhan Indonesia III.

5.2 Perencanaan Pelabuhan

Perencanaan ukuran dan kapasitas pelabuhan baik dari fasilitas perairan maupun fasilitas darat akan mempertimbangkan volume muatan pada masa depan, ukuran dan jenis kapal, jumlah kunjungan kapal, waktu penumpukan, tingkat pelayanan, dan faktor lainnya. Perencanaan tersebut akan dikembangkan selama 20 tahun secara bertahap dengan 3 jangka waktu:

a. Jangka pendek : 2021 – 2025 (5 tahun)
b. Jangka menengah : 2021 – 2030 (10 tahun)
c. Jangka panjang : 2021 – 2040 (20 tahun)

5.2.1 Proyeksi PDRB

Produk Domestik Regional Bruto sebagai indikator perekonomian daerah dalam periode tertentu. PDRB yang digunakan adalah atas dasar harga konstan 2010 karena dapat menggambarkan perekonomian dari satu tahun ke tahun berikutnya tanpa dipengaruhi faktor harga. PDRB yang digunakan dalam perhitungan proyeksi adalah PDRB Kabupaten Manggarai Barat dari tahun 2015 – 2019. Selama 5 tahun PDRB mengalami rata-rata peningkatan sebesar 5.18%. Jumlah nilai semua sektor PDRB menurut lapangan usaha pada tahun 2019 sebesar Rp 2.25 juta. Nilai PDRB mendapat kontribusi terbesar oleh beberapa sektor antara lain pertanian, perhutanan, perikanan, sektor jasa administrasi pemerintahan, dan sektor konstruksi. Dengan rincian seperti di bawah ini:

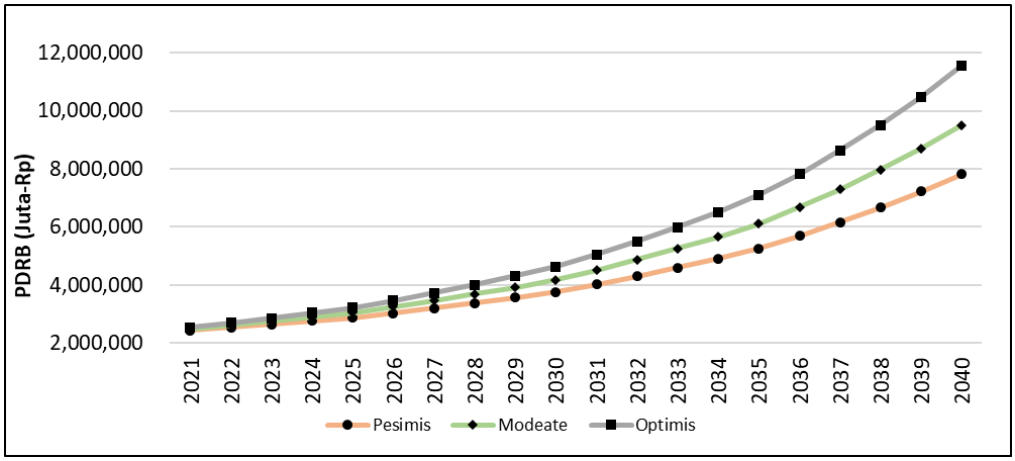
Tabel 5.1 PDRB Manggarai Barat 2015-2019

Sektor PDRB		PDRB ADHK 2010 (juta-rupiah)				
		2015	2016	2017	2018	2019
A	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	802,662	825,586	859,407	892,248	920,226
B	Pertambangan dan Penggalian	33,958	35,885	37,532	38,399	40,932
C	Industri Pengolahan	8,283	8,598	9,232	9,577	10,295
D	Pengadaan Listrik dan Gas	744	838	850	1,002	1,062
E	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	20	20	21	21	21
F	Konstruksi	209,403	229,132	243,069	262,000	285,067

Sektor PDRB		PDRB ADHK 2010 (juta-rupiah)				
		2015	2016	2017	2018	2019
G	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	176,045	186,615	197,595	210,746	227,978
H	Transportasi dan Pergudangan	77,065	82,249	88,757	95,847	100,831
I	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	11,122	12,454	13,982	15,741	17,577
J	Informasi dan Komunikasi	144,505	151,998	159,831	168,029	178,619
K	Jasa Keuangan dan Asuransi	11,521	11,956	12,608	13,333	13,555
L	Real Estate	57,261	59,562	62,851	65,829	66,398
M,N	Jasa Perusahaan	9,691	10,124	10,629	11,213	11,776
O	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	225,113	238,944	252,599	267,181	289,910
P	Jasa Pendidikan	50,029	51,900	54,129	56,512	59,949
Q	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	16,560	17,331	18,312	19,318	20,512
R,S,T,U	Jasa lainnya	2,068	2,197	2,351	2,517	2,735
PDRB		**1,836,049**	**1,925,390**	**2,023,755**	**2,129,514**	**2,247,442**

Sumber: BPS Manggarai Barat

Proyeksi PDRB selama 20 tahun dilakukan dengan memperhitungkan rata-rata laju pertumbuhan selama 5 tahun. Perhitungan proyeksi ini dilakukan 3 skenario yaitu pesimis, moderate, dan optimis. Skenario moderate menggunakan rata-rata laju pertumbuhan PDRB, skenario pesimis dan optimis dilakukan pengurangan dan penambahan sebesar 1% pada rata-rata laju pertumbuhan. Tiap 5 tahun rata-rata laju pertumbuhan bertambah sebesar 1.36%. Berikut hasil proyeksi PDRB Kabupaten Manggarai Barat selama 20 tahun ke depan:



Gambar 5.1 Hasil Proyeksi PDRB

Pada Gambar 5.1, terlihat bahwa saat tahun terakhir pengembangan PDRB skenario optimis mencapai Rp 11.5 triliun, skenario moderate sebesar Rp 9.5 triliun dan skenario pesimis sebesar Rp 7.8 triliun. PDRB skenario moderate pada tahun awal 2021 diperkiraan sebesar Rp 2.4 triliun; tahun 2025 sebesar Rp 3 triliun ; tahun 2030 sebesar Rp 4.1 triliun ; tahun 2035 sebesar Rp 6.1triliun ; tahun 2040 sebesar Rp 9.5 triliun.

5.2.2 Proyeksi Muatan

Arus barang di Pelabuhan Labuan Bajo sangat fluktuatif dengan pertumbuhan 18.48%. Dari data arus muatan seperti Gambar 4.8 dari tahun 2015 – 2019 dilakukan perhitungan proyeksi muatan di masa depan dengan metode regresi linear sederhana yang melibatkan faktor nilai PDRB. Hubungan antara arus muatan dengan variabel-variabel dilakukan uji korelasi. Korelasi arus barang *general cargo* dengan PDRB 52%. Sisa dari itu, muatan dipengaruhi dengan faktor lainnya. 52% dari nilai PDRB merupakan arus barang yang melalui pelabuhan atau mengartikan bahwa terdapat perubahan sebuah variabel PDRB akan diikuti dengan perubahan variabel arus barang. Semakin besar nilai koefisien korelasi maka semakin besar keterkaitan PDRB dengan arus barang. Berdasarkan sektor unggul pada Kabupaten Manggarai Barat, komoditas barang didominasi oleh hasil pertanian, perkebunan, dan perikanan. Serta dengan adanya potensi pariwisata di Manggarai Barat maka saat ini terdapat pembangunan-pembangunan yang dapat menjadi potensi arus barang yang dikirim melalui pelabuhan seperti contoh: alat-alat proyek, bahan bangunan.

Persamaan matematika untuk model proyeksi arus *general cargo* adalah

$$y = 0.201(\mathrm{x}) - 271653.192$$

Dari persamaan tersebut *slope* PDRB bernilai positif, dengan kata lain jika PDRB naik 1 satuan maka nilai muatan akan naik sebesar 0.201. *Intercept* bernilai negatif yang mengartikan jika variabel x = 0 maka muatan akan bernilai negatif atau dapat disimpulkan tidak ada muatan yang melalui pelabuhan.

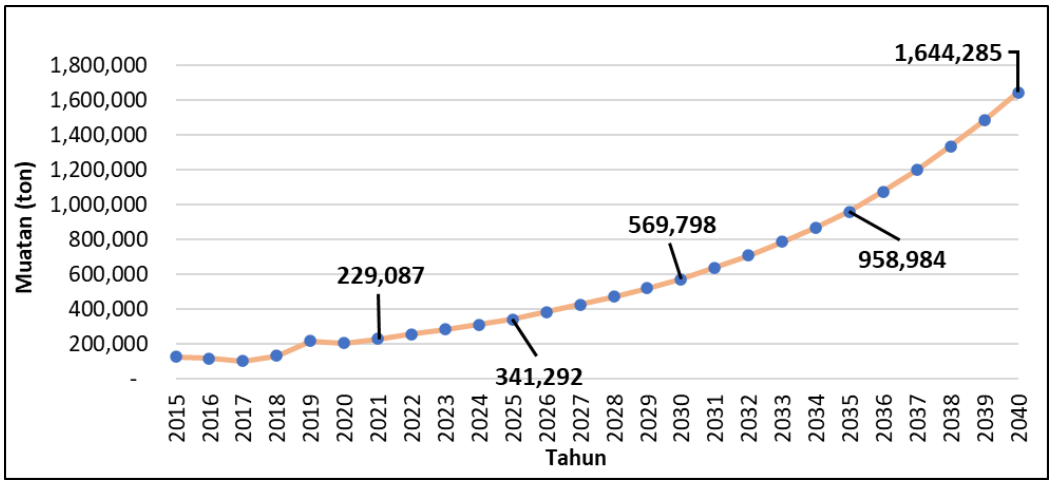
Tabel 5.2 Korelasi Muatan dengan PDRB

Regression Statistics	
Multiple R	0.724535919
R Square	0.524952298
Adjusted R Square	0.366603064
Standard Error	35967.93588
Observations	5

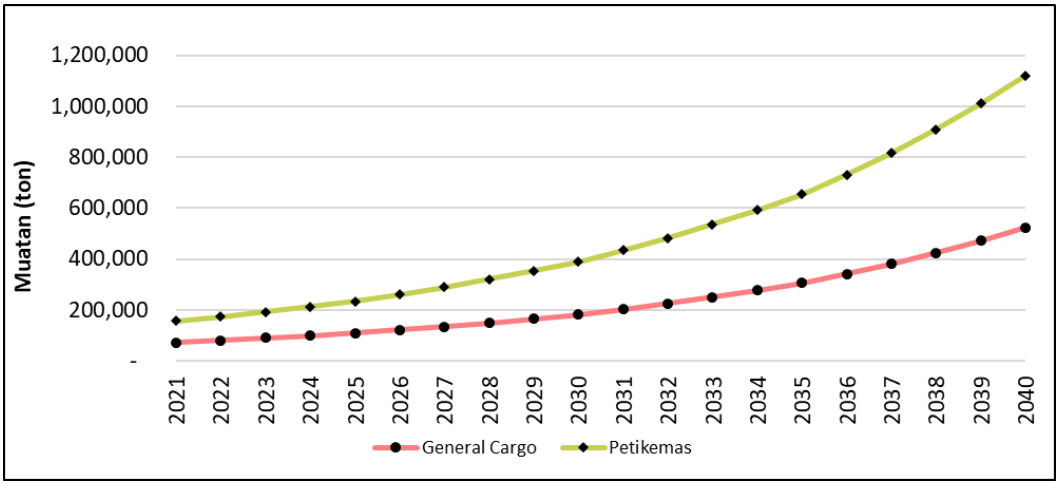
Dari persamaan di atas didapatkan proyeksi arus muatan seperti pada Tabel 5.3. Pada skenario moderate, tahun ke-1 (2021) mencapai 229,087 ton dan tahun terakhir (2040) mencapai 1,644,285 ton.

Tabel 5.3 Proyeksi Muatan

Tahun	Pesimis (ton)	Moderate (ton)	Optimis (ton)
2021	219,611	229,087	238,654
2025	307,148	341,292	377,097
2030	486,330	569,798	661,540
2035	786,484	958,984	1,157,586
2040	1,301,702	1,644,285	2,057,192



Gambar 5.2 Proyeksi Muatan Skenario *Moderate*



Gambar 5.3 Proyeksi Muatan *General Cargo* dan Petikemas

Proyeksi muatan secara keseluruhan diasumsikan terdapat muatan jenis petikemas dan *general cargo*. Dari Gambar 5.3 terlihat muatan yang mendominasi yaitu petikemas. Berdasarkan rincian muatan pada tahun 2019, didapatkan persentase petikemas sebesar 68% dan *general cargo* sebesar 32% dari total muatan. Berat petikemas diasumsikan 1 TEU sama dengan 12 ton. Yakni berikut jumlah setiap jenis muatan:

Tabel 5.4 Asumsi Muatan *General Cargo*

Tahun	Pesimis (ton)	Moderate (ton)	Optimis (ton)
2021	69,944	72,962	76,008
2025	97,823	108,697	120,101
2030	154,890	181,474	210,693
2035	250,486	305,425	368,678
2040	414,577	523,686	655,192

Tabel 5.5 Asumsi Muatan Petikemas

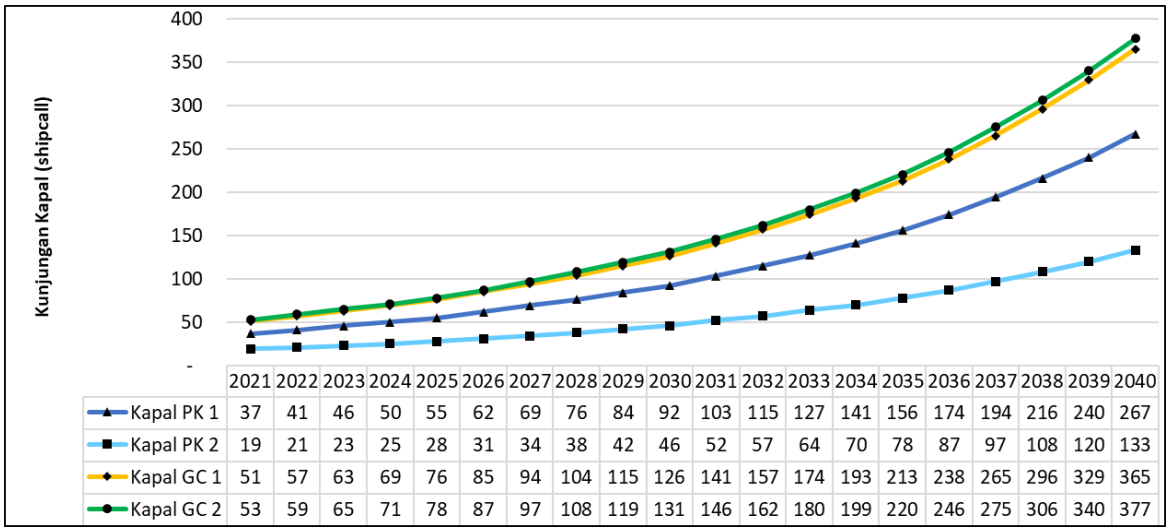
Tahun	Pesimis (TEUS)	Moderate (TEUS)	Optimis (TEUS)
2021	12,473	13,011	13,554
2025	17,444	19,383	21,417
2030	27,620	32,361	37,571
2035	44,667	54,464	65,743
2040	73,928	93,384	116,834

5.2.3 Proyeksi Kunjungan Kapal

Terminal barang Pelabuhan Labuan Bajo akan melayani kapal petikemas dan kapal *general cargo*. Kedua kapal tersebut terbagi menjadi 2 *range* ukuran kapal. Kapal petikemas terdapat ukuran 300 TEUS dan ukuran 400 TEUS. Untuk kapal *general cargo* terdiri atas ukuran 500 DWT dan ukuran 1,500 DWT. Kapasitas muatan yang tersedia atau *load factor* dari kapal-kapal tersebut diasumsikan sebesar 70%.

Tabel 5.6 Proporsi Muatan

Ukuran Kapal	Proporsi Muatan
Kapal Petikemas	
300 TEUS	60%
500 TEUS	40%
Kapal *General Cargo*	
500 DWT	24%
1,500 DWT	76%



	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Kapal PK 1	37	41	46	50	55	62	69	76	84	92	103	115	127	141	156	174	194	216	240	267
Kapal PK 2	19	21	23	25	28	31	34	38	42	46	52	57	64	70	78	87	97	108	120	133
Kapal GC 1	51	57	63	69	76	85	94	104	115	126	141	157	174	193	213	238	265	296	329	365
Kapal GC 2	53	59	65	71	78	87	97	108	119	131	146	162	180	199	220	246	275	306	340	377

Gambar 5.4 Proyeksi Kunjungan Kapal

Perhitungan kunjungan kapal mempertimbangkan volume dan proporsi muatan, ukuran kapal dan *load factor*. Kunjungan kapal didominasi kapal *general cargo* 1,500 ton. Hasil perhitungan di awal tahun, total kunjungan kapal GC sebanyak 104 *shipcall*, masing-masing 51 *shipcall* untuk kapal ukuran 500 DWT dan 53 *shipcall* untuk kapal ukuran 1,500 DWT. Tahun 2040, bertambah menjadi 365 *shipcall* dan 377 *shipcall*. Berikut rangkuman hasil proyeksi kunjungan kapal *general cargo*.

Tabel 5.7 Proyeksi Kunjungan Kapal *General Cargo*

Proyeksi Shipcall Kapal GC		
Ukuran	**500**	**1500**
2021	51	53
2025	76	78
2030	126	131
2035	213	220
2040	365	377

Tabel 5.8 merupakan hasil perhitungan proyeksi kapal petikemas. Tahun ke-1, total kunjungan kapal sebanyak 56 *shipcall* dengan rincian 37 *shipcall* kapal 300 TEUS dan 19 *shipcall* kapal 400 TEUS. Tahun terakhir (2040), total ukuran dua kapal sebanyak 400 *shipcall* dengan rincian 267 *shipcall* kapal 300 TEUS dan 300 *shipcall* kapal 400 TEUS.

Tabel 5.8 Proyeksi Kunjungan Kapal Petikemas

Proyeksi Shipcall Kapal Petikemas (*shipcall*)		
Ukuran	**300**	**400**
2021	37	19
2025	55	28
2030	92	46
2035	156	78
2040	267	133

5.3 Analisis Teknis

Sumber: Google Maps

Gambar 5.5 Lokasi Baru di Desa Wae Kelambu

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan RI Nomor 30 Tahun 2020, lokasi baru Pelabuhan Barang Labuan Bajo direncanakan berada di Dusun Tanjung Boleng, Kelurahan Wae Kelambu, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat. Titik koordinat lokasi tersebut yaitu 8º 27’ 59.1” S 119º 55’ 20.5” E. Pemilihan lokasi tersebut berdasarkan kajian teknis dengan memperhitungkan atau mempertimbangkan aspek teknis, aspek operasional pelabuhan, dan aspek kesalamatan pelayaran. Aspek teknis terdiri atas kondisi daratan seperti halnya akses menuju *hinterland,* kondisi tanah, kondisi lingkungan dan kondisi perairan yaitu gelombang air laut, kedalaman perairan, pasang-surut, arus.

5.3.1 Kondisi Daratan

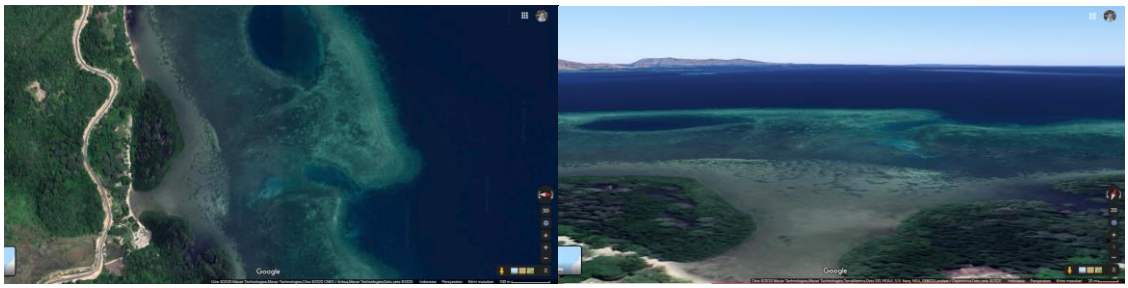
Berdasarkan bentuk relief, topografi Manggarai Barat bervariasi dari ketinggiaan dan kemiringan lereng. Ketinggian lokasi baru pelabuhan barang ini sekitar <100 m di atas permukaan laut dengan kemiringan yang cukup curam. Jenis tanah pada Manggarai Barat antara lain tanah latosol, tanah litosol, basah menengah. Pula jenis bebatuan didominasi oleh batu keras andesit dan intrusi. Letak pelabuhan barang di sisi utara Pulau Flores dimana area sekililing masih banyak tumbuhan hijau. Lokasi tersebut masih berupa tanah kosong belum ada bangunan dermaga sebelumnya.

Sumber: Google Maps

Gambar 5.6 Kondisi Daratan Sekitar Lokasi

Akses jalan menuju lokasi baru cenderung curam dan berkelok-kelok dengan konstruksi aspal. Jalan utama yang melalui lokasi tersebut memiliki lebar 5 – 6 meter dan disamping kiri kanan jalan terdapat bahu jalan masih berasal dari batu kapur. Jalan tersebut menghubungkan dari sisi barat Manggarai Barat (*hinterland*) sampai Kabupaten Manggarai dan Manggarai Timur. *Hinterland* tepat berada di belakang Pelabuhan Labuan Bajo eksisting dengan jarak yang cukup dekat sekitar 2.96 km, namun jarak lokasi baru Pelabuhan Barang Labuan Bajo menuju *hinterland* sekitar ±15 km melalui jalan raya nasional dengan jalur menyusuri pantai.

5.3.2 Kondisi Perairan

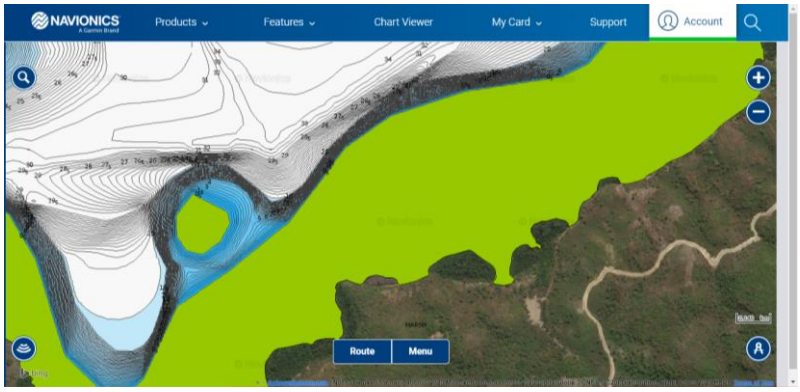


Sumber: Google Maps

Gambar 5.7 Kondisi Perairan

Lokasi baru berada di perairan terbuka dari sisi utara Laut Flores. Menurut BMKG, tinggi gelombang perairan utara flores termasuk dalam kategori rendah dengan angka 0.5 sampai 1.25 m sehingga tidak membahayakan area pelabuhan. Arus air laut bergerak dari arah timur ke barat. Kecepatan angin sekitar 4 – 20 knot dengan arah angin yang selalu berubah-ubah setiap hari. Kedalaman perairan berdasarkan *navionics*, terdapat tiga warna yaitu warna hijau dengan kedalaman <0 m, kedalaman warna biru muda sekitar 0.5 – 20 m, dan tengah laut dengan tanda warna putih memiliki kedalaman >20 m. Dasar laut pada bibir pantai dikelilingi *coral*. Pasang surut Labuan Bajo pada permukaan air tertinggi

sebesar 2.25 mHWS, permukaan air rata-rata 1.32 mMWS, dan permukaan air terendah 1.2 mLWS.



Sumber: Navionics

Gambar 5.8 Kedalaman Laut

5.3.3 Perencanaan Fasilitas Perairan

Fasilitas perairan perlu direncanakan dengan baik dan terintegrasi untuk pelayanan terhadap kapal yang akan datang ke pelabuhan. Keselamatan dan keamanan kapal menjadi faktor penting dalam perencanaan ini. Berikut ini perhitungan fasilitas utama perairan:

- Alur pelayaran

  Kedalaman alur pelayaran berhubungan dengan sarat kapal terbesar dan gelombang air laut. Perhitungan kebutuhan kedalaman dari perkalian dengan sarat kapal. Lokasi pelabuhan yang akan dibangun terletak di perairan utara Flores yang bergelombang sekitar 0.5 – 1.25 m. Apabila tinggi gelombang dijadikan acuan maka kedalaman yang dibutuhkan sebesar -9 mLWS.

Tabel 5.9 Kedalaman Alur Pelayaran

Perairan	Rumus	Kedalaman (m)
Perairan terlindungi	1.1 x sarat kapal	6.6
Perairan tinggi gelombang <= 1 m	1.3 x sarat kapal	7.8
Perairan tinggi gelombang >1 m	1.5 x sarat kapal	9

Lebar alur menurut Petunjuk Teknis Penyusunan Rencana Induk Pelabuhan dengan persamaan:

Tabel 5.10 Lebar Alur Menurut PIANC

Alur Pelayaran	
$W = 9B + 30$	210 m

- Kolam pelabuhan

Kolam pelabuhan sebagai perairan yang aman bagi kapal. Kolam ini dipisahkan dari perairan terbuka dengan pintu masuk kolam pelabuhan. Umumnya, lebar pintu masuk sebesar 0.7 – 1 dari LOA maksimum. Panjang kapal maksimum yang akan dilayani oleh Pelabuhan Barang Labuan Bajo adalah 108 m. Maka dari itu, lebar pintu masuk minimum 75.6 m dan maksimum 108 m. Sebelum kapal ber*manuever*, beberapa perencana memperhitungkan jarak aman dari pintu masuk ke kolam putar dengan jarak 7 – 8 dari LOA kapal. Dengan kata lain, minimum jarak aman sebesar 756 m. Perencanaan kebutuhan luas kolam putar dengan bantuan seluas 3.6 ha.

Tabel 5.11 Kebutuhan Luas Kolam Putar

Kondisi	Jari-Jari (m)	Luas Kolam (m^2)
Kapal bantuan *tugboat*/jangkar	1 x LOA = 108	36,658

- Kolam labuh

Kebutuhan luas kolam labuh bergantung dengan ukuran kapal, sistem labuh, dan jumlah kapal yang berlabuh disaat bersamaan. Estimasi jumlah kapal yang menunggu dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan metode antrean atau model simulasi. Apabila menggunakan sistem *free swinging mooring* dengan acuan satu titik angkur maka radius yang dibutuhkan sebagai berikut:

Tabel 5.12 Jari-Jari Kebutuhan Kolam Labuh

Kondisi	Rumus	Radius (m)
Berlabuh saat menunggu bongkar muat		
Penjangkaran baik	L + 6D	162
Penjangkaran buruk	L + 6D + 30	192

Kondisi	Rumus	Radius (m)
Berlabuh pada kecepatan angin		
Kecepatan 20 m/s	L + 3D + 30	165
Kecepatan 30 m/s	L + 4D + 145	289

Berdasarkan Petunjuk Teknis Penyusunan Rencana Induk Pelabuhan, area labuh dari masing-masing jenis kapal dengan formula L + 6D + 30. Keterangan D merupakan kedalaman perairan sebesar 9 meter:

Tabel 5.13 Kebutuhan Area Labuh Berdasarkan Jenis Kapal

Jenis Kapal	Radius (m)	Luas (ha)
Kapal GC-1	119	4.4
Kapal GC-2	144	6.5
Kapal PK-1	189	11.2
Kapal PK-2	192	11.5

5.3.4 Perencanaan Terminal

Terminal yang akan dibangun adalah terminal *multipurpose* dimana dapat melayani berbagai macam jenis muatan. Pada perencanaan ini, terminal sementara akan dedikasi untuk muatan *general cargo* dan petikemas. Waktu operasional diasumsikan selama satu hari bekerja selama 24 jam selama 365 hari. Dalam tahun waktu kerja selama 8,760 jam/tahun. Jumlah muatan yang akan menjadi perhitungan dasar terminal rencana *throughput* pada tahun 2025 atau tahun terakhir dalam jangka pendek. Total muatan sebesar 341,292 ton. Tenaga kerja bongkar muat tergabung dalam 1 gang dimana tiap gang berisi 7 – 10 orang. Jumlah gang perkapal diasumsikan 2 gang. Produktivitas bongkar muat per gang berdasarkan dengan jenis muatan. Untuk jenis *general cargo* sebesar 8.5 – 12.5 ton/jam sedangkan petikemas sebesar 30 – 55 ton/jam. Dalam perhitungan menggunakan angka produktivitas bongkar muat jenis petikemas sebesar 30 ton/jam. Dengan BOR rencana 70% maka didapatkan jumlah tambatan sebanyak 1 tambatan.

Tabel 5.14 Perhitungan Dermaga

Fasilitas Dermaga		
Prod. Gang rata-rata	30	ton/jam
Jumlah gang perkapal	2	gang/kapal

Fasilitas Dermaga		
BOR rencana	70%	
Total rencana throughput	341,292	ton/tahun
Throughput per tambatan	367,920	ton/tambatan
Jumlah tambatan	1	Unit
Panjang dermaga	138	M
Panjang *trestle*	1,000	M

Kapal-kapal yang akan dilayani memiliki panjang maksimum sebesar 108 m dan panjang rata-rata sebesar 62.29 m. Penentuan dalam panjang dermaga ditentukan oleh jumlah tambatan dan panjang kapal. Tambatan berjumlah 1 maka panjang dermaga sebesar 138 meter dan lebar 15 m. Bentuk dermaga yang akan dibangun adalah *jetty* karena kedalaman yang dibutuhkan untuk fasilitas pelabuhan terletak jauh dari bibir pantai. Sehingga bentuk dermaga *jetty* dibutuhkan akses jalan (*trestle*) yang menghubungkan antara dermaga dengan area daratan. Hasil dari perhitungan jarak dengan *google maps*, panjang *trestle* didapatkan sebesar 1,000 m dengan lebar 15 m.

- Gudang

Luasan gudang atau lapangan penumpukan terbuka untuk jenis muatan *general cargo* berkaitan dengan arus muatan yang melalui gudang. Asumsi persentase muatan *general cargo* yang melewati gudang sebesar 30% dari total muatan *general cargo*. Sisa 70% dengan layanan *trucklossing*. Lama waktu penumpukan muatan di gudang diasumsikan selama 7 hari. Maka, luas gudang yang dibutuhkan sebesar 670 m².

Tabel 5.15 Perhitungan Gudang

Gudang		
Arus bongkar muat cargo	32,609	ton/tahun
F area (rasio luas kotor & bersih)	1.50	1.2 - 1.5
F bulk	1.20	
Dwelling time rata-rata	7	Hari
H (rata-rata tinggi muatan)	4	Meter
SOR	70%	
Massa jenis cargo	0.60	ton/m³
Luas gudang	670	m²

- Lapangan penumpukan petikemas

Berdasarkan proporsi muatan pada sebelumnya, muatan petikemas sebesar 68% lebih dari total arus muatan. Sama halnya dengan gudang, lapangan penumpukan memerhitungkan muatan yang melalui tempat penyimpanan dengan persentase 30% dan 70% *trucklossing*. Asumsi-asumsi seperti pada Tabel 5.16 didapatkan luas lapangan penumpukan petikemas sebesar 6,840 m².

Tabel 5.16 Perhitungan Lapangan Penumpukan Petikemas

Lapangan Penumpukan		
Arus petikemas	9,709	TEUS
Dwelling time rata-rata	7	hari
A TEU (luas penumpukan)	18	m²/TEU
H (rasio tinggi tumpukan)	0.7	0.5 - 0.9
YOR	70%	
Hmax	4	tier
Luas lapangan penumpukan	6,840	m²
Jumlah ground slot	95	GS

Apabila dilakukan perhitungan secara detail, total kebutuhan jumlah *ground slot* sebanyak 95 GS. Jumlah *ground slot* tersebut dapat digunakan sebagai dasaran dalam pembagian jumlah dan posisi blok petikemas. Penempatan posisi petikemas dapat dibagi tiap jenis petikemas: petikemas bongkar-isi, petikemas bongkar-kosong, petikemas muat-isi, dan petikemas muat-kosong. Proporsi petikemas bongkar sebesar 97% dengan petikemas isi 87% dan kosong 10%, sedangkan petikemas muat sebesar 3% dengan petikemas isi 1% dan kosong 2%.

Tabel 5.17 Kebutuhan Lapangan Penumpukan Tiap Jenis Petikemas

Jenis Petikemas	**Luas (m²)**	***Ground Slot* (GS)**
Bongkar – isi	5,974	83
Bongkar – kosong	664	9
Muat – isi	61	1
Muat – kosong	141	2
Total	6,840	95

- *Container Freight Station* (CFS)

Container Freight Station sebagai fasilitas tempat untuk *stuffing* ataupun *stripping* petikemas maka luas CFS sangat bergantung dengan jumlah petikemas yang *Less Container Load*. Dimana satu petikemas berisi beberapa muatan dari banyak pengirim. Asumsi dari petikemas LCL dalam perhitungan ini yaitu 2%. Pada tahun 2025, petikemas LCL sebanyak 362 TEUS, tiap satu petikemas diasumsikan memiliki berat 12 ton. Dengan rata-rata waktu tunggu selama 7 hari, maka luas dari CFS adalah 54 m^2.

- Fasilitas Umum

Fasilitas umum terdiri atas gedung perkantoran, tempat ibadah, tempat istirahat atau kantin, *gate in/out* dan area lain yang dapat menunjang kegiatan operasional pelabuhan. Total luas yang dibutuhkan sekitar 1,420 m^2.

Tabel 5.18 Fasilitas Umum

Fasilitas Umum	Luas (m^2)
Gedung perkantoran	850
Tempat ibadah	225
Kantin	225
Gate	120

- Peralatan Bongkar Muat

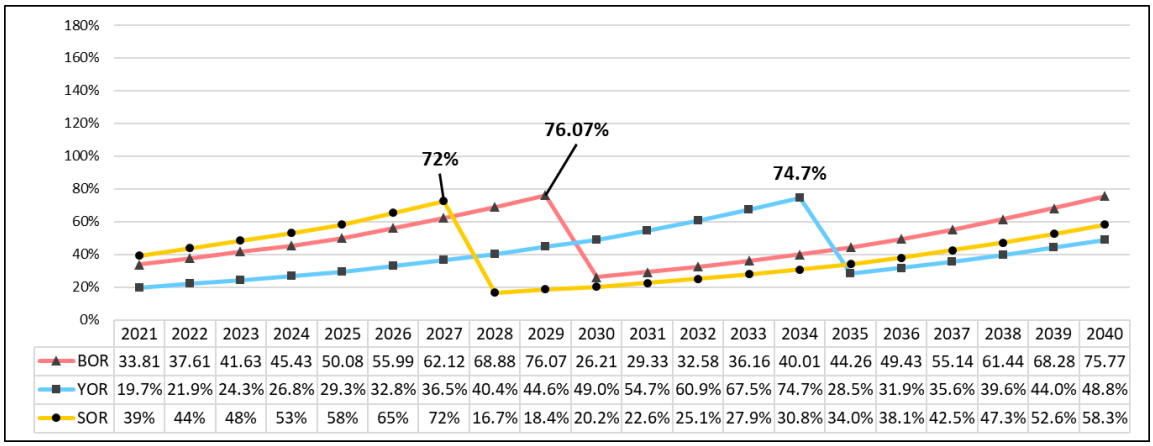
Di Pelabuhan Labuan Bajo saat ini, alat-alat berat yang digunakan untuk proses bongkar muat baik di lapangan penumpukan maupun gudang adalah *forklift* sebanyak 2 unit dan *reachstacker* sebanyak 1 unit. Dalam perencanaan ini, peralatan tersebut akan ikut dipindahkan ke lokasi pelabuhan baru. Sehingga dapat mengurangi biaya pembelian alat berat.

Namun dermaga terletak di tengah laut dengan bentuk *jetty* maka diperlukan *internal truck* untuk melayani kegiatan bongkar muat. Kebutuhan jumlah *truck* berdasarkan dari produktivitas alat bongkar muat dan waktu kerja. Diasumsikan, masing-masing produktivitas *crane* kapal dan *reachstacker* sebesar 10 box/jam dan 9 box/jam. Maka didapatkan waktu kerja untuk *crane* kapal selama 360 detik/box dan *reachstacker* selama 400 detik/box. Waktu perjalanan *truck* untuk satu perjalan dari lapangan penumpukan/gudang ke dermaga atau sebaliknya selama 2.5 menit atau 150 detik. Total dari waktu kerja selama 1,060 detik, dan dapat diketahui selama satu jam produktivitas operasional sebesar 3.39 *moves*. Pembagian antara produktivitas *crane*

kapal dengan produktivitas operasional didapatkan jumlah *truck* sebanyak 3 unit. Apabila dalam satu kapal, terdapat 2 *crane* maka minimum *truck* yang harus tersedia sebanyak 6 unit.

5.3.5 Indikator Utilisasi

Indikator utilisasi yakni salah satu indikator kinerja pelabuhan yang digunakan untuk mengukur tingkat penggunaan fasilitas dermaga dan sarana penunjang lain. terhadap kapasitas yang tersedia. Terbagi menjadi 3 antara lain: *Berth Occupancy Ratio (BOR), Yard Occupancy Ratio (YOR),* dan *Shed Occupancy Ratio (SOR*). BOR merupakan perbandingan antara waktu penggunaan dermaga dengan waktu yang tersedia. Pada kasus ini, dermaga dengan tambatan yang menerus maka pemakaian dermaga berdasarkan rata-rata LOA kapal, kunjungan kapal dan waktu tambat. Apabila YOR dan SOR, tingkat pemakaian fasilitas penyimpanan berdasarkan dengan arus barang dan rata-rata waktu tunggu (*dwelling time*). Berikut ini tolok ukur pemakaian selama 20 tahun masa pengembangan:



	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
BOR	33.81	37.61	41.63	45.43	50.08	55.99	62.12	68.88	76.07	26.21	29.33	32.58	36.16	40.01	44.26	49.43	55.14	61.44	68.28	75.77
YOR	19.7%	21.9%	24.3%	26.8%	29.3%	32.8%	36.5%	40.4%	44.6%	49.0%	54.7%	60.9%	67.5%	74.7%	28.5%	31.9%	35.6%	39.6%	44.0%	48.8%
SOR	39%	44%	48%	53%	58%	65%	72%	16.7%	18.4%	20.2%	22.6%	25.1%	27.9%	30.8%	34.0%	38.1%	42.5%	47.3%	52.6%	58.3%

Gambar 5.9 Utilisasi Fasilitas

Pada Gambar 5.9 utilisasi disajikan setiap tahun terlihat bahwa pada jangka menengah tahun 2029 rasio penggunaan dermaga (BOR) mencapai 76% dimana berdasarkan Keputusan Dirjen Perhubungan standar nilai BOR adalah 70% dan penggunaan gudang (SOR) pun telah mencapai 72% pada tahun 2027. Pada jangka panjang tahun 2034 rasio penggunaan lapangan penumpukan (YOR) mencapai 74%. Penurunan tingkat penggunaan fasilitas-fasilitas tersebut dilakukan pengembangan sesuai dengan kebutuhan.

Terdapat 2 opsi pengembangan dermaga dilakukan dengan penambahan panjang dermaga atau pengadaan alat bongkar muat. Rata-rata LOA sebesar 62.29 meter. rata-rata *berthing time* selama 35.33 jam dan jumlah kunjungan kapal sebanyak 360 *shipcall* didapatkan hasil perhitungan BOR setelah dikembangkan beserta biaya pengembangan.

Tabel 5.19 Penambahan Panjang Dermaga

Keterangan	Satuan	Penambahan Panjang Dermaga
Panjang awal dermaga	meter	138
Panjang baru dermaga	meter	355
Tambahan panjang	meter	217
Rata-Rata BT	jam	35.33
BOR	%	29.56
Biaya pengembangan	Miliar-Rp	3.25

Tabel 5.20 Pengadaan Alat Bongkar Muat

Keterangan	Satuan	Pengadaan Alat Bongkar Muat
Jumlah HMC	unit	2
Produktivitas	Ton/jam	65
	TEU/jam	18
Rata-rata BT awal	jam	35.33
Rata-rata BT baru	jam	11.10
BOR	%	23.89
Biaya pengembangan	Miliar-Rp	100

Pengembangan dermaga dilakukan dengan penambahan 2 unit alat bongkar muat HMC dengan biaya 100 miliar. Karena apabila diputuskan penambahan panjang dermaga pada tahun 2038, angka BOR kembali mencapai angka 76% sehingga memerlukan pengembangan fasilitas kembali dimana akan mengeluarkan biaya lebih banyak lagi.

Pengembangan fasilitas tempat penyimpanan baik gudang maupun lapangan penumpukan didasarkan dengan muatan yang melalui tempat penyimpanan. Fasilitas

gudang dengan arus barang *general cargo* sebanyak 54,442 ton akan dibutuhkan luas gudang sebesar 2,558 m². Total luas gudang setelah dikembangkan adalah 3,228 m². Lapangan penumpukan dengan arus petikemas sebanyak 28,016 TEUS diperlukan luas tambahan lapangan penumpukan sebesar 12,897 m². Jadi, total luas lapangan penumpukan sebesar 19,737 m² atau 275 *ground slot* dengan ketinggian maksimal 4 *tier*.

Tabel 5.21 Pengembangan Fasilitas Tempat Penyimpanan

Keterangan	Satuan	Gudang	Lapangan Penumpukan
Muatan	Ton/TEUS	54,442	28,016
Luas awal	m²	670	6,840
Luas baru	m²	3,228	19,737
Biaya pengembangan	Miliar-Rp	12	33

5.3.6 Tahapan Pengembangan

Di bawah ini rekapitulasi tahapan pengembangan fasilitas dan peralatan sesuai dengan jangka waktu:

Tabel 5.22 Tahapan Pengembangan

Fasilitas	Satuan	Jangka Pendek (2021-2025)	Jangka Menengah (2021-2030)	Jangka Panjang (2021-2040)
Tambatan	tambatan	1	1	1
Dermaga				
Panjang	Meter	138	138	138
Lebar	Meter	15	15	15
Luas	M²	2,070	2,070	2,070
Trestle				
Panjang	Meter	1,000	1,000	1,000
Lebar	Meter	15	15	15
Luas	M²	15,000	15,000	15,000
Gudang				
Luas	M²	670	3,228	3,228

Fasilitas	Satuan	Jangka Pendek (2021-2025)	Jangka Menengah (2021-2030)	Jangka Panjang (2021-2040)
Lap. Penumpukan				
Luas	M²	6,840	6,840	19,737
Jumlah *Ground Slot*	GS	95	95	275
Fasilitas Umum				
Luas	M²	1,420	1,420	1,420
Peralatan				
Forklift	Unit	2	2	2
Reachstacker	Unit	1	1	1
Truck	Unit	6	6	6
HMC	Unit	0	2	2

5.4 Analisis Finansial

5.4.1 Biaya Investasi Pengembangan Pelabuhan

Rincian biaya investasi pengembangan pelabuhan tiap jangka waktu sebagai berikut pada Tabel 5.23. Jangka waktu pendek dari tahun 2021 – 2025 sebesar Rp 300 miliar ; jangka menengah (2021-2030) biaya sebesar Rp 110 miliar dan jangka panjang (2021-2040) terdapat biaya sebesar Rp 21.9 miliar.

Tabel 5.23 Biaya Investasi Pengembangan Pelabuhan

No	Fasilitas	Harga Satuan	Satuan	Jangka Pendek (2021-2025)		Jangka Menengah (2021-2030)		Jangka Panjang (2021-2040)	
				Ukuran	Biaya	Ukuran	Biaya	Ukuran	Biaya
A	**Fasilitas**								
1	Dermaga	Rp 15,000,000	m²	2,070	Rp31,050,000,000	0	Rp -	0	Rp -
2	Trestle	Rp 16,236,842	m²	15,000	Rp243,552,630,000	0	Rp -	0	Rp -
3	Lapangan Penumpukan	Rp 1,703,764	m²	6,840	Rp11,653,745,760	0	Rp -	19,737	Rp21,973,954,437
4	Gudang	Rp 4,000,000	m²	670	Rp2,680,211,696	3,228	Rp10,232,587,864	0	Rp -
5	CFS	Rp 4,000,000	m²	54	Rp214,303,562	0	Rp -	0	Rp -

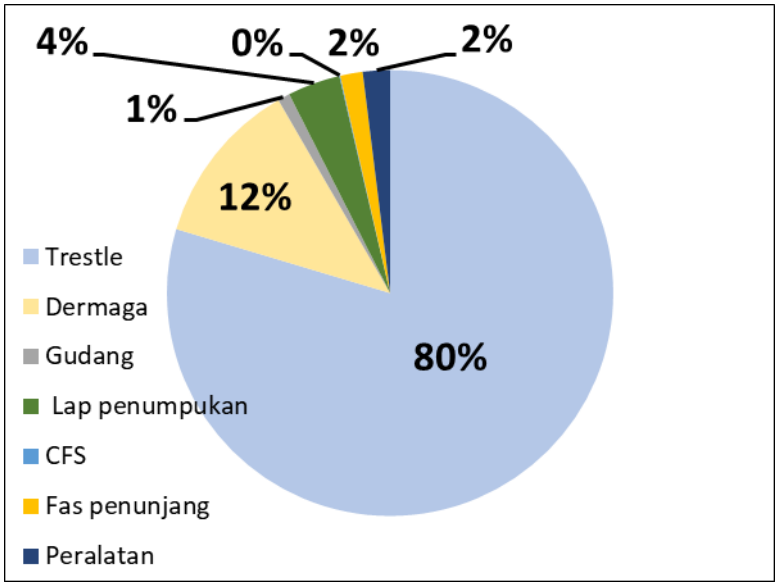
No	Fasilitas	Harga Satuan	Satuan	Jangka Pendek (2021-2025)		Jangka Menengah (2021-2030)		Jangka Panjang (2021-2040)	
				Ukuran	Biaya	Ukuran	Biaya	Ukuran	Biaya
4	Fasilitas Umum	Rp 3,500,000	m²	1,420	Rp4,970,000,000	0	Rp -	0	Rp -
B	**Peralatan**								
1	Forklift	Rp 269,711,000	unit	0	Rp -	0	Rp -	0	Rp -
2	Reachstacker	Rp5,773,585,566	unit	0	Rp -	0	Rp -	0	Rp -
3	Truck	Rp1,000,000,000	unit	6	Rp 6,000,000,000	0	Rp -	0	Rp -
4	HMC	Rp50,000,000,000	unit	0	Rp -	2	Rp100,000,000,000	0	Rp -
Total					Rp300,140,891,017		Rp110,232,587,864		Rp21,973,954,437

Komponen biaya terbagi dalam 2 jenis yaitu biaya kapital dan biaya operasional. Biaya kapital merupakan biaya pembangunan fasilitas pelabuhan terdiri dari *trestle*, dermaga, gudang, lapangan penumpukan, CFS, fasilitas penunjang dan alat bongkar muat yakni sebesar Rp 300 miliar. Sedangkan, biaya operasional terdapat biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap terdiri atas biaya asuransi dan perawatan atas fasilitas di pelabuhan, biaya penggunaan listrik, gaji operator alat berat dan untuk biaya tidak tetap yaitu biaya penggunaan bahan bakar. Total biaya operasional per tahun adalah Rp 5.6 miliar.

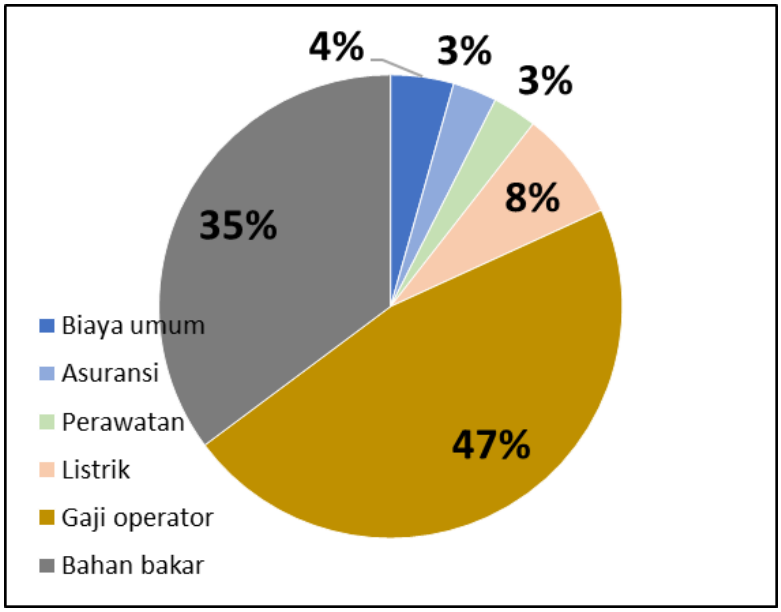
Tabel 5.24 Biaya Operasional Pelabuhan

Biaya Operasional			
Biaya Tetap			
Asuransi			
Trestle	Rp	133,410,180	/tahun
Dermaga	Rp	20,145,198	/tahun
Gudang	Rp	1,468,132	/tahun
Lapangan penumpukan	Rp	6,383,541	/tahun
CFS	Rp	117,388	/tahun
Fasilitas penunjang	Rp	2,722,404	/tahun
Alat berat	Rp	9,880,276	/tahun
Perawatan			
Trestle	Rp	133,410,180	/tahun
Dermaga	Rp	20,145,198	/tahun
Gudang	Rp	1,468,132	/tahun
Lapangan penumpukan	Rp	6,383,541	/tahun
CFS	Rp	117,388	/tahun
Fasilitas penunjang	Rp	2,722,404	/tahun
Alat berat	Rp	9,880,276	/tahun
Listrik	Rp	431,790,912	/tahun
Gaji Operator	Rp	2,640,000,000	/tahun
Biaya Tidak Tetap			
BBM	Rp	1,992,724,800	/tahun
Total biaya operasional	Rp	5,662,073,940	/tahun

Di antara biaya pembangunan fasilitas dan peralatan, biaya terbesar pada biaya pembangunan *trestle* dengan persentase sebesar 80% ; pembangunan dermaga sebesar 12% ; pembangunan lapangan penumpukan sebesar 4%. Apabila komponen biaya operasional terbesar yaitu biaya gaji operator persentase sebesar 47% ; biaya bahan bakar sebesar 35% ; biaya listrik sebesar 8% dari total biaya operasional per tahun.



Gambar 5.10 Komponen Biaya Pembangunan Awal



Gambar 5.11 Komponen Biaya Operasional

5.5 Analisis Operasional

Pada saat ini, pelabuhan eksisting melayani berbagai jenis kapal seperti petikemas, penumpang, dan *general cargo*. Kondisi itu kurang efektif dan dapat menggangu layanan terhadap penumpang. Maka dari itu, Pelabuhan Labuan Bajo melakukan pengembangan pelabuhan dengan memisahkan layanan barang ke lokasi baru di Desa Wae Kelambu, Kecamatan Komodo. Terminal khusus barang tersebut akan dijadikan terminal multipurpose untuk melayani general cargo dan petikemas. Operasional kapal penumpang tetap dilakukan di Pelabuhan Labuan Bajo dengan pengembangan menjadi terminal khusus wisata kelas premium. Kapal yang bertambat di terminal barang adalah kapal general cargo dan petikemas dengan ukuran yang biasanya melakukan bongkar muat di pelabuhan eksisting.

Tabel 5.25 Jenis Kapal yang Akan Dilayani

Jenis Kapal	LOA (m)	Draft (m)	Kecepatan (knot)	*Payload*
Kapal *general cargo* 1	35	4.5	6	500 ton
Kapal *general cargo 2*	60	5	5.7	1,500 ton
Kapal petikemas 1	105	4.9	6.7	300 TEUS
Kapal petikemas 2	108	4.1	7	400 TEUS

Kapal *general cargo* 2 diasumsikan Kapal Mesin Sokka milik PT Global Internusa Lines yang berute Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya ke Pelabuhan Labuan Bajo dengan panjang kapal 58 meter, kecepatan rata-rata 6.5 knot dengan *payload* 563 ton. Berikut ini data spesifikasi kapal Sokka:

Tabel 5.26 Spesifikasi Kapal Sokka

Nama kapal	KM Sokka
Jenis kapal	general cargo ship
Bendera	Indonesia
Imo	9103532
Tahun pembuatan	1994
Pemilik kapal	PT Global Internusa Lines
LOA	58 m
B	8 m
T	3.4 m
VS maksimal	8.2 knot
VS rata-rata	6.5 knot

DWT	563 ton
GT	625
Jumlah crew	7 orang
Mesin	hanshin LC 26 G 850 HP

Rute pulang-pergi dari Pelabuhan Tanjung Perak ke Pelabuhan Labuan Bajo memiliki jarak 505.14 nm. Apabila dengan kecepatan rata-rata KM Sokka akan berlayar selama 77.71 jam atau 3.24 hari. Waktu di pelabuhan asal yakni selama 1.43 hari dan di pelabuhan tujuan selama 1.98 hari. Jadi waktu total yang dibutuhkan KM Sokka beroperasoi selama 6.65 hari.

Tabel 5.27 *Seatime* dan *Porttime* KM Sokka

Seatime		
Lokasi Baru		
Jarak pelayaran B	505.14	nm
VS rata-rata	6.5	knot
Seatime B	77.71	jam
	3.24	hari
Porttime		
Terminal Jamrud, Tanjung Perak		
AT+WT	9.71	jam
Idle time	2	jam
Not operating time	3	jam
Effective time	19.70	jam
Berthing time	24..70	jam
Porttime	34.41	jam
	1.43	hari
Labuan Bajo, Manggarai Barat		
AT+WT	3	jam
Idle time	2	jam
Not operating time	3	jam
Effective time	39.41	jam
Berthing time	44.41	jam
Porttime B	47.41	jam
	1.98	hari

Proses *stevedoring* tidak menggunakan alat bongkar muat *quay crane* dermaga tetapi dengan *crane* kapal dengan bantuan gang/tukang bongkar muat. Pada 2029 dilakukan penambahan alat bongkar muat berupa *Harbour Mobile Crane* sebanyak 2 unit. *Cargodoring* dari dermaga menuju tempat penyimpanan dibantu dengan *truck*. Bongkar muat di tempat penyimpanan menggunakan alat *forklift* dan *reach stacker*.

5.6 Analisis Biaya-Manfaat

Analisis biaya manfaat proyek pembangunan terminal barang Pelabuhan Labuan Bajo dengan membandingkan antara nilai sekarang dari semua manfaat yang diperoleh dan nilai sekarang dari biaya investasi dan operasional. Di bawah ini rincian baik manfaat ataupun biaya:

5.6.1 Manfaat

Manfaat proyek terdiri dari manfaat yang menimbulkan dampak positif bagi operator pelabuhan maupun pengguna jasa.

a. Mengurangi waktu tunggu kapal

Di pelabuhan eksisting melayani berbagai kapal seperti kapal barang, kapal penumpang, dan kapal wisata menimbulkan waktu tunggu (*waiting time*) yang tinggi. Pelayanan penumpang yang lebih diprioritaskan sehingga kapal barang menunggu di kolam labuh untuk menunggu giliran tambat di dermaga. *Waiting time* tersebut hampir selama 4 hari. Adanya proyek pembangunan terminal barang akan mengurangi waktu tunggu, hasil dari simulasi kunjungan kapal rata-rata menjadi 59.85 jam/tahun. Pengurangan waktu tersebut, memberikan pengaruh atas biaya operasional saat labuh dan pengiriman barang ke *consignee*. Serta biaya jasa labuh. Biaya operasional meliputi biaya bahan bakar *auxallary engine*, biaya *lubricating oil*, biaya air tawar, dan biaya perbekalan *crew*. Berikut ini perhitungan biaya operasional yang dipengaruhi oleh waktu tunggu kapal dengan keterangan kondisi A adalah kondisi di Pelabuhan Labuan Bajo saat ini dan kondisi B adalah kondisi di Terminal barang baru.

Tabel 5.28 Perhitungan Biaya Bahan Bakar

Biaya Bahan Bakar					
Biaya AE					
Konsumsi FO AE		16.15		10.32	ton
		18,776		12,004	liter/trip
Harga HSD		Rp	7,250		/liter
Biaya FO AE	Rp	136,122,416	Rp	82,362,234	/trip

Tabel 5.29 Perhitungan Lubricating Oil

Biaya Lub Oil		
Lub oil	0.90	gr/kwh
Massa jenis	912	ton/liter

Biaya Lub Oil					
Kebutuhan LO		207.22		160.7	liter
Harga LO		Rp	35,000		/liter
Biaya Lub Oil	Rp	7,252,624	Rp	5,469,285	/trip

Tabel 5.30 Perhitungan Biaya Supplies and Consumables

Biaya Perbekalan dan Persediaan					
Jumlah crew		10			orang
Perbekalan		Rp	100,000		/orang.hari
Air tawar		0.2			ton/orang.hari
Harga air tawar	Rp	80,000			/ton
Biaya S&C	Rp	11,623,608	Rp	7,032,980	/trip

Tabel 5.31 Biaya Labuh

Biaya Jasa Labuh					
GT		4,990			
Tarif jasa labuh	Rp 55/GT/etmal		Rp 80/GT/kunjungan		
Biaya labuh	Rp	1,109,235	Rp	399,200	/trip

Perbedaan biaya operasional antara kondisi A dan kondisi B adalah kapal petikemas dengan kunjungan kapal sebanyak 56 *shipcall* biaya operasional per tahun Rp 8,679,924,281 menjadi Rp 5,312,411,966 dan biaya jasa labuh Rp 62,117,183 menjadi Rp 22,335,200. Untuk kunjungan kapal *general cargo* sebanyak 104 *shipcall* per tahun dengan biaya operasional Rp 8,408,413,709 menjadi Rp 5,308,514,010 dan biaya jasa labuh Rp 14,448,958 menjadi Rp 5,200,000.

b. Menambah kunjungan kapal yang lebih besar

Kedalaman di pelabuhan saat ini sekitar -8 sampai -12 mLWS. Maksimum *draught* kapal petikemas maupun *general cargo* sebesar 6 meter sehingga kedalaman yang dibutuhkan kolam dermaga sekitar 6.6 m. Namun pada perairan di lokasi terminal barang baru kedalaman mencapai > -12 m LWS sehingga di lokasi baru dapat dikunjungi kapal dengan ukuran yang lebih besar. Rencana ke depan terminal baru akan dikunjungi kapal dengan bobot 10,000 DWT. Kapal tersebut menggunakan asumsi

kapal Meratus Kupang yang memiliki *draught* 7.8 meter dengan *payload* 736 TEUS, lebih detail terdapat pada Tabel 5.32 Spesifikasi Kapal Meratus Kupang.

Tabel 5.32 Spesifikasi Kapal Meratus Kupang

Spesifikasi Kapal	
Nama kapal	KM Meratus Kupang
Jenis kapal	container ship
Bendera	Indonesia
IMO	9155511
Tahun pembuatan	1997
Pemilik kapal	PT Meratus Line
Loa	128 m
B	23 m
T	7.8 m
VS maksimal	12.1 knot
VS rata-rata	9.5 knot
Dwt	10478 ton
Payload	736 TEUS
GT	8,170
Jumlah crew	12 orang

Total biaya jasa pelabuhan yang dapat menjadi pemasukan bagi operator pelabuhan sebesar Rp 104 juta per kunjungan. Asumsi kunjungan kapal Meratus Jaya Giri tersebut sebanyak 2 *shipcall* selama 1 bulan maka dalam satu tahun berlayar sebanyak 12 kali. Maka, dalam satu tahun sebesar Rp 1,251,560,229.52.

Tabel 5.33 Biaya Pelabuhan Kapal Meraatus Jaya Giri

Jasa	Tarif		Satuan	Biaya	
Tambat	Rp	116	/GT/etmal	Rp	4,266,320
Labuh	Rp	80	/GT/kunjungan	Rp	653,600
Pandu					
Tetap	Rp	225,000	/kapal/gerakan	Rp	450,000
Variabel	Rp	45	/GT/gerakan	Rp	735,300
Tunda					
Tetap					

Jasa	Tarif	Satuan	Biaya
18001 - 26000 GT	Rp2,850,000	/gerakan/jam	Rp 5,700,000
Variabel	Rp 30	/gerakan/jam	Rp 60
Dermaga			
Petikemas isi	Rp 55,715	/TEUS	Rp 36,180,649
Petikemas kosong	Rp 24,700	/TEUS	Rp 2,139,318
Lapangan penumpukan			
Petikemas isi	Rp 15,960	/TEUS/hari	Rp 50,784,735
Petikemas kosong	Rp 7,980	/TEUS/hari	Rp 3,386,705
Total			Rp 104,296,686

c. Meningkatkan biaya transportasi darat

Jarak pelabuhan eksisting ke *hinterland* sekitar 2 km sedangkan lokasi terminal barang baru ke *hinterland* sekitar 15 km. Pemindahan pelayanan terhadap barang tersebut menjadi lebih jauh, sehingga biaya transportasi darat lebih tinggi daripada biaya saat ini. Biaya yang lebih tinggi karena bertambahnya bahan bakar yang dibutuhkan untuk menuju/dari lokasi baru. Kenaikan biaya bahan bakar sebesar 650% dari biaya sebelumnya. Biaya satuan transportasi darat dengan truk petikemas menjadi Rp 3,143,902 /TEU dari Rp 3,076,692 /TEU. Selisih 2% dari biaya awal. Dampak penambahan biaya tersebut dikenakan kepada penerima atau pengirim barang.

Tabel 5.34 Selisih Biaya Transportasi Darat

Biaya Trucking	Kondisi Saat Ini	Kondisi Baru	Satuan
Biaya kapital	Rp 142,924,361		/tahun
Biaya operasional	Rp 32,705,102,041		/tahun
Biaya bahan bakar			
Kebutuhan solar	2	2	Km/liter
	1.1	8.3	Km
Harga solar	Rp 9,400		/liter
Biaya bahan bakar	Rp 134,533,740	Rp1,009,003,050	/tahun
Biaya satuan	Rp 3,076,692	Rp 3,143,902	/TEU

5.6.2 Biaya

Biaya dalam analisis biaya manfaat adalah pembangunan terminal dan biaya operasional. Seperti pada sebelumnya, biaya pembangunan atau investasi menghabiskan sebesar Rp 300 milyar. Biaya operasional mencakup biaya perawatan, biaya asuransi, biaya gaji operator, biaya listrik, dan biaya bahan bakar. Biaya-biaya tersebut akan meningkat sesuai persentase kenaikan dan jangka waktu masing-masing komponen. Rincian dari biaya operasional telah disajikan pada Tabel 5.24.

5.6.3 Benefit Cost Ratio

Pada penelitian ini, *benefit* merupakan *present value* selisih dari biaya waktu tunggu dan biaya kunjungan kapal besar dengan biaya transportasi darat. Untuk *cost* adalah *present value* penjumlahan biaya pembangunan dengan biaya operasional. Berikut ini persamaan BCR:

$$BCR = \frac{benefit}{cost}$$

$$BCR = \frac{(biaya\ tunggu\ kapal + biaya\ kunjungan\ kapal\ besar) - biaya\ transportasi\ darat}{(biaya\ pembangunan + biaya\ operasional)}$$

Tabel 5.35 Akumulasi Nilai Uang

Komponen	Akumulasi *Present Value*		Akumulasi *Future Value*	
Benefit				
Waktu tunggu kapal	Rp	107,767,779,531	Rp	335,969,349,229
Kunjungan kapal	Rp	13,297,908,230	Rp	34,935,551,623
Biaya Transportasi darat	Rp	10,591,645,788	Rp	28,915,162,069
Cost				
Biaya pembangunan awal	Rp	432,347,433,318		-
Biaya operasional	Rp	58,334,109,726	Rp	152,436,318,813

Pada Tabel 5.35 disajikan nilai uang saat ini dan nilai uang masa depan. Dari nilai uang saat ini kedua komponen *benefit* dan *cost* di atas, nilai BCR yakni 0.23. Nilai BCR dapat dikatakan layak saat BCR > 1. Dengan demikian, proyek pembangunan tersebut dinyatakan tidak layak dari segi manfaat dan biaya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perhitungan dan analisis terkait perencanaan terminal barang Labuan Bajo di lokasi baru yakni Dusun Tanjung Boleng, Kelurahan Wae Kelambu, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Kabupaten Manggarai Barat merupakan salah satu destinasi pariwisata di Nusa Tenggara Timur. Potensi sektor pertanian, perkebunan, dan perikanan ; sektor industi pengolahan ; sektor pariwisata Kabupaten Manggarai Barat menunjukkan pertumbuhan setiap tahunnya. Potensi tersebut tidak lepas dari peranan Pelabuhan Labuan Bajo. Saat ini, rata-rata pertumbuham kunjungan kapal benderan Indonesia sebesar 26% dan bendera asing sebesar 7%. Rata-rata penumpang internasional sebesar 101% dan penumpang local sebesar 19%, dan rata-rata muatan sebesar 19.78%.
2. Kondisi darat lokasi baru di Wae Kelambu, Kecamatan Komodo dekat dengan jalan raya yang memiliki lebar 5 – 6 meter, kondisi akses jalan cenderung curam dan berkelok-kelok. Sekeliling masih dipenuhi tumbuhan hijau. Lokasi baru terletak di perairan terbuka di utara Laut Flores, kategori tinggi gelombang rendah sekitar 0.5 – 1.25 meter, kondisi dasar pantai banyak terumbu karang sehingga untuk memenuhi kedalaman kolam dermaga harus dibangun menjorok ke arah laut.
3. Perencanaan awal pembangunan membutuhkan fasilitas perairan dan fasilitas darat. Perairan dengan kedalaman kolam dermaga minimal 6.6 meter dan kedalaman laut terbuka dengan perairan tinggi gelombang > 1 meter minimal 9 meter. Fasilitas perairan dilengkapi dengan

Fasilitas perairan	
Alur pelayaran	1,000 x 210 m
Kolam labuh	
Kapal GC-1	4.4 ha
Kapal GC-2	6.5 ha
Kapal PK-1	11.2 ha
Kapal PK-2	11.5 ha
Kolam putar	3.6 ha

Sedangkan fasilitas darat dibutuhkan beberapa fasilitas sebagai berikut:

Fasilitas	Satuan	Jangka Pendek (2021-2025)	Jangka Menengah (2021-2030)	Jangka Panjang (2021-2040)
Dermaga	m²	138 x 15	138 x 15	138 x 15
Trestle	m²	1,000 x 15	1,000 x 15	1,000 x 15
Gudang	m²	670	3,228	3,228
Lapangan penumpukan	m²	6,840	6,840	19,737
CFS	m²	54	54	54
Fasilitas Umum	m²	1,420	1,420	1,420
Peralatan				
Truck	Unit	6	6	6
SBNP	Unit	2	2	2
Forklift	Unit	2	2	2
Reach stacker	Unit	1	1	1
HMC	Unit	0	2	2

4. Biaya pembangunan awal dibutuhkan sebesar Rp 300 miliar dengan biaya operasional tahun pertama sebesar Rp 5.6 miliar dan terdapat kenaikan setiap tahunnya. Pengembangan fasilitas jangka waktu menengah mengeluarkan biaya sebanyak Rp 110 miliar dan jangka panjang sebanyak Rp 21 miliar.
5. Analisis biaya-manfaat komponen biaya adalah biaya pembangunan maupun pengembangan pelabuhan dan biaya operasional setiap tahun. Komponen manfaat pemindahan terhadap pelayanan barang di lokasi baru yaitu mengurangi waktu tunggu kapal, menambah kunjungan kapal dengan ukuran yang lebih besar, dan menambah biaya transportasi darat.
6. Pemindahan pelayanan barang menjadi terminal baru memberikan penurunan biaya operasional kapal petikemas sebesar 39% dan kapal *general cargo* sebesar 37% serta biaya labuh sebesar 64%, kunjungan kapal besar bisa memberikan pendapatan dari pelayanan di pelabuhan sekitar Rp 104 juta per kunjungan, dan penambahan biaya bahan bakar transportasi darat sebesar 650%. Masa tinjauan analisis dilakukan selama 20 tahun dengan menghitung nilai sekarang dari biaya dan manfaat tersebut, menghasilkan *benefit cost ratio* tidak layak sebesar 0.23.

6.2 Saran

Saran untuk studi lebih lanjut dari penelitian ini yaitu:

1. Melakukan survei lapangan secara langsung mengenai tinjauan lingkungan beserta kajian lingkungan sekitar.
2. Melakukan pentarifan pelabuhan.
3. Memberikan inovasi terhadap operasional pelabuhan.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai Barat. (2019, Desember 12-13). Diambil kembali dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai Barat: https://manggaraibaratkab.bps.go.id/

Biaya Transportasi. (2014, Oktober 1). Diambil kembali dari Bagus Group Transportir BBM: http://www.bagus-group.co.id/hse/5-biaya-transportasi.html

Boyke, C. (2019). *Perencanaan Pelabuhan dan Terminal.* Surabaya: ITS Press.

Bupati Manggarai Barat. (2012). *Peraturan Daerah Nomor 9 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Manggarai Barat.*

Enriquez, F., Caminos, D. I., & Puertos, C. y. (1991). *UNCTAD Monographs on Port Management: Multipurpose Port Terminals.* New York.

Gubernur NTT. (2011). *Peraturan Daerah Provinsi NTT Nomor 1 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi NTT.*

Harlan, J. (2018). *Analisis Regresi Linear.* Depok: Gunadarma.

Kramadibrata, S. (1985). *Perencanaan Pelabuhan.* Bandung: Ganeca Exact Bandung.

Menteri Perhubungan. (2010). Organisasi dan Tata Kerja Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 62*.

Menteri Perhubungan. (2014). Standar Biaya di Lingkungan Kementerian Perhubungan. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 78*.

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2015). Konsesi dan Bnetuk Kerjasama Lainnya Antara Pemerintah dengan Badan Usaha Pelabuhan di Bidang Kepelabuhanan. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 15*.

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Rencana Induk Pelabuhan Labuan Bajo.*

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Rencana Induk Pelabuhan Labuan Bajo.*

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2017). *Keputusan Menteri Perhubungan RI Nomor KP 432 Rencana Induk Pelabuhan Nasional.*

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2020). *Keputusan Menteri Perhubungan RI Nomor KM 30 Perubahan Atas RIPN.*

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2020). *Keputusan Menteri Perhubungan RI Nomor KM 30 Perubahan Tentang RIPN.*

Pau, D. I. (2016). Kinerja Peralatan Bongkar Muat Barang dan Petikemas Pelabuhan Maumere. *Jurnal Teknik Sipil & Teknik Arsitektur UNIPA*, 53-54.

Pranata, R. Y. (t.thn.). Analisis Kinerja Terminal Multipurpose Teluk Lamong.

Presiden Republik Indonesia. (2001). Kepelabuhanan. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 69* .

Presiden Republik Indonesia. (2016). Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku pada Kementerian Perhubungan. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15*.

Presiden Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Pemerintah RI Nomor 13 Tentang Perubahan Atas PP Nomor 26 Tahun 2008 Rencana Tatat Ruang WIlayah Nasional.*

Rahman, R. (2012). Analisa Biaya Operasi Kendaraan Angkutan Umum Antar Kota Dalam Propinsi Rute Palu-Poso. *Journal of Transportation Management dan Engineering*, 9-10.

Triatmodjo, B. (2009). *Perencanaan Pelabuhan.* Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.

Wijnolst, N., & Wergeland, T. (2009). *Shipping Innovation.* Amsterdam: IOS Press BV under the imprint Delft University Press.

www.bi.go.id. (2020, Juni). Diambil kembali dari https://www.bi.go.id/id/moneter/bi-7day-RR/data/Contents/Default.aspx.

www.fleetmon.com. (2020, Juni).

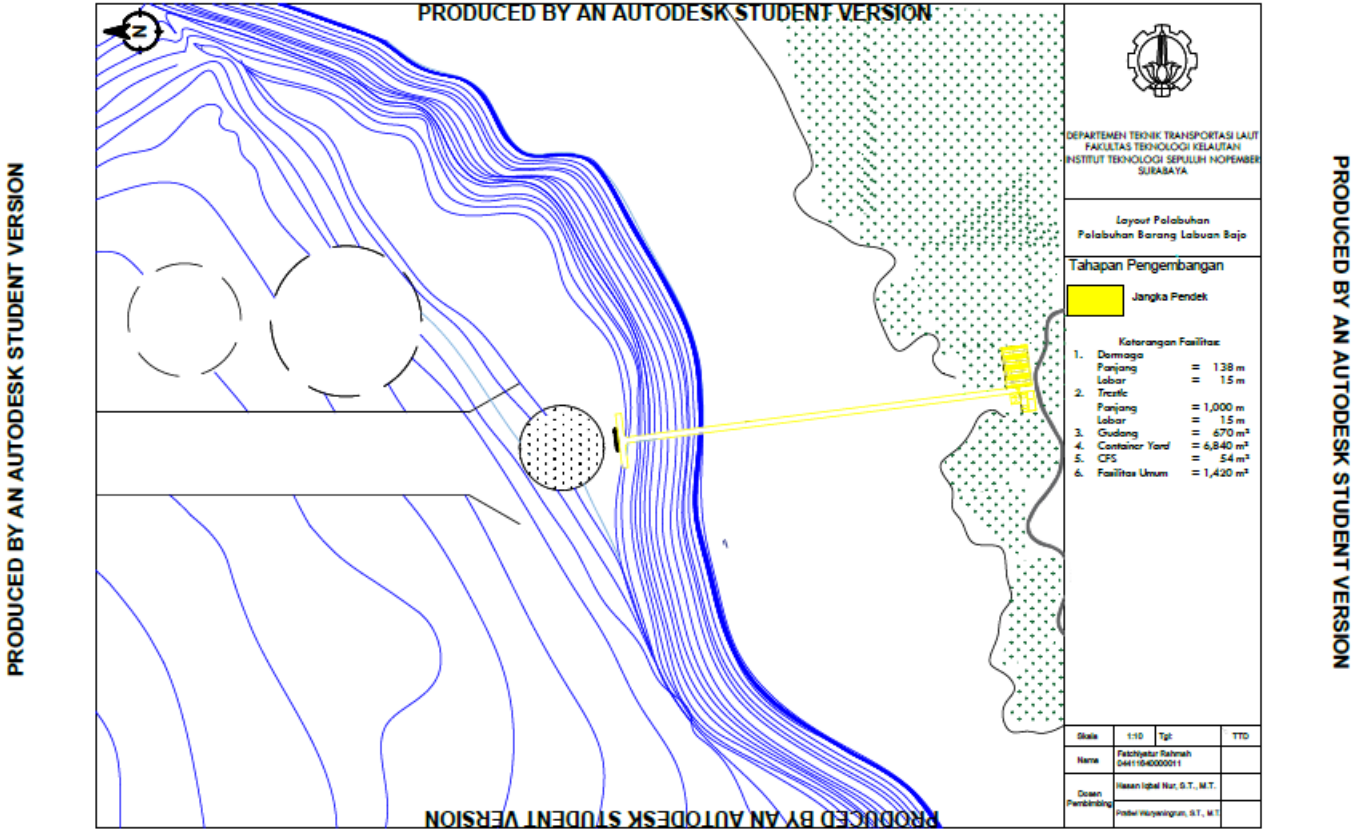
www.infohargabbm.com. (2020, Mei).

www.marinetraffic.com. (2002, Juni).

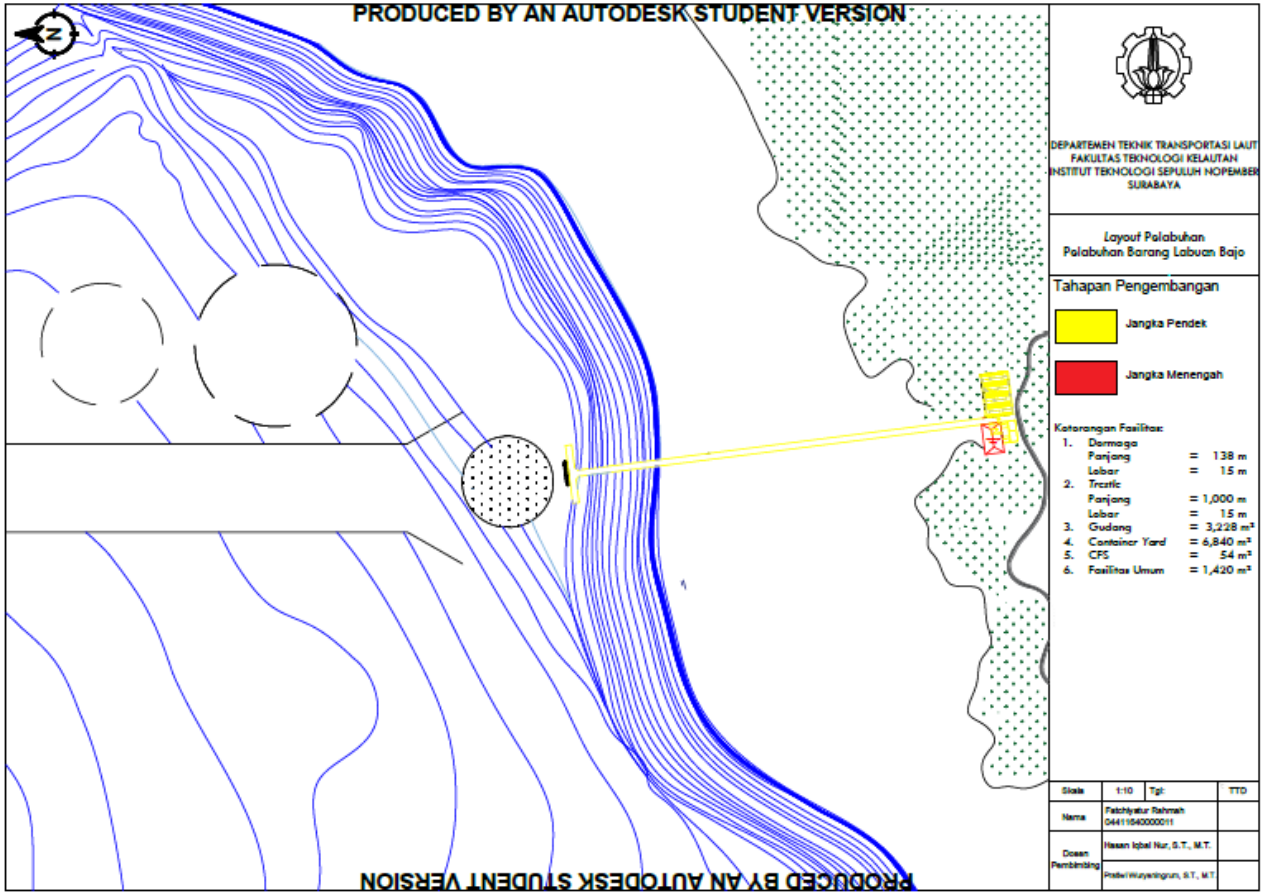
Zaroni, D. (2015, Agustus 18). *Penetapan Tarif Transortasi*. Diambil kembali dari Supply Chain Indonesia: https://supplychainindonesia.com/penetapan-tarif-transportasi/

LAMPIRAN

Layout **Pelabuhan**

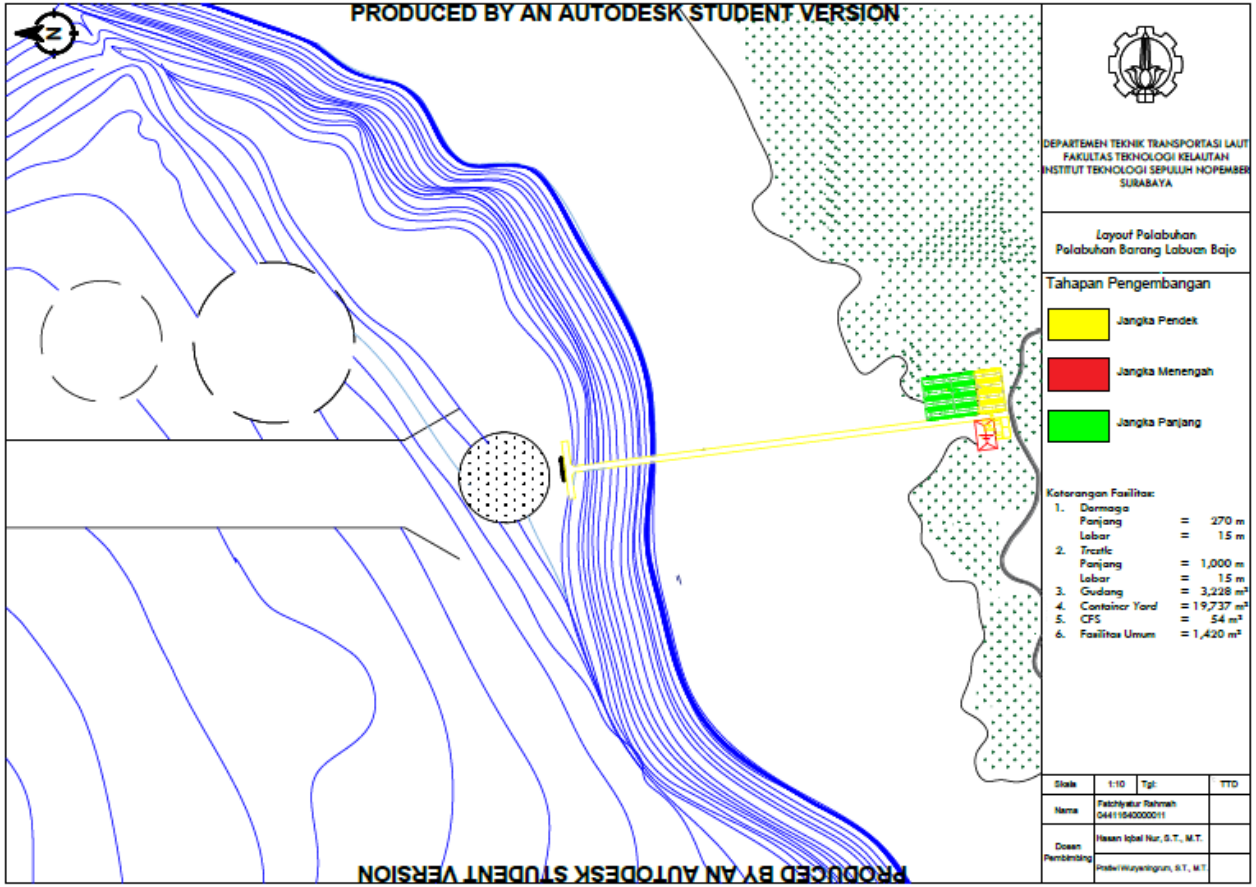


PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



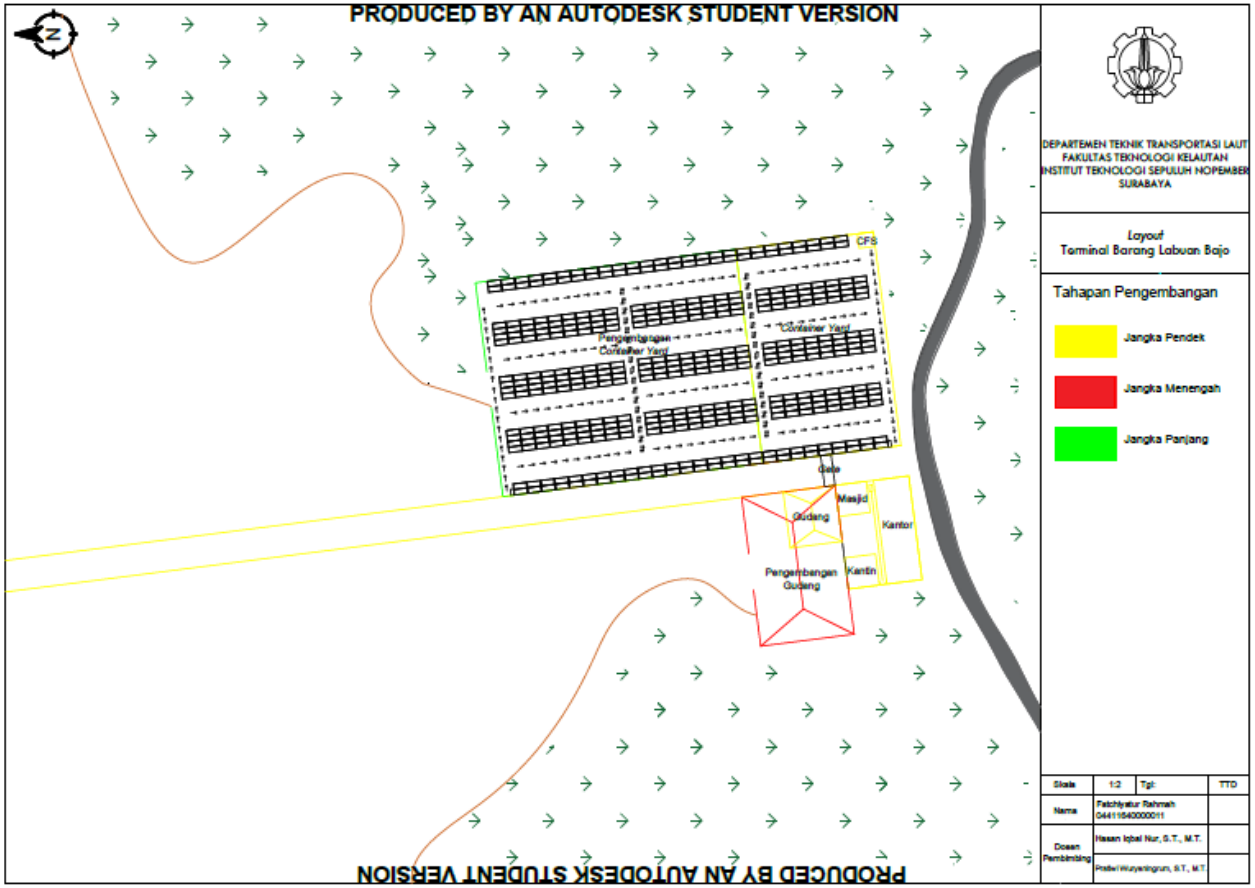
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PDRB Kabupaten Manggarai Barat 2015-2019

Sektor PDRB		PDRB ADHK 2010 (juta-rupiah)				
		2015	2016	2017	2018	2019
A	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	802,662.19	825,585.82	859,407.23	892,247.88	920,225.79
B	Pertambangan dan Penggalian	33,957.62	35,884.72	37,532.06	38,399.05	40,932.03
C	Industri Pengolahan	8,282.79	8,598.08	9,232.46	9,577.40	10,294.67
D	Pengadaan Listrik dan Gas	743.97	838.05	850.40	1,001.84	1,061.97
E	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	20.15	20.27	20.54	20.96	21.44
F	Konstruksi	209,402.61	229,131.70	243,069.15	261,999.96	285,067.34
G	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	176,045.46	186,615.35	197,594.72	210,746.26	227,977.56
H	Transportasi dan Pergudangan	77,064.84	82,249.11	88,757.22	95,847.29	100,831.10
I	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	11,122.04	12,454.19	13,981.56	15,740.64	17,577.13
J	Informasi dan Komunikasi	144,505.42	151,997.84	159,831.17	168,028.72	178,619.17
K	Jasa Keuangan dan Asuransi	11,520.64	11,956.10	12,608.39	13,333.32	13,555.21
L	Real Estate	57,260.97	59,562.24	62,850.78	65,829.36	66,397.98
M,N	Jasa Perusahaan	9,690.53	10,124.48	10,629.01	11,213.08	11,775.98
O	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	225,112.87	238,944.28	252,598.85	267,181.00	289,909.56
P	Jasa Pendidikan	50,029.33	51,900.49	54,128.92	56,512.08	59,948.57
Q	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	16,560.09	17,330.52	18,311.50	19,318.08	20,511.88
R,S,T,U	Jasa lainnya	2,067.58	2,196.87	2,351.20	2,516.66	2,734.84
PDRB		**1,836,049.09**	**1,925,390.10**	**2,023,755.17**	**2,129,513.57**	**2,247,442.22**

Muatan Bongkar Muat Pelabuhan Labuan Bajo 2015-2019

Tahun	Bongkar (ton)	Muat (ton)	Total (ton)	Pertumbuhan Bongkar	Pertumbuhan Muat	Pertumbuhan Total
2015	121,813	3,726	125,539	0%	0%	0%
2016	111,268	3,802	115,070	-9%	2%	-8%
2017	96,592	3,855	100,447	-13%	1%	-13%
2018	127,647	3,806	131,453	32%	-1%	31%
2019	211,968	3,726	215,694	66%	-2%	64%
Total	669,288	18,915		19%	0%	18%

Hasil Proyeksi PDRB 2021-2040

Proyeksi PDRB (Jt-Rp)			
Tahun	Pesimis	Moderate	Optimis
	2,341,489	2,363,963	2,386,438
2021	2,439,471	2,486,526	2,534,030
2022	2,541,554	2,615,442	2,690,750
2023	2,647,908	2,751,043	2,857,162
2024	2,758,712	2,893,674	3,033,866
2025	2,874,154	3,043,700	3,221,499
2026	3,033,444	3,242,823	3,464,470
2027	3,201,562	3,454,974	3,725,766
2028	3,378,998	3,681,004	4,006,769
2029	3,566,267	3,921,821	4,308,965
2030	3,763,915	4,178,392	4,633,954
2031	4,023,614	4,508,473	5,046,363
2032	4,301,232	4,864,629	5,495,474
2033	4,598,004	5,248,920	5,984,555
2034	4,915,253	5,663,569	6,517,162
2035	5,254,390	6,110,975	7,097,171
2036	5,688,259	6,676,683	7,825,145
2037	6,157,952	7,294,760	8,627,790
2038	6,666,430	7,970,054	9,512,764
2039	7,216,893	8,707,862	10,488,511
2040	7,812,810	9,513,970	11,564,344

Hasil Proyeksi *Demand*

Proyeksi Demand Keseluruhan (Ton)			
Tahun	Pesimis	Moderate	Optimis
2021	219,611	229,087	238,654
2022	240,169	255,049	270,214
2023	261,586	282,356	303,726
2024	283,900	311,079	339,311
2025	307,148	341,292	377,097
2026	339,226	381,391	426,027
2027	373,082	424,115	478,647
2028	408,815	469,633	535,236
2029	446,527	518,129	596,093
2030	486,330	569,798	661,540
2031	538,628	636,270	744,591
2032	594,535	707,993	835,034
2033	654,300	785,382	933,526
2034	718,188	868,885	1,040,783
2035	786,484	958,984	1,157,586
2036	873,857	1,072,907	1,304,186
2037	968,445	1,197,377	1,465,824
2038	1,070,843	1,333,368	1,644,042
2039	1,181,696	1,481,949	1,840,539
2040	1,301,702	1,644,285	2,057,192

Proyeksi Demand General Cargo (Ton)			
Tahun	Pesimis	Moderate	Optimis
2021	69,944	72,962	76,008
2022	76,491	81,230	86,060
2023	83,312	89,927	96,733
2024	90,419	99,075	108,067
2025	97,823	108,697	120,101
2026	108,040	121,469	135,685
2027	118,822	135,076	152,444
2028	130,203	149,573	170,467
2029	142,214	165,018	189,849
2030	154,890	181,474	210,693
2031	171,547	202,645	237,144
2032	189,353	225,488	265,949
2033	208,387	250,135	297,317
2034	228,735	276,730	331,477
2035	250,486	305,425	368,678
2036	278,313	341,709	415,368
2037	308,438	381,351	466,848
2038	341,051	424,663	523,608
2039	376,357	471,984	586,191
2040	414,577	523,686	655,192

Proyeksi Demand Petikemas (Ton)			
Tahun	Pesimis	Moderate	Optimis
2021	149,668	156,126	162,645
2022	163,678	173,819	184,154
2023	178,274	192,429	206,993
2024	193,481	212,004	231,245
2025	209,325	232,594	256,996
2026	231,187	259,923	290,342
2027	254,260	289,039	326,204
2028	278,612	320,060	364,769
2029	304,313	353,111	406,244
2030	331,439	388,324	450,847
2031	367,081	433,625	507,447
2032	405,183	482,505	569,085
2033	445,913	535,247	636,208
2034	489,453	592,155	709,305
2035	535,998	653,559	788,908
2036	595,544	731,199	888,818
2037	660,006	816,026	998,976
2038	729,791	908,706	1,120,433
2039	805,339	1,009,965	1,254,349
2040	887,125	1,120,599	1,402,000

Proyeksi Demand Petikemas (TEUS)			
Tahun	Pesimis	Moderate	Optimis
2021	12,473	13,011	13,554
2022	13,640	14,485	15,347
2023	14,857	16,036	17,250
2024	16,124	17,668	19,271
2025	17,444	19,383	21,417
2026	19,266	21,661	24,196
2027	21,189	24,087	27,184
2028	23,218	26,672	30,398
2029	25,360	29,426	33,854
2030	27,620	32,361	37,571
2031	30,591	36,136	42,288
2032	33,766	40,209	47,424
2033	37,160	44,604	53,018
2034	40,788	49,347	59,109
2035	44,667	54,464	65,743
2036	49,629	60,934	74,069
2037	55,001	68,003	83,248
2038	60,816	75,726	93,370
2039	67,112	84,164	104,530
2040	73,928	93,384	116,834

Hasil Proyeksi Kunjungan Kapal *General Cargo*

Proyeksi Shipcall Kapal GC						
Tahun	Pesimis		Moderate		Optimis	
	500	1500	500	1500	500	1500
	24%	76%	24%	76%	24%	76%
2021	49	50	51	53	53	55
2022	53	55	57	59	60	62
2023	58	60	63	65	67	70
2024	63	65	69	71	75	78
2025	68	70	76	78	84	87
2026	75	78	85	87	94	98
2027	83	86	94	97	106	110
2028	91	94	104	108	119	123
2029	99	102	115	119	132	137
2030	108	112	126	131	147	152
2031	119	124	141	146	165	171
2032	132	136	157	162	185	192
2033	145	150	174	180	207	214
2034	159	165	193	199	231	239
2035	174	180	213	220	257	266
2036	194	200	238	246	289	299
2037	215	222	265	275	325	336
2038	237	246	296	306	364	377
2039	262	271	329	340	408	422
2040	289	299	365	377	456	472

Hasil Proyeksi Kunjungan Kapal Petikemas

Proyeksi Shipcall Kapal Petikemas						
Tahun	Pesimis		Moderate		Optimis	
	300	400	300	400	300	400
	60%	40%	60%	40%	60%	40%
2021	36	18	37	19	39	19
2022	39	19	41	21	44	22
2023	42	21	46	23	49	25
2024	46	23	50	25	55	28
2025	50	25	55	28	61	31
2026	55	28	62	31	69	35
2027	61	30	69	34	78	39
2028	66	33	76	38	87	43
2029	72	36	84	42	97	48
2030	79	39	92	46	107	54
2031	87	44	103	52	121	60
2032	96	48	115	57	135	68
2033	106	53	127	64	151	76
2034	117	58	141	70	169	84
2035	128	64	156	78	188	94
2036	142	71	174	87	212	106
2037	157	79	194	97	238	119
2038	174	87	216	108	267	133
2039	192	96	240	120	299	149
2040	211	106	267	133	334	167

Persentase Proporsi Muatan

GENERAL CARGO	
1. truck lossing	70% total general cargo
2. gudang/lapangan	30% total general cargo

PETIKEMAS	
1. petikemas LCL	2% total petikemas isi
2. petikemas CY	30% total petikemas
3. petikemas TL	70% total petikemas

Bongkar/Impor		Muat/Ekspor	
97%		3%	
Isi	**Kosong**	**Isi**	**Kosong**
87%	10%	1%	2%

Jumlah Muatan Via CY dan Trucklossing

CY						TL				
Tahun	Throughput PK (TEUS)	Bongkar Isi (TEUS)	Bongkar Kosong (TEUS)	Muat Isi (TEUS)	Muat Kosong (TEUS)	Throughput PK (TEUS)	Bongkar Isi (TEUS)	Bongkar Kosong (TEUS)	Muat Isi (TEUS)	Muat Kosong (TEUS)
2021	3,904	3,410	379	35	81	9,108	7,956	884	81	188
2022	4,346	3,796	422	38	90	10,140	8,857	984	90	209
2023	4,811	4,202	467	43	99	11,226	9,806	1,090	99	232
2024	5,301	4,630	514	47	109	12,368	10,803	1,200	109	255
2025	5,815	5,079	564	51	120	13,569	11,852	1,317	120	280
2026	6,499	5,677	631	57	134	15,163	13,245	1,472	134	313
2027	7,227	6,313	701	64	149	16,861	14,728	1,636	149	348
2028	8,002	6,990	777	71	165	18,671	16,309	1,812	165	385
2029	8,828	7,711	857	78	182	20,599	17,993	1,999	182	425
2030	9,709	8,481	942	86	200	22,653	19,787	2,199	200	467
2031	10,841	9,469	1,052	96	224	25,296	22,096	2,455	224	522
2032	12,063	10,537	1,171	107	249	28,147	24,586	2,732	249	581
2033	13,382	11,689	1,299	118	276	31,223	27,273	3,030	276	644
2034	14,805	12,932	1,437	131	305	34,543	30,173	3,353	305	712
2035	16,340	14,273	1,586	144	337	38,125	33,301	3,700	337	786
2036	18,281	15,968	1,774	162	377	42,654	37,257	4,140	377	880
2037	20,401	17,820	1,980	180	421	47,603	41,580	4,620	421	982
2038	22,718	19,844	2,205	201	469	53,009	46,302	5,145	469	1,093
2039	25,250	22,055	2,451	223	521	58,915	51,461	5,718	521	1,215
2040	28,016	24,471	2,719	248	578	65,369	57,099	6,344	578	1,348

Muatan Via Gudang dan Trucklossing

	GUDANG	TL
Tahun	Throughput GC (ton)	Throughput GC (ton)
2021	21,888	51,073
2022	24,369	56,861
2023	26,978	62,949
2024	29,723	69,353
2025	32,609	76,088
2026	36,441	85,028
2027	40,523	94,553
2028	44,872	104,701
2029	49,505	115,513
2030	54,442	127,032
2031	60,793	141,851
2032	67,646	157,841
2033	75,041	175,095
2034	83,019	193,711
2035	91,628	213,798
2036	102,513	239,196
2037	114,405	266,945
2038	127,399	297,264
2039	141,595	330,389
2040	157,106	366,580

Perhitungan Fasilitas Perairan

DATA PENDUKUNG			
LOA maksimum		108	m
LOA rata-rata		62.29	m
lebar kapal (B)		20	m
draft kapal (T)		6	m
kecepatan(Vs)		7.1	knot
hidrooseanografi			
kecepatan angin		30	km/jam
		16.2	knot
tinggi gelombang		1.25	m

ALUR PELAYARAN			
lebar alur			
	9B + 30	210	m
kedalaman alur			
perairan terlindungi	1.1 draft	6.6	m
perairan tinggi gel. <= 1	1.3 draft	7.8	m
perairan tinggi gel. > 1	1.5 draft	9	m
KOLAM PELABUHAN			
pintu masuk kolam			
	0.7 - 1 LOA	75.6	m
jarak aman berhenti			
	7 - 8 LOA	756	m
kolam putar			
kapal tanpa bantuan	1.5 LOA	162	m
pal bantuan tugboat/jangkar	1 LOA	108	m
kedalaman kolam dermaga			
	1.1 draft	6.6	m
KOLAM LABUH			
kedalaman kolam labuh		9.00	m
labuh saat menunggu sandar/b-m			
penjangkaran baik	L + 6 D	162	m
penjangkaran buruk	L + 6D + 30 m	192	m
labuh pada kec. angin tertentu			
kec. angin 20 m/s	L + 3D + 30 m	165	m
kec. angin 30 m/s	L + 4D + 145 m	289	m
Kapal GC-1	L + 6D + 30 m	119	m
Kapal GC-2	L + 6D + 30 m	144	m
Kapal PK-1	L + 6D + 30 m	189	m
Kapal Pk-2	L + 6D + 30 m	192	m

Perhitungan Fasilitas Dermaga dan Fasilitas Darat

WAKTU OPERASI		
hari-tahun	365	hari
jam-hari	24	jam
jam-tahun	8760	jam/tahun

Jenis Muatan	Produktivitas Per Gang (ton/jam)
GC Umum(breakbulk)	8.5 - 12.5
Kayu/Produk Kayu	12.5 - 25
Produk Baja	20 - 40
Petikemas	30 - 55

Jumlah Tambatan		
prod. gang rata-rata	30	ton/jam
jumlah gang perkapal	2	gang/kapal
BOR rencana	70%	
total rencana throughput	341,292	ton/tahun
throughput per tambatan	367,920	ton/tambatan
jumlah tambatan	1	unit

DERMAGA		
Trestle		
panjang trestle	1000	m
lebar trestle	15	m
luas trestle	15000	m²
Dermaga		
panjang dermaga	138	m
lebar dermaga	15	m
luas dermaga	2070	m²

PERKIRAAN NILAI A TEU REACH STACKER

Baris Petikemas	1	2
Tinggi Tumpukan		
1	72	72
2		36
3		24
4		18

LAPANGAN PENUMPUKAN		
petikemas bongkar isi	8,481	TEUS/tahun
petikemas bongkar kosong	942	TEUS/tahun
petikemas muat isi	86	TEUS/tahun
petikemas muat kosong	200	TEUS/tahun
arus petikemas	9,709	TEUS
dwelling time rata-rata	7	hari
A TEU (luas penumpukan)	18	m²/TEU
H (rasio tinggi tumpukan)	0.7	0.5 - 0.9
YOR	70%	
Hmax	4	tier
Lapangan Penumpukan		
Bongkar Isi		
kebutuhan groundslot	83	GS
luas lap. penumpukan	5,974.87	m²
Bongkar Kosong		
kebutuhan groundslot	9	GS
luas lap. penumpukan	663.64	m²
Muat Isi		
kebutuhan groundslot	1	GS
luas lap. penumpukan	60.59	m²
Muat Kosong		
kebutuhan groundslot	2	GS
luas lap. penumpukan	140.90	m²
Total Luas	6,840	m²
Total Ground Slot	95	GS

Gudang		
arus bongkar muat cargo	32,609	ton/tahun
f area (rasio luas kotor & bersih	1.50	1.2 - 1.5
f bulk	1.20	
dwelling time rata-rata	7	hari
H (rata-rata tinggi muatan)	4	meter
SOR	70%	
massa jenis cargo	0.60	ton/m³
Gudang		
luas gudang	670.1	m²

CFS		
Arus petikemas LCL	388	TEUS/tahun
Dwelling time	7	hari
V (volume petikemas)	12	ton/TEU
f area	1.4	
f bulk	1.2	
H (rata-rata tinggi)	4	m
CFSOR	70%	
CFS		
luas CFS	53.58	m²

Perhitungan Kinerja Pelabuhan

DATA PELABUHAN		
jumlah gang kapal	2	gang
prod. gang kapal	30	ton/jam
prod. kapal	60	ton/jam
hari kerja	365	hari/tahun
	24	jam/hari
	8,760	jam/tahun
panjang dermaga	138	m
jumlah tambatan	1	tambatan
luas gudang	670.05	m²
luas lap. penumpukan	6,840.00	m²
throughput 2025	573,885.82	ton

DATA KAPAL		
rata-rata LOA	62.29	m
shipcall	237	kali

DATA WAKTU		
ET (effective time)	9,564.76	jam/tahun
NOT (not operation time)	3	jam/kapal
IT (idle time)	2	jam/kapal
DT (dwelling time)	7	hari
ET (effective time)		
500 DWT	5.83	jam/kapal
1500 DWT	17.5	jam/kapal
300 TEUS	42 TEUS	jam/kapal
400 TEUS	56 TEUS	jam/kapal
BT (berthing time)		
500 DWT	10.83	jam/kapal
1500 DWT	22.5	jam/kapal
300 TEUS	47	jam/kapal
400 TEUS	61	jam/kapal
rata-rata BT	35.33	jam/kapal

KINERJA PELABUHAN		
Berth Occupancy Ratio (BOR)		
pemakaian dermaga	605,388	
kapasitas dermaga	1,208,880	
BOR	50%	

Yard Occupancy Ratio (YOR)		
throughput petikemas	5,815	TEUS
Ntgs	95	GS
tinggi tumpukan	4	tier
kapasitas lap. penum	380	TEU
kapasitas CY terpakai	40,705	TEUS.hari
kapasitas CY tersedia	138,700	TEUS.hari
YOR	29%	

Shed Occupancy Ratio (SOR)		
throughput GC	32,609	ton
Ae (luas efektif gudang)	670	m^2
St (rata-rata tinggi)	4	m
stowage factor	2	m^3/ton
broken stowage	25%	
Sf (stacking factor)	2.50	
kapasitas gudang terpakai	228,265	ton.hari
kapasitas gudang tersedia	391,310.91	ton.hari
SOR	58%	

Utilitas Alat		
reachstacker		
jumlah	1	unit
produktivitas	8	box/jam
waktu kerja	2,090	jam/tahun
f teu (faktor teu)	1.1	
kapasitas	19,719	TEUS/tahun
forklift		
jumlah	2	unit
produktivitas	50	ton/jam
waktu kerja	2,090	jam/tahun
kapasitas	209,000	ton/tahun

Jangka Waktu	Tahun	Shipcall (shipment)	BOR	Penambahan Panjang Dermaga	Penambahan 1 Unit HMC	Penambahan 2 Unit HMC	Arus GC via Gudang (ton)	SOR	Perluasan Gudang	Arus PK via CY (TEUS)	YOR	Perluasan CY
2021	Jangka Pendek	160	33.81%				21,888	39%		3,904	19.7%	
2022		178	37.61%				24,369	44%		4,346	21.9%	
2023		197	41.63%				26,978	48%		4,811	24.3%	
2024		215	45.43%				29,723	53%		5,301	26.8%	
2025		237	50.08%				32,609	58%		5,815	29.3%	
2026	Jangka Menengah	265	55.99%				36,441	65%		6,499	32.8%	
2027		294	62.12%				40,523	72%		7,227	36.5%	
2028		326	68.88%				44,872	16.7%	16.7%	8,002	40.4%	
2029		360	76.07%				49,505	18.4%	18.4%	8,828	44.6%	
2030		395	26.21%	32.44%	40.61%	26.21%	54,442	20.2%	20.2%	9,709	49.0%	
2031	Jangka Panjang	442	29.33%	36.30%	45.44%	29.33%	60,793	22.6%	22.6%	10,841	54.7%	
2032		491	32.58%	40.32%	50.48%	32.58%	67,646	25.1%	25.1%	12,063	60.9%	
2033		545	36.16%	44.75%	56.03%	36.16%	75,041	27.9%	27.9%	13,382	67.5%	
2034		603	40.01%	49.52%	61.99%	40.01%	83,019	30.8%	30.8%	14,805	74.7%	
2035		667	44.26%	54.77%	68.57%	44.26%	91,628	34.0%	34.0%	16,340	28.5%	28.5%
2036		745	49.43%	61.18%	76.59%	49.43%	102,513	38.1%	38.1%	18,281	31.9%	31.9%
2037		831	55.14%	68.24%	85.43%	55.14%	114,405	42.5%	42.5%	20,401	35.6%	35.6%
2038		926	61.44%	76.04%	95.19%	61.44%	127,399	47.3%	47.3%	22,718	39.6%	39.6%
2039		1029	68.28%	84.50%	105.78%	68.28%	141,595	52.6%	52.6%	25,250	44.0%	44.0%
2040		1142	75.77%	93.78%	117.40%	75.77%	157,106	58.3%	58.3%	28,016	48.8%	48.8%

Perhitungan Penambahan Panjang Dermaga – Pengadaan Alat Bongkar Muat

Penambahan panjang dermaga		
rata-rata LOA	62.29	meter
shipcall 2029	360	shipcall
rata-rata BT	35.33	jam
panjang dermaga ba	355	meter
waktu operasi	8,760	jam/tahun
pemakaian dermaga	919,577	
kapasitas dermaga	3,110,610	
BOR	29.56%	

biaya penambahan dermaga			
tambahan dermaga	217	meter	
lebar	15	meter	
luas dermaga	3,256	m²	
biaya satuan	Rp 17,766,630	/m²	
biaya total	Rp 3,857,002,123		*(3.85 miliar)*

Penambahan alat bongkar muat		
rata-rata LOA	62.29	meter
shipcall 2029	360	shipcall
HMC	2	unit
kecepatan	65	ton/jam
	18	TEU/jam
ET (effective time)		
500 DWT	3	jam/kapal
1500 DWT	8	jam/kapal
300 TEUS	6	jam/kapal
400 TEUS	8	jam/kapal
BT (berthing time)		
500 DWT	8	jam/kapal
1500 DWT	13	jam/kapal
300 TEUS	11	jam/kapal
400 TEUS	13	jam/kapal
rata-rata BT	11.10	jam/kapal
panjang dermaga ba	138	meter
waktu operasi	8,760	jam/tahun
pemakaian dermaga	288,758	
kapasitas dermaga	1,208,880	
BOR	23.89%	

biaya penambahan alat			
jumlah alat	2	unit	
biaya satuan	Rp 50,000,000,000	/unit	
biaya total	Rp 100,000,000,000		*(100 miliar)*

Perhitungan Biaya Pembangunan dan Biaya Operasional

BIAYA KAPITAL				
rate			5%	
Trestle				
biaya pembangunan		Rp	16,236,842	/m²
luas trestle			15,000	m²
biaya investasi trestle		Rp	243,552,630,000	
umur			50	tahun
anuitas		Rp	13,341,017,990	/tahun
Dermaga				
biaya pembangunan		Rp	17,766,630	/m²
luas dermaga			2,070	m²
biaya investasi dermaga		Rp	36,776,924,100	
umur			50	tahun
anuitas		Rp	2,014,519,843	/tahun
Gudang				
biaya pembangunan		Rp	4,000,000	/m²
luas gudang			670	m²
biaya investasi gudang		Rp	2,680,211,696	
umur			50	tahun
anuitas		Rp	146,813,247	/tahun
CFS				
biaya pembangunan		Rp	4,000,000	/m²
luas gudang			53.58	m²
biaya investasi gudang		Rp	214,303,562	
umur			50	tahun
anuitas		Rp	11,738,850	/tahun
Lapangan Penumpukan				
biaya pembangunan		Rp	1,703,764	/m²
luas lap. penumpukan			6,840.00	m²
a investasi lap. penumpukan		Rp	11,653,745,760	
umur			50	tahun
anuitas		Rp	638,354,149	/tahun

Alat Bongkar Muat/Kendaraan				
truck				
biaya pembangunan		Rp	1,000,000,000	/unit
jumlah unit			6	unit
biaya investasi alat		Rp	6,000,000,000	
umur			20	tahun
anuitas		Rp	481,455,523	/tahun
forklift (sudah ada di pel.eksisting)				
biaya pembangunan		Rp	269,711,000	/unit
jumlah unit			2	unit
biaya investasi alat		Rp	539,422,000	
umur			20	tahun
anuitas		Rp	43,284,617	/tahun
HMC				
biaya pembangunan		Rp	50,000,000,000	/unit
jumlah unit			2	unit
biaya investasi alat		Rp	100,000,000,000	
umur			20	tahun
anuitas		Rp	8,024,258,719	/tahun
reachstacker (sudah ada di pel.eksisting)				
biaya pembangunan		Rp	5,773,585,566	/unit
jumlah unit			1	unit
biaya investasi alat		Rp	5,773,585,566	
umur			20	tahun
anuitas		Rp	463,287,443	/tahun
Fasilitas Penjunjang (perkantoran, mushola, gate, kantin)				
biaya pembangunan		Rp	3,500,000	/m²
luas fas. Umum			1420	m²
biaya investasi kantor		Rp	4,970,000,000	
umur			50	tahun
anuitas		Rp	272,240,375	/tahun
SBNP			1	
		Rp	20,000,000	
		Rp	20,000,000	
Total Biaya Pembangunan		Rp	305,867,815,117	/tahun

BIAYA OPERASIONAL				
Biaya Tetap				
Asuransi	1%	Rp	174,127,120	
trestle		Rp	133,410,180	/tahun
dermaga		Rp	20,145,198	/tahun
gudang		Rp	1,468,132	/tahun
lap. penumpukan		Rp	6,383,541	/tahun
CFS		Rp	117,388.50	/tahun
alat berat		Rp	9,880,276	/tahun
fas. penunjang		Rp	2,722,404	/tahun
Perawatan	1%	Rp	174,127,120	
trestle		Rp	133,410,180	/tahun
dermaga		Rp	20,145,198	/tahun
gudang		Rp	1,468,132	/tahun
lap. penumpukan		Rp	6,383,541	/tahun
CFS		Rp	117,388.50	/tahun
alat bongkar muat		Rp	9,880,276	/tahun
fas. penunjang		Rp	2,722,404	/tahun
Listrik				
kebutuhan listrik			42	kva
			33.6	kw
			294,336	kwh
tarif listrik		Rp	1,467	/kwh
biaya kebutuhan listrik		Rp	431,790,912	/tahun
Gaji Operator				
besaran gaji		Rp	4,000,000	/orang/bulan
faktor gaji			15	kali
jumlah shift			4	shift
jumlah alat			11	unit
total gaji operator		Rp	2,640,000,000	/tahun
Biaya umum		Rp	249,303,987	
Biaya Tidak Tetap				
BBM				
konsumsi BBM			2.2	liter/jam
			19,272	liter/tahun
jumlah alat			11	unit
harga BBM		Rp	9,400	/liter
biaya BBM		Rp	1,992,724,800	/tahun
Total Biaya Operasional		Rp	5,662,073,940	/tahun

Perhitungan Biaya Pembangunan Jangka Waktu

Fasilitas	Satuan	Harga Satuan	Jangka Pendek (2021-2025)		Jangka Menengah (2021-2030)		Jangka Panjang (2021-2040)	
			Volume	Biaya	Volume	Biaya	Volume	Biaya
Fasilitas								
Trestle	m²	Rp 16,236,842	15,000	Rp 243,552,630,000	0	Rp -	0	Rp -
Dermaga	m²	Rp 17,766,630	2,070	Rp 36,776,924,100	-	Rp -	-	Rp -
Gudang	m²	Rp 4,000,000	670	Rp 2,680,211,696	3,228	Rp 10,232,587,864	0	Rp -
Lapangan Penumpukan	m²	Rp 1,703,764	6,840	Rp 11,653,745,760	0	Rp -	19,737	Rp 21,973,954,437
CFS	m²	Rp 4,000,000	54	Rp 214,303,562	0	Rp -	0	Rp -
Fasilitas umum	m²	Rp 3,500,000	1,420	Rp 4,970,000,000	0	Rp -	0	Rp -
Total				Rp 299,847,815,117		Rp 10,232,587,864		Rp 21,973,954,437
Peralatan								
Forklift	unit	Rp -	0	Rp -	0	Rp -	0	Rp -
Reach stacker	unit	Rp -	0	Rp -	0	Rp -	0	Rp -
Truck	unit	Rp 1,000,000,000	6	Rp 6,000,000,000	0	Rp -	0	Rp -
HMC	unit	Rp 50,000,000,000	0	Rp -	2	Rp 100,000,000,000	0	Rp -
SBNP	unit	Rp 20,000,000	1	Rp 20,000,000	0	Rp -	0	Rp -
Total				Rp 6,020,000,000		Rp 100,000,000,000		Rp -
Fasilitas + Peralatan				Rp 305,867,815,117		Rp 110,232,587,864		Rp 21,973,954,437

Perhitungan *Waiting Time*

Tahun Ke-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tahun		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Number Out		160	178	197	215	237	265	294	326	360	395
Waiting time (jam/tahun)											
Min		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avg		1392	1514	1579	1994	2237	2507	2739	3063	3349	3894
Max		2551	2654	2400	3200	3724	4465	4730	5295	5667	6879
Waiting time (jam/kapal)											
Min		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avg		8.7	8.5	8.0	9.3	9.4	9.5	9.3	9.4	9.3	9.9
Max		15.94	14.91	12.18	14.88	15.71	16.85	16.09	16.24	15.74	17.42
Waiting time (hari/kapal)											
Min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Avg		0.36	0.35	0.33	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.41
Max		0.66	0.62	0.51	0.62	0.65	0.70	0.67	0.68	0.66	0.73

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
442	134	133	134	134	134	134	134	134	134
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	2887	2873	2885	2884	2889	2888	2888	2888	2888
4163	5825	5841	5811	5806	5817	5823	5824	5821	5825
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.5	21.5	21.6	21.5	21.5	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6
9.42	43.47	43.92	43.37	43.33	43.41	43.46	43.46	43.44	43.47
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.19	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
0.39	1.81	1.83	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81

Perthitungan Manfaat Pengurangan Waktu Tunggu Kapal Petikemas Kondisi A

Kapal petikemas	KM Muara Mas		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kondisi A			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Frekuensi		shipcall	56	62	69	75	83	93	103	114	126
FO AE											
Konsumsi FO AE		ton	16.1								
		liter/trip	18,776								
Harga HSD	Rp 7,250	/liter									
Biaya FO AE		/trip	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416
Lub Oil											
Konsumsi LO		liter/trip	207								
Harga LO	Rp 35,000	/liter									
Biaya LO		/trip	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624
Perbekalan											
Persediaan	Rp 100,000	/orang.hari									
Kebutuhan air tawar	0.2	ton/orang.hari									
Harga air tawar	Rp 80,000	/ton									
Biaya perbekalan		/trip	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608
Biaya operasional		/tahun	Rp 8,679,924,281	Rp 9,609,916,169	Rp 10,694,906,704	Rp 11,624,898,591	Rp 12,864,887,774	Rp 14,414,874,253	Rp 15,964,860,732	Rp 17,669,845,859	Rp 19,529,829,633
Jasa Labuh											
Tarif labuh	Rp 55	/GT/etmal									
Biaya labuh		/trip	Rp 1,109,235								
		/tahun	Rp 62,117,183	Rp 68,772,596	Rp 76,537,244	Rp 83,192,656	Rp 92,066,540	Rp 103,158,894	Rp 114,251,248	Rp 126,452,838	Rp 139,763,663

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
138	155	172	191	211	234	261	291	324	360	400
Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416	Rp 136,122,416
Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624	Rp 7,252,624
Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608	Rp 11,623,608
Rp 21,389,813,408	Rp 24,024,790,422	Rp 26,659,767,436	Rp 29,604,741,746	Rp 32,704,714,703	Rp 36,269,683,604	Rp 40,454,647,097	Rp 45,104,606,534	Rp 50,219,561,914	Rp 55,799,513,238	Rp 61,999,459,153
Rp 153,074,488	Rp 171,931,490	Rp 190,788,492	Rp 211,863,965	Rp 234,048,673	Rp 259,561,088	Rp 289,510,444	Rp 322,787,506	Rp 359,392,275	Rp 399,324,750	Rp 443,694,167

Perthitungan Manfaat Pengurangan Waktu Tunggu Kapal Petikemas Kondisi B

Kondisi B			1	2	3	4	5	6	7	8	9
FO AE											
Konsumsi FO AE		ton	10.32	10.31	10.28	10.36	10.37	10.37	10.36	10.37	10.36
		liter/trip	12,004	11,989	11,951	12,049	12,062	12,064	12,052	12,058	12,051
Harga HSD	Rp 7,250	/liter									
Biaya FO AE		/trip	Rp 87,030,008	Rp 86,919,983	Rp 86,642,411	Rp 87,355,144	Rp 87,448,198	Rp 87,460,401	Rp 87,378,865	Rp 87,423,795	Rp 87,371,196
Lub Oil											
Konsumsi LO		liter/trip	161	161	160	161	161	161	161	161	161
Harga LO	Rp 35,000	/liter									
Biaya LO		/trip	Rp 5,626,000	Rp 5,622,306	Rp 5,612,987	Rp 5,636,916	Rp 5,640,040	Rp 5,640,450	Rp 5,637,712	Rp 5,639,221	Rp 5,637,455
Perbekalan											
Persediaan	Rp 100,000	/orang.hari									
Kebutuhan air tawar	0.2	ton/orang.hari									
Harga air tawar	Rp 80,000	/ton									
Biaya perbekalan		/trip	Rp 7,431,565.79	Rp 7,422,170.66	Rp 7,398,468.50	Rp 7,459,329.36	Rp 7,467,275.36	Rp 7,468,317.36	Rp 7,461,354.91	Rp 7,465,191.56	Rp 7,460,700.05
Biaya operasional		/tahun	Rp 5,604,904,151	Rp 6,197,796,520	Rp 6,876,116,757	Rp 7,533,854,164	Rp 8,346,107,620	Rp 9,352,932,625	Rp 10,349,226,969	Rp 11,460,215,637	Rp 12,659,138,160
Jasa Labuh											
Tarif labuh	Rp 80	/GT/kunjungan									
Biaya labuh		/trip	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200
		/tahun	Rp 22,355,200	Rp 24,750,400	Rp 27,544,800	Rp 29,940,000	Rp 33,133,600	Rp 37,125,600	Rp 41,117,600	Rp 45,508,800	Rp 50,299,200

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10.40	10.04	11.19	11.19	11.18	11.18	11.19	11.19	11.19	11.19	11.19
12,095	11,675	13,007	13,011	13,006	13,005	13,008	13,008	13,008	13,008	13,008
Rp 87,685,594	Rp 84,645,021	Rp 94,300,470	Rp 94,332,579	Rp 94,292,022	Rp 94,287,798	Rp 94,308,918	Rp 94,304,694	Rp 94,304,694	Rp 94,304,694	Rp 94,304,694
161	158	168	168	168	168	168	168	168	168	168
Rp 5,648,010	Rp 5,545,927	Rp 5,870,097	Rp 5,871,175	Rp 5,869,813	Rp 5,869,671	Rp 5,870,380	Rp 5,870,238	Rp 5,870,238	Rp 5,870,238	Rp 5,870,238
Rp 7,487,546.80	Rp 7,227,909.68	Rp 8,052,396.64	Rp 8,055,138.47	Rp 8,051,675.24	Rp 8,051,314.55	Rp 8,053,118.03	Rp 8,052,757.33	Rp 8,052,757.33	Rp 8,052,757.33	Rp 8,052,757.33
Rp 13,913,318,875	Rp 15,099,922,892	Rp 18,614,349,670	Rp 20,677,448,432	Rp 22,833,050,618	Rp 25,320,855,330	Rp 28,248,660,670	Rp 31,494,257,726	Rp 35,065,771,488	Rp 38,961,968,320	Rp 43,291,075,912
Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200	Rp 399,200
Rp 55,089,600	Rp 61,876,000	Rp 68,662,400	Rp 76,247,200	Rp 84,231,200	Rp 93,412,800	Rp 104,191,200	Rp 116,167,200	Rp 129,340,800	Rp 143,712,000	Rp 159,680,000

Perthitungan Manfaat Pengurangan Waktu Tunggu Kapal General Cargo Kondisi A

Kapal general cargo	KM Sokka		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kondisi A			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Frekuensi		shipcall	104	116	128	140	154	172	191	212	234
FO AE											
Konsumsi FO AE		ton	8.1								
		liter/trip	9,460								
Harga HSD	Rp 7,250	/liter									
Biaya FO AE		/trip	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552
Lub Oil											
Konsumsi LO		liter/trip	105.90								
Harga LO	Rp 35,000	/liter									
Biaya LO		/trip	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508
Perbekalan											
Persediaan	Rp 100,000	/orang.hari									
Kebutuhan air tawar	0.2	ton/orang.hari									
Harga air tawar	Rp 80,000	/ton									
Biaya perbekalan		/trip	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072
Biaya operasional		/tahun	Rp 8,408,413,709	Rp 9,378,615,291	Rp 10,348,816,873	Rp 11,319,018,455	Rp 12,450,920,300	Rp 13,906,222,673	Rp 15,442,375,178	Rp 17,140,227,946	Rp 18,918,930,846
Jasa Labuh											
Tarif labuh	Rp 55	/GT/etmal									
Biaya labuh		/trip	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932
		/tahun	Rp 14,448,958	Rp 16,116,146	Rp 17,783,333	Rp 19,450,521	Rp 21,395,573	Rp 23,896,354	Rp 26,536,068	Rp 29,453,646	Rp 32,510,156

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
257	287	319	354	392	433	484	540	602	669	742
Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552	Rp 68,586,552
Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508	Rp 3,706,508
Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072	Rp 8,557,072
Rp 20,778,483,878	Rp 23,203,987,833	Rp 25,791,192,051	Rp 28,620,946,665	Rp 31,693,251,674	Rp 35,008,107,078	Rp 39,131,463,801	Rp 43,659,071,183	Rp 48,671,779,356	Rp 54,088,738,188	Rp 59,990,797,811
Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932	Rp 138,932
Rp 35,705,599	Rp 39,873,568	Rp 44,319,401	Rp 49,182,031	Rp 54,461,458	Rp 60,157,682	Rp 67,243,229	Rp 75,023,438	Rp 83,637,240	Rp 92,945,703	Rp 103,087,760

Perthitungan Manfaat Pengurangan Waktu Tunggu Kapal General Cargo Kondisi B

Kondisi B			1	2	3	4	5	6	7	8	9
FO AE											
Konsumsi FO AE		ton	5.35	5.34	5.33	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37
		liter/trip	6,218	6,211	6,192	6,240	6,246	6,246	6,241	6,244	6,241
Harga HSD	Rp 7,250	/liter									
Biaya FO AE		/trip	Rp 45,080,764	Rp 45,028,051	Rp 44,895,067	Rp 45,236,535	Rp 45,281,117	Rp 45,286,964	Rp 45,247,900	Rp 45,269,426	Rp 45,244,226
Lub Oil											
Konsumsi LO		liter/trip	83.68	83.62	83.50	83.82	83.87	83.87	83.84	83.86	83.83
Harga LO	Rp 35,000	/liter									
Biaya LO		/trip	Rp 2,928,630	Rp 2,926,860	Rp 2,922,396	Rp 2,933,860	Rp 2,935,357	Rp 2,935,553	Rp 2,934,241	Rp 2,934,964	Rp 2,934,118
Perbekalan											
Persediaan	Rp 100,000	/orang.hari									
Kebutuhan air tawar	0.2	ton/orang.hari									
Harga air tawar	Rp 80,000	/ton									
Biaya perbekalan		/trip	Rp 5,624,416	Rp 5,617,840	Rp 5,601,248	Rp 5,643,851	Rp 5,649,413	Rp 5,650,142	Rp 5,645,269	Rp 5,647,954	Rp 5,644,810
Biaya operasional		/tahun	Rp 5,577,916,286	Rp 6,214,439,169	Rp 6,837,595,013	Rp 7,533,994,431	Rp 8,295,346,597	Rp 9,266,097,350	Rp 10,281,035,307	Rp 11,416,697,011	Rp 12,594,618,053
Jasa Labuh											
Tarif labuh	Rp 80	/GT/kunjungan									
Biaya labuh		/trip	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000
		/tahun	Rp 5,200,000	Rp 5,800,000	Rp 6,400,000	Rp 7,000,000	Rp 7,700,000	Rp 8,600,000	Rp 9,550,000	Rp 10,600,000	Rp 11,700,000

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5.38	5.21	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76
6,261	6,060	6,698	6,701	6,698	6,698	6,699	6,699	6,699	6,699	6,699
Rp 45,394,853	Rp 43,938,124	Rp 48,564,018	Rp 48,579,401	Rp 48,559,970	Rp 48,557,947	Rp 48,568,065	Rp 48,566,042	Rp 48,566,042	Rp 48,566,042	Rp 48,566,042
83.98	82.58	87.02	87.03	87.01	87.01	87.02	87.02	87.02	87.02	87.02
Rp 2,939,175	Rp 2,890,267	Rp 3,045,576	Rp 3,046,092	Rp 3,045,440	Rp 3,045,372	Rp 3,045,712	Rp 3,045,644	Rp 3,045,644	Rp 3,045,644	Rp 3,045,644
Rp 5,663,603	Rp 5,481,857	Rp 6,058,998	Rp 6,060,917	Rp 6,058,493	Rp 6,058,240	Rp 6,059,503	Rp 6,059,250	Rp 6,059,250	Rp 6,059,250	Rp 6,059,250
Rp 13,877,391,218	Rp 15,013,041,412	Rp 18,396,280,796	Rp 20,420,989,507	Rp 22,604,250,172	Rp 24,967,455,191	Rp 27,913,867,603	Rp 31,142,305,442	Rp 34,717,903,475	Rp 38,581,856,187	Rp 42,791,834,515
Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000	Rp 50,000
Rp 12,850,000	Rp 14,350,000	Rp 15,950,000	Rp 17,700,000	Rp 19,600,000	Rp 21,650,000	Rp 24,200,000	Rp 27,000,000	Rp 30,100,000	Rp 33,450,000	Rp 37,100,000

Perhitungan Analisis Biaya Manfaat

Periode	Satuan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tahun		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Benefit												
Pengurangan waktu tunggu kapal												
Biaya operasional												
Kapal PK			Rp 3,075,020,131	Rp 3,412,119,649	Rp 3,818,789,947	Rp 4,091,044,427	Rp 4,518,780,154	Rp 5,061,941,628	Rp 5,615,633,763	Rp 6,209,630,221	Rp 6,870,691,473	Rp 7,476,494,533
Kapal GC			Rp 2,830,497,424	Rp 3,164,176,122	Rp 3,511,221,860	Rp 3,785,024,024	Rp 4,155,573,703	Rp 4,640,125,323	Rp 5,161,339,871	Rp 5,723,530,935	Rp 6,324,312,793	Rp 6,901,092,660
Biaya labuh												
Kapal PK			Rp 39,761,983	Rp 44,022,196	Rp 48,992,444	Rp 53,252,656	Rp 58,932,940	Rp 66,033,294	Rp 73,133,648	Rp 80,944,038	Rp 89,464,463	Rp 97,984,888
Kapal GC			Rp 9,248,958	Rp 10,316,146	Rp 11,383,333	Rp 12,450,521	Rp 13,695,573	Rp 15,296,354	Rp 16,986,068	Rp 18,853,646	Rp 20,810,156	Rp 22,855,599
Total			Rp 5,954,528,496	Rp 6,630,634,113	Rp 7,390,387,584	Rp 7,941,771,628	Rp 8,746,982,370	Rp 9,783,396,599	Rp 10,867,093,349	Rp 12,032,958,839	Rp 13,305,278,885	Rp 14,498,427,680
akumulasi FV		Rp 335,969,349,229										
akumulasi PV		Rp 107,767,779,531	Rp 5,413,207,723	Rp 5,479,862,903	Rp 5,552,507,576	Rp 5,424,336,881	Rp 5,431,187,866	Rp 5,522,472,328	Rp 5,576,537,174	Rp 5,613,464,104	Rp 5,642,737,087	Rp 5,589,771,499
Kunjungan kapal yg lebih besar												
Asumsi kunjungan			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kunjungan kapal			0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 shipcall	1 bulan		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
0%	1 tahun			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jasa tambat			Rp 51,195,834	Rp 51,195,834	Rp 51,195,834	Rp 51,195,834	Rp 61,435,001	Rp 61,435,001	Rp 61,435,001	Rp 61,435,001	Rp 61,435,001	Rp 73,722,002
Jasa labuh			Rp 7,843,200	Rp 7,843,200	Rp 7,843,200	Rp 7,843,200	Rp 9,411,840	Rp 9,411,840	Rp 9,411,840	Rp 9,411,840	Rp 9,411,840	Rp 11,294,208
Jasa pandu			Rp 14,223,600	Rp 14,223,600	Rp 14,223,600	Rp 14,223,600	Rp 17,068,320	Rp 17,068,320	Rp 17,068,320	Rp 17,068,320	Rp 17,068,320	Rp 20,481,984
Jasa tunda			Rp 68,400,720	Rp 68,400,720	Rp 68,400,720	Rp 68,400,720	Rp 82,080,864	Rp 82,080,864	Rp 82,080,864	Rp 82,080,864	Rp 82,080,864	Rp 98,497,037
Jasa dermaga			Rp 459,839,604	Rp 459,839,604	Rp 459,839,604	Rp 459,839,604	Rp 551,807,525	Rp 551,807,525	Rp 551,807,525	Rp 551,807,525	Rp 551,807,525	Rp 662,169,030
Jasa penyimpanan			Rp 650,057,271	Rp 650,057,271	Rp 650,057,271	Rp 650,057,271	Rp 780,068,725	Rp 780,068,725	Rp 780,068,725	Rp 780,068,725	Rp 780,068,725	Rp 936,082,471
Total jasa pelabuhan			Rp 1,251,560,230	Rp 1,251,560,230	Rp 1,251,560,230	Rp 1,251,560,230	Rp 1,501,872,275	Rp 1,501,872,275	Rp 1,501,872,275	Rp 1,501,872,275	Rp 1,501,872,275	Rp 1,802,246,731
akumulasi FV		Rp 34,935,551,623	Rp 1,137,782,027	Rp 1,034,347,297	Rp 3							
akumulasi PV	10.00%	Rp 13,297,908,230	Rp 1,137,782,027	Rp 1,034,347,297	Rp 940,315,725	Rp 854,832,477	Rp 932,544,520	Rp 847,767,746	Rp 770,697,951	Rp 700,634,501	Rp 636,940,455	Rp 694,844,133

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Rp 7,476,494,533	Rp 8,924,867,530	Rp 8,045,417,765	Rp 8,927,293,314	Rp 9,871,664,085	Rp 10,948,828,275	Rp 12,205,986,428	Rp 13,610,348,808	Rp 15,153,790,425	Rp 16,837,544,917	Rp 18,708,383,241
Rp 6,901,092,660	Rp 8,190,946,420	Rp 7,394,911,255	Rp 8,199,957,158	Rp 9,089,001,501	Rp 10,040,651,887	Rp 11,217,596,198	Rp 12,516,765,741	Rp 13,953,875,882	Rp 15,506,882,001	Rp 17,198,963,296
Rp 97,984,888	Rp 110,055,490	Rp 122,126,092	Rp 135,616,765	Rp 149,817,473	Rp 166,148,288	Rp 185,319,244	Rp 206,620,306	Rp 230,051,475	Rp 255,612,750	Rp 284,014,167
Rp 22,855,599	Rp 25,523,568	Rp 28,369,401	Rp 31,482,031	Rp 34,861,458	Rp 38,507,682	Rp 43,043,229	Rp 48,023,438	Rp 53,537,240	Rp 59,495,703	Rp 65,987,760
Rp 14,498,427,680	Rp 17,251,393,008	Rp 15,590,824,513	Rp 17,294,349,267	Rp 19,145,344,517	Rp 21,194,136,132	Rp 23,651,945,099	Rp 26,381,758,293	Rp 29,391,255,022	Rp 32,659,535,372	Rp 36,257,348,464
Rp 5,589,771,499	Rp 6,046,508,007	Rp 4,967,717,163	Rp 5,009,556,954	Rp 5,041,567,586	Rp 5,073,707,683	Rp 5,147,352,372	Rp 5,219,490,234	Rp 5,286,275,562	Rp 5,340,095,010	Rp 5,389,423,818
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rp 73,722,002	Rp 73,722,002	Rp 73,722,002	Rp 73,722,002	Rp 73,722,002	Rp 88,466,402	Rp 88,466,402	Rp 88,466,402	Rp 88,466,402	Rp 88,466,402	Rp 106,159,682
Rp 11,294,208	Rp 11,294,208	Rp 11,294,208	Rp 11,294,208	Rp 11,294,208	Rp 13,553,050	Rp 13,553,050	Rp 13,553,050	Rp 13,553,050	Rp 13,553,050	Rp 16,263,660
Rp 20,481,984	Rp 20,481,984	Rp 20,481,984	Rp 20,481,984	Rp 20,481,984	Rp 24,578,381	Rp 24,578,381	Rp 24,578,381	Rp 24,578,381	Rp 24,578,381	Rp 29,494,057
Rp 98,497,037	Rp 98,497,037	Rp 98,497,037	Rp 98,497,037	Rp 98,497,037	Rp 118,196,444	Rp 118,196,444	Rp 118,196,444	Rp 118,196,444	Rp 118,196,444	Rp 141,835,733
Rp 662,169,030	Rp 662,169,030	Rp 662,169,030	Rp 662,169,030	Rp 662,169,030	Rp 794,602,836	Rp 794,602,836	Rp 794,602,836	Rp 794,602,836	Rp 794,602,836	Rp 953,523,403
Rp 936,082,471	Rp 936,082,471	Rp 936,082,471	Rp 936,082,471	Rp 936,082,471	Rp 1,123,298,965	Rp 1,123,298,965	Rp 1,123,298,965	Rp 1,123,298,965	Rp 1,123,298,965	Rp 1,347,958,758
Rp 1,802,246,731	Rp 1,802,246,731	Rp 1,802,246,731	Rp 1,802,246,731	Rp 1,802,246,731	Rp 2,162,696,077	Rp 2,162,696,077	Rp 2,162,696,077	Rp 2,162,696,077	Rp 2,162,696,077	Rp 2,595,235,292
Rp 694,844,133	Rp 631,676,484	Rp 574,251,349	Rp 522,046,681	Rp 474,587,892	Rp 517,732,246	Rp 470,665,678	Rp 427,877,889	Rp 388,979,899	Rp 353,618,090	Rp 385,765,189

Benefit-Cost											
Penambahan biaya transportasi darat											
5%	per tahun		Rp 874,469,310	Rp 918,192,775.50	Rp 964,102,414.28	Rp 1,012,307,534.99	Rp 1,062,922,911.74	Rp 1,116,069,057.33	Rp 1,171,872,510.19	Rp 1,230,466,135.70	Rp 1,291,989,442.49
akumulasi FV		Rp 28,915,162,069									
akumulasi PV	10.00%	Rp 10,591,645,788	Rp 794,972,100	Rp 758,837,005	Rp 724,344,413	Rp 691,419,667	Rp 659,991,501	Rp 629,991,887	Rp 601,355,892	Rp 574,021,533	Rp 547,929,646
Cost											
Investasi pembangunan		Rp 300,140,891,017							Rp 100,000,000,000	Rp -	Rp 10,232,587,864
FV		Rp 132,206,542,301									
PV											
Biaya operasional											
- perawatan											
0.5%	per tahun		Rp 170,990,098	Rp 171,845,049	Rp 172,704,274	Rp 173,567,795	Rp 174,435,634	Rp 175,307,813	Rp 176,184,352	Rp 177,065,273	Rp 177,950,600
- asuransi											
			Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098
- gaji operator											
10%	3 tahun		1	2	0	1	2	0	1	2	0
			0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
			Rp 2,640,000,000	Rp 2,640,000,000	Rp 2,904,000,000	Rp 2,904,000,000	Rp 2,904,000,000	Rp 3,194,400,000	Rp 3,194,400,000	Rp 3,194,400,000	Rp 3,513,840,000
- listrik											
			Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912
- bahan bakar											
15%	3 tahun		1	2	0	1	2	0	1	2	0
			0%	0%	15%	0%	0%	15%	0%	0%	15%
			Rp 1,992,724,800	Rp 1,992,724,800	Rp 2,291,633,520	Rp 2,291,633,520	Rp 2,291,633,520	Rp 2,635,378,548	Rp 2,635,378,548	Rp 2,635,378,548	Rp 3,030,685,330
Total biaya		Rp 432,347,433,318	Rp 5,406,495,909	Rp 5,407,350,859	Rp 5,971,118,804	Rp 5,971,982,326	Rp 5,972,850,165	Rp 6,607,867,371	Rp 6,608,743,910	Rp 6,609,624,832	Rp 7,325,256,940
akumulasi FV		Rp 152,307,766,423									
akumulasi PV	10.00%	Rp 58,334,109,726	Rp 4,914,996,281	Rp 4,468,885,008	Rp 4,486,189,936	Rp 4,078,944,284	Rp 3,708,670,027	Rp 3,729,968,864	Rp 3,391,330,589	Rp 3,083,438,764	Rp 3,106,624,022

Rp 1,356,588,914.61	Rp 1,424,418,360.34	Rp 1,495,639,278.36	Rp 1,570,421,242.28	Rp 1,648,942,304.39	Rp 1,731,389,419.61	Rp 1,817,958,890.59	Rp 1,908,856,835.12	Rp 2,004,299,676.87	Rp 2,104,514,660.72	Rp 2,209,740,393.75
Rp 523,023,753	Rp 499,249,946	Rp 476,556,766	Rp 454,895,095	Rp 434,218,045	Rp 414,480,861	Rp 395,640,822	Rp 377,657,149	Rp 360,490,914	Rp 344,104,964	Rp 328,463,829
				Rp 21,973,954,437					Rp -	
Rp 178,840,353	Rp 179,734,555	Rp 180,633,227	Rp 181,536,393	Rp 182,444,075	Rp 183,356,296	Rp 184,273,077	Rp 185,194,443	Rp 186,120,415	Rp 187,051,017	Rp 187,986,272
Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098	Rp 170,990,098
1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%
Rp 3,513,840,000	Rp 3,513,840,000	Rp 3,865,224,000	Rp 3,865,224,000	Rp 3,865,224,000	Rp 4,251,746,400	Rp 4,251,746,400	Rp 4,251,746,400	Rp 4,676,921,040	Rp 4,676,921,040	Rp 4,676,921,040
Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912	Rp 431,790,912
1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
0%	0%	15%	0%	0%	15%	0%	0%	15%	0%	0%
Rp 3,030,685,330	Rp 3,030,685,330	Rp 3,485,288,130	Rp 3,485,288,130	Rp 3,485,288,130	Rp 4,008,081,349	Rp 4,008,081,349	Rp 4,008,081,349	Rp 4,609,293,552	Rp 4,609,293,552	Rp 4,609,293,552
Rp 7,326,146,693	Rp 7,327,040,895	Rp 8,133,926,367	Rp 8,134,829,533	Rp 8,135,737,215	Rp 9,045,965,055	Rp 9,046,881,837	Rp 9,047,803,202	Rp 10,075,116,017	Rp 10,076,046,619	Rp 10,076,981,874
Rp 2,824,546,695	Rp 2,568,083,135	Rp 2,591,719,610	Rp 2,356,370,351	Rp 2,142,393,886	Rp 2,165,532,113	Rp 1,968,865,076	Rp 1,790,059,629	Rp 1,812,098,175	Rp 1,647,514,138	Rp 1,497,879,145

BIODATA PENULIS

Penulis dilahirkan dengan nama Fatchiyatur Rahmah pada tanggal 18 September 1997 di Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur merupakan anak ke-3 dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh jenjang pendidikan formal di SD NU 1 Trate Gresik pada tahun 2004 – 2010, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 3 Gresik tahun 2010 – 2013, dan SMA Negeri 1 Manyar Gresik tahun 2013 – 2016. Pada tahun 2016, penulis diterima sebagai mahasiswa Departemen Teknik Transportasi Laut, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) melalui jalus SNMPTN. Selama menempuh pendidikan di ITS, penulis ikut serta dalam organisasi dan kegiatan, yakni menjabat sebagai sekretaris 1 UKM ITS Muaythai tahun 2017, staf PSDM HIMASEATRANS 2017-2018, sekretaris umum UKM ITS Muaythai tahun 2018, dan sekretaris umum HIMASEATRANS tahun 2018-2019. Selain itu, penulis ikut turut serta dalam kegiatan Departemen Teknik Transportasi Laut yaitu staf acara kegiatan METAFORE tahun 2017, staf sponsorship kegiatan *Seatrans Super Sailing* (SSS) tahun 2018. Dalam lingkup institut, sebagai staf kestari kegiatan GERIGI ITS tahun 2017. Tahun 2019, penulis melakukan Kerja Praktik 1 yaitu di PT IPC Terminal Petikemas Jakarta Utara dan Kerja Praktik 2 yaitu di PT IPC Logistic Service Cabang Surabaya.

Email: fatchiya.rah@gmail.com