

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Kondisi Wilayah

a. Kondisi Geografis

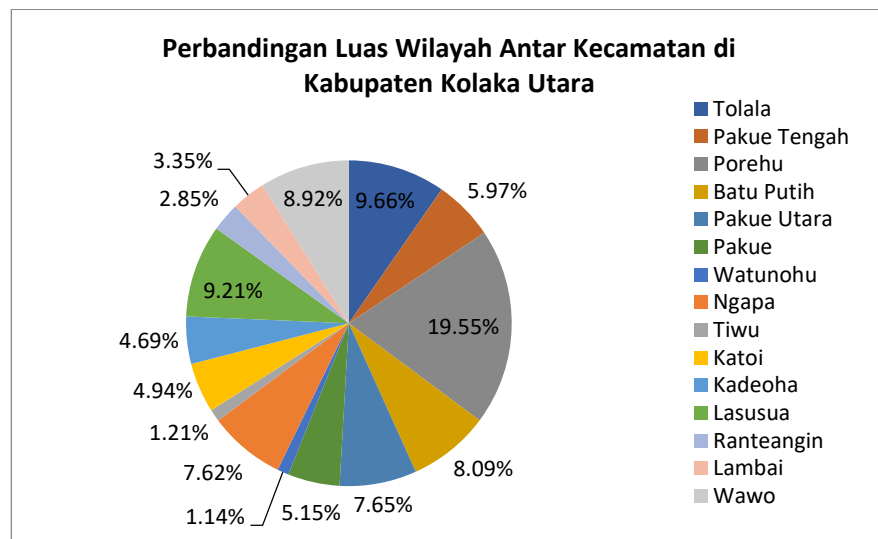
Kabupaten Kolaka Utara merupakan kabupaten yang secara geografis terletak di bagian ujung barat laut Provinsi Sulawesi Tenggara. Kabupaten Kolaka Utara terletak di wilayah daratan yang berbatasan dengan pantai. Hampir juga bagian dari wilayah Kabupaten Kolaka Utara merupakan daerah pesisir pantai. Kabupaten Kolaka Utara memiliki luas sebesar 2.924,46 km². Secara astronomis, Kabupaten Kolaka Utara terletak antara 120°41'46" - 121°26'31" Bujur Timur dan 2°46'45" - 3°50'50" Lintang Selatan.



Gambar 4. 1Peta Administrasi Kabupaten Kolaka Utara
Sumber: *Kolaka Utara Dalam Angka 2022*

Secara administrasi Kabupaten Kolaka Utara terdiri dari 15 kecamatan. Sedangkan jumlah desa di Kolaka Utara sebanyak 133 desa. Terdapat 15 wilayah kecamatan, yaitu Ranteangin, Lambai,

Wawo, Lasusua, Katoai, Kodeoha, Tiwu, Ngapa, Watunohu, Pakue, Pakue Utara, Pakue Tengah, Batu Putih, Porehu dan Tolala . Kecamatan yang memiliki luasan terbesar yaitu Kecamatan Porehu dengan luas wilayah 571,6 km² (19,55%) dan wilayah terkecil yaitu Kecamatan Watunohu dengan luas wilayah 33,4 km² (1,14 %).



Gambar 4. 2 Grafik Luas Wilayah Di Kabupaten Kolaka Utara

Tabel 4. 1 Perbandingan Luas Wilayah Antar Kecamatan di Kabupaten Kolaka Utara

NO.	Kecamatan	Luas (Km ²)	Jumlah Desa
1	Ranteangin	83,35	7
2	Lambai	97,97	7
3	Wawo	260,96	7
4	Lasusua	269,32	12
5	Katoai	144,49	6
6	Kodeoha	137,26	12
7	Tiwu	35,47	7
8	Ngapa	222,71	12
9	Watunohu	33,40	8

NO.	Kecamatan	Luas (Km ²)	Jumlah Desa
10	Pakue	150,68	11
11	Pakue Utara	223,80	9
12	Pakue Tengah	174,47	10
13	Batu Putih	236,56	11
14	Porehu	571,60	8
15	Tolala	282,42	6
Jumlah		2.924,46	133

Sumber : *Badan Pusat Statistik Kolaka Utara 2022*

b. Batas Administasi

Berdasarkan posisi geografisnya, Kabupaten Kolaka Utara memiliki batas wilayah sebagai berikut:

Table 4.2 Batas Wilayah Pada Kabupaten Kolaka Utara

No	Arah	Batas Wilayah
1	Utara	Kabupaten Luwu Timur; Prov. Sulawesi Selatan
2	Timur	Kabupaten Kolaka; Prov. Sulawesi Tenggara
3	Selatan	Kabupaten Kolaka; Prov. Sulawesi Tenggara
4	Barat	Teluk Bone

Sumber : *Badan Pusat Statistik Kolaka Utara 2022*

c. Kependudukan

Jumlah penduduk Kabupaten Kolaka Utara berdasarkan hasil Proyeksi Penduduk September tahun 2019 yang dihitung sampai akhir tahun 2022 adalah sebanyak 139.234 jiwa yang terdiri dari 71.177 jiwa penduduk laki-laki dan 68.057 jiwa penduduk perempuan dengan kepadatan penduduk sebanyak 48 jiwa/km². Kecamatan Lasusua merupakan kecamatan dengan penduduk

terbanyak dengan jumlah 27.796 jiwa. Kepadatan penduduk di Kabupaten Kolaka Utara tahun 2021 mencapai 47 jiwa/km². Kepadatan penduduk di 15 kecamatan cukup beragam dengan kepadatan penduduk tertinggi berada di kecamatan Watunohu dengan kepadatan sebesar 202 jiwa/km² dan terendah di Kecamatan Porehu sebesar 12 jiwa/km².

Tabel 4.3 Jumlah Penduduk per Kecamatan

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Jumlah Penduduk (per km)
1	Ranteangin	6.007	72
2	Lambai	6.471	66
3	Wawo	6.920	27
4	Lasusua	27.796	103
5	Katoi	7.042	49
6	Kodeoha	11.299	82
7	Tiwu	4.597	130
8	Ngapa	17.293	78
9	Watunohu	6.751	202
10	Pakue	10.379	69
11	Pakue Utara	8.146	36
12	Pakue Tengah	7.621	44
13	Batu Putih	8.651	36
14	Porehu	6.711	12
15	Tolala	3.586	13
Total		121.977	48

Sumber : *Kolaka Utara Dalam Angka, 2022*

d. Komoditi Daerah

1) Pertanian

Komoditas pertanian pangan yang paling banyak di Kabupaten Kolaka Utara adalah padi sawah yang mencapai 41.149,75 kuintal di tahun 2020. Terdapat sekitar tujuh jenis pangan diantaranya yakni padi sawah, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang merah, kentang dan talas.

Tanaman sayuran yang terdapat di Kabupaten Kolaka Utara diantaranya adalah tomat, cabai rawit, bawang merah, pisang, durian, dan semangka. Pisang merupakan tanaman penghasil produksi terbesar yang mencapai 15.378 kuintal pada tahun 2021. Sementara itu, untuk tanaman sayur-mayur yang paling banyak adalah tanaman tomat yang mencapai 2.194 kuintal.

2) Perkebunan

Bentuk produksi perkebunan di Kabupaten Kolaka Utara adalah cengkeh, kelapa, lada, kopi, kakao, tebu, pala, kemiri, aren, sagu dan jambu mete. Tanaman kakao adalah produksi tanaman terbesar yakni mencapai 78.969 kuintal pada tahun 2021.

3) Peternakan

Di Kabupaten Kolaka Utara tidak ada penduduk yang beternak untuk kepentingan jual-beli. Masyarakat yang beternak hanya dengan jumlah sedikit, karena untuk di makan sendiri.

Hewan ternak seperti sapi, ayam dan lain-lain, biasanya dikirim dari luar daerah, seperti Kolaka, Konawe bahkan Wajo, Sulawesi Selatan.

4) Perikanan

Produksi perikanan pada tahun 2021 tercatat mencapai 1.760 rumah tangga yang membudidaya hasil perikanan (*aquaculture*) dan 2.636 rumah tangga yang menangkap ikan agar menjadi sumber ekonomi mereka.

e. Kondisi Umum Sistem Transportasi

Tatanan Transportasi Lokal (Tatralok) adalah tatanan transportasi yang terorganisasi secara kesisteman terdiri dari transportasi jalan, transportasi jalan rel, transportasi sungai dan danau, transportasi penyeberangan, transportasi laut dan transportasi udara yang masing-masing terdiri dari sarana dan prasarana yang saling berinteraksi membentuk suatu sistem pelayanan jasa transportasi yang efektif dan efisien, terpadu dan harmonis, yang berfungsi melayani perpindahan orang dan atau barang antar simpul atau kota wilayah, dan dari simpul atau kota wilayah ke simpul atau kota nasional atau sebaliknya.

Kabupaten Kolaka Utara memiliki aksesibilitas wilayah yang mudah dijangkau melalui:

1) Angkutan Jalan

Angkutan jalan di Kabupaten Kolaka Utara tidak jauh berbeda dengan angkutan jalan yang berada di provinsi lainnya di Indonesia, seperti halnya bus yang menjadi angkutan antar kabupaten atau kota.

Kabupaten Kolaka Utara memiliki Panjang jalan yaitu 753,19 km. Berdasarkan statusnya, jalan di Kabupaten Kolaka Utara terbagi kedalam jalan nasional, jalan provinsi dan jalan kabupaten yang merupakan jumlah panjang jalan kerikil sebesar 177,19 km, panjang jalan aspal sebesar 428,82 km, panjang jalan tanah 72,03 km dan panjang jalan lainnya sebesar 75,16 km yang tersebar di 15 kecamatan.

2) Angkutan Laut

Angkutan laut dan penyeberangan merupakan sarana distribusi dan perpindahan orang dan barang dari Sulawesi Tenggara menuju Sulawesi Selatan ataupun sebaliknya. Angkutan laut di Kabupaten Kolaka Utara diantaranya pelabuhan tambang dan Pelabuhan kapal *fyber* yang dikelola oleh KSOP.

3) Angkutan Penyeberangan

Tidak hanya angkutan laut, angkutan penyeberangan juga merupakan salah satu pintu gerbang perpindahan orang dan barang dari Sulawesi Tenggara menuju Sulawesi Selatan ataupun sebaliknya. Untuk Angkutan Penyeberangan lintasan Tobaku - Siwa dikelola oleh Balai Pengelola Transportasi Darat

Wilayah XVIII Sulawesi Tenggara.

4) Angkutan Kereta Api

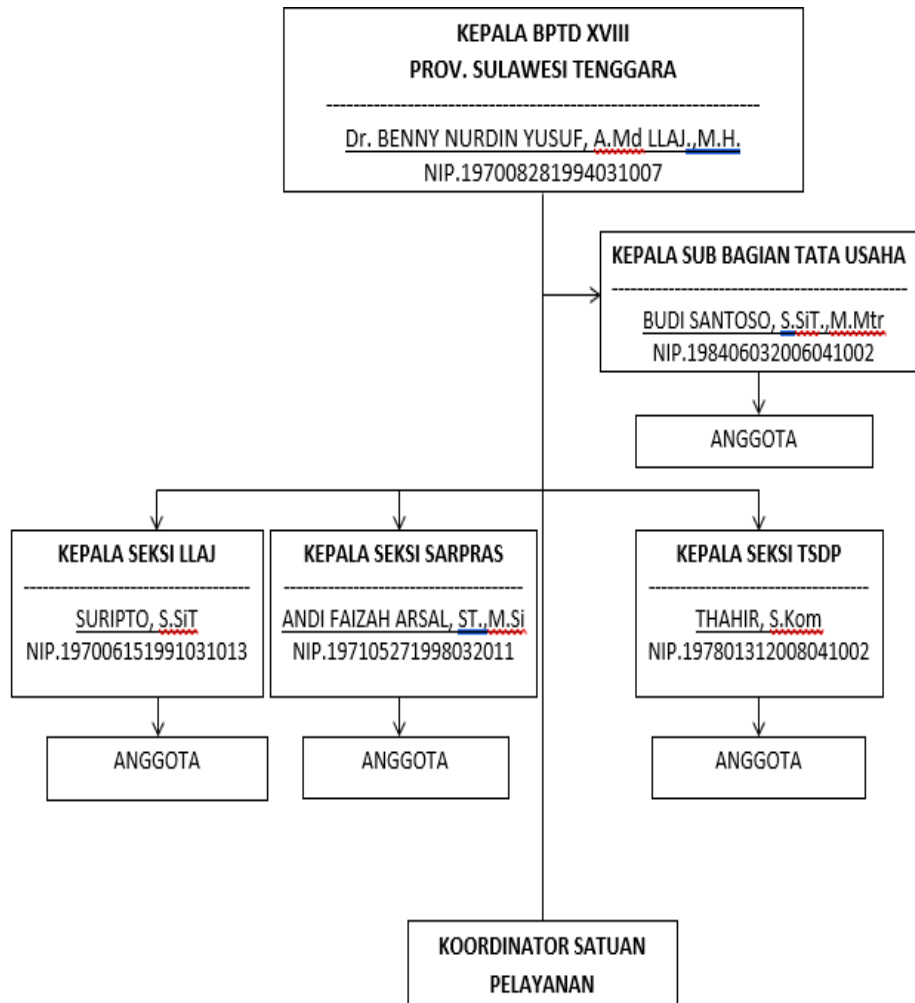
Di Provinsi Sulawesi Tenggara belum ada terselenggarakannya jalur kereta api untuk menghubungkan kegiatan antar kota yang diandalkan hanyalah angkutan jalan dan angkutan laut maupun penyeberangan.

2. Kondisi Pelaksanaan ASDP

a. Instansi Pembina Bidang ASDP

1) Struktur Organisasi

Pembina bidang ASDP yang ada di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku adalah Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah XVIII Sulawesi Tenggara. Suatu instansi harus memiliki struktur organisasi karena struktur organisasi pada suatu organisasi sangat diperlukan untuk memperjelas kedudukan kerja, tugas pokok dan fungsi pada setiap bagian kerjanya. Adapun struktur organisasi yang terdapat di Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah XVIII Provinsi Sulawesi Tenggara adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 3 Struktur Organisasi BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara
Sumber : *Tata Usaha BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara, 2022*

2) Tugas dan Wewenang

a) Kepala BPTD

Kepala BPTD mempunyai tugas menyampaikan laporan kepada Direktur Jenderal Perhubungan Darat mengenai hasil pelaksanaan tugas dan fungsi BPTD secara berkalan atau sewaktu-waktu sesuai kebutuhan. Kepala BPTD harus menyusun analisis jabatan, peta jabatan, analisis beban kerja, uraian tugas, standar kompetensi

jabatan dan evaluasi jabatan terhadap seluruh jabatan dilingkungan BPTD.

b) Subbagian Tata Usaha

Subbagian Tata Usaha mempunyai tugas melakukan penyusunan bahan rencana, program dan anggaran, urusan tata usaha, rumah tangga, kepegawaian, keuangan, hukum dan hubungan masyarakat, serta evaluasi dan pelaporan.

c) Seksi Saranan dan Prasarana Transportasi Jalan

Seksi Saranan dan Prasarana Transportasi Jalan mempunyai tugas melakukan penyusunan bahan pembangunan, pemeliharaan peningkatan, penyelenggaraan, dan pengawasan terminal penumpang tipe A, terminal barang, Unit Pelaksanaan Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB), pelaksana kalibrasi peralatan pengujian berkala kendaraan bermotor, pelaksanaan pemeriksaan fisik rancang bangun sarana angkutan jalan, serta pengawasan teknis sarana lalu lintas dan angkutan jalan di jalan nasional dan pengujian berkala kendaraan bermotor dan industri karoseri.

d) Seksi Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

Seksi Lalu Lintas dan Angkutan Jalan mempunyai tugas melakukan penyusunan bahan manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan nasional, pengawasan angkutan orang lintas batas negara dan antar kota antar provinsi, angkutan orang tidak dalam trayek, dan angkutan barang,

penyidikan dan pengusulan sanksi administrasi terhadap pelanggaran peraturan perundangan-undangan di bidang lalu lintas dan angkutan jalan, peningkatan kinerja dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan, serta pengawasan tarif angkutan jalan.

e) Seksi Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan Perintis

Seksi Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan Komersial dan Perintis mempunyai tugas melakukan penyusunan bahan pembangunan, pemeliharaan, peningkatan, penyelenggaraan, dan pengawasan pelabuhan penyeberangan, pengaturan, pengendalian dan pengawasan angkutan sungai, danau dan penyeberangan, penjamin keamanan dan ketertiban, penyidikan dan pengusulan sanksi administratif terhadap pelanggaran peraturan perundangan-undangan di bidang lalu lintas dan angkutan sungai, danau, dan penyeberangan, peningkatan kinerja dan keselamatan lalu lintas dan angkutan, pelayanan jasa kepelabuhanan, pengusulan dan pemantauan tarif dan penjadwalan angkutan sungai, danau dan penyeberangan, serta penyelenggara pelabuhan penyeberangan pada pelabuhan yang diusahakan secara komersial dan pelabuhan yang belum diusahakan secara komersial.

f) Kelompok Jabatan Fungsional

Kelompok Jabatan fungsional mempunyai tugas melakukan kegiatan sesuai dengan jabatan fungsional masing-masing berdasarkan ketentuan peratursn perundang-undangan.

g) Satuan Pelayanan

Satuan Pelayanan merupakan satuan tugas yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala BPTD, serta melaksanakan tugas berdasarkan penugasan yang diberikan oleh Kepala BPTD.

b. Sarana Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan

Sarana adalah segala sesuatu yang dapat dapat dipakai sebagai alat dalam mencapai maksud dan tujuan, terutama dalam kegiatan pelayanan terhadap pengguna jasa. Angkutan penyeberangan merupakan angkutan yang digunakan oleh masyarakat Kolaka Utara yang akan menuju ke Kabupaten Siwa, Provinsi Kolaka Utara. Kondisi geografis Kolaka Utara dan Siwa yang terpisah oleh laut, sehingga untuk melakukan perjalanan hanya dapat menggunakan moda angkutan penyeberangan karena hanya dengan menggunakan moda angkutan ini untuk bisa mencapai tujuan. Sarana angkutan penyeberangan yang ada di Pelabuhan Tobaku berupa kapal motor penumpang sebanyak 3 buah yaitu KMP. Merak, KMP. New Rose dan KMP. New Camelia, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1) KMP. Merak



Gambar 4. 4 KMP. Merak

Berikut ini merupakan *Ship Particular* KMP. Merak yang mencakup spesifikasi kapal yang ada:

Tabel 4.4 *Ship Particular* KMP. Merak pada Lintasan Tobaku – Siwa

KARAKATERISTIK KMP. MERAK	
Tahun	1970
Pemilik	PT. ASDP
Lintas Penyeberangan	Tobaku - Siwa
Type Kapal	Ferry
GRT ^m	692 GT
Panjang seluruhnya (LOA)	48,68 Meter
Panjang (LBP)	44,55 Meter
Lebar (B)	14 Meter
Sarat Air (d)	2,9 Meter
Merk mesin induk	Yanmar
Tenaga Kuda (PK)	1000HP
Jumlah Mesin	2 Unit
Kecepatan Maximum	9 Knot
Merk mesin bantu/ HP	Cummins
Jumlah Mesin	2 Unit
Tenaga Kuda (PK)	122 HP

2) KMP. New Rose



Gambar 4. 5 KMP. New Rose

Berikut ini merupakan *Ship Particular* KMP. New Rose yang mencakup spesifikasi kapal yang ada:

Table 4.5 *Ship Particular* KMP. New Rose pada Lintasan Tobaku - Siwa

KARAKATERISTIK KMP. NEW ROSE	
Tahun	2018
Pemilik	PT. Afta Trans Mandiri
Lintas Penyeberangan	Tobaku - Siwa
Type Kapal	Ferry
GRT	1395 GT
Panjang seluruhnya (LOA)	60,19 Meter
Panjang (LBP)	51,10 Meter
Lebar (B)	14 Meter
Sarat Air (d)	2,7 Meter
Merk mesin induk	Yanmar 2
Tenaga Kuda (PK)	1100 HP
Jumlah Mesin	2 Unit
Kecepatan Maximum	12 Knot
Jenis Bahan Bakar	HSD/ Solar
Merk mesin bantu/ HP	DEUTZ
Jumlah Mesin	2 Unit

Sumber: *BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara, 2022*

3) KMP. New Camellia



Gambar 4. 6 KMP. New Camellia

Berikut ini merupakan *Ship Particular* KMP. New Camellia yang mencakup spesifikasi kapal yang ada:

Table 4.6 *Ship Particular* KMP. New Camellia pada Lintasan Tobaku - Siwa

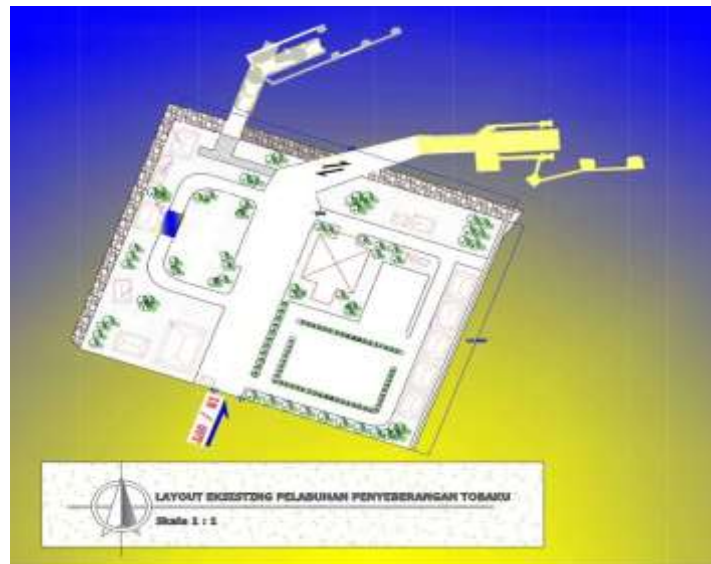
ARAKATERISTIK KMP. NEW CAMELLIA	
Tempat Pembuatan	Jepang
Tahun	1992
Pemilik	PT. Afta Trans Mandiri
Lintas Penyeberangan	Tobaku - Siwa
Type Kapal	Ferry
GRT	626 GT
Panjang seluruhnya (LOA)	47,90 Meter
Panjang (LBP)	44 Meter
Lebar (B)	12 Meter
Sarat Air (d)	2,7 Meter
Merk mesin induk	Daihatsu
Tenaga Kuda (PK)	1200 HP
Jumlah Mesin	2 Unit
Kecepatan Maximum	12 Knots
Merk mesin bantu/ HP	Mitsubishi
Jumlah Mesin	2 Unit

Sumber: *BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara, 2022*

c. Prasarana Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan

Prasarana yang tersedia di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku kurang lengkap untuk menunjang kinerja operasional pelabuhan. Pelabuhan Penyeberangan Tobaku memiliki prasarana pelabuhan yaitu fasilitas sisi daratan seperti gedung kantor, gedung terminal penumpang, lapangan parkir, jembatan timbang, toilet dan musholla. Serta memiliki fasilitas perairan berupa alur pelayaran dan dermaga.

Berikut merupakan *Lay Out* prasarana Pelabuhan penyeberangan Tobaku:



Gambar 4 7 *Lay Out* Pelabuhan Penyeberangan Tobaku

Sumber : BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara, 2022

1) Fasilitas Sisi Daratan

a) Ruang Tunggu

Ruang tunggu penumpang merupakan tempat penumpang menunggu atau beristirahat sementara ketika menunggu kedatangan kapal untuk menyeberang setelah

membeli tiket di loket yang tersedia di pelabuhan. Ruang tunggu dengan luas sekitar 237,36 m² memiliki kondisi ruang tunggu yang kurang baik, karena kurang terawat.

Pada kondisi saat ini ruang tunggu yang tersedia jarang terpakai, penumpang lebih sering menunggu di jalan sebelum masuk dermaga. Ruang tunggu penumpang ini memiliki jumlah tempat duduk sebanyak 8 buah kursi panjang dimana setiap satu tempat duduk dapat digunakan untuk 4 orang penumpang.



Gambar 4. 8 Ruang Tunggu Penumpang

b) Loket Penumpang dan Kendaraan

Loket merupakan tempat untuk melakukan pembelian tiket kapal. Loket yang tersedia merupakan loket gabungan antara loket penumpang dan kendaraan, setiap penumpang yang akan naik ke kapal terlebih dahulu diwajibkan untuk membeli tiket di loket penumpang. Pelabuhan Tobaku memiliki 2 loket penumpang, loket 1 di kelola oleh PT. Afta

Trans Mandiri yang melayani pembelian tiket KMP. New Rose dan KMP. New Camellia. Sedangkan untuk loket 2 dikelola oleh PT. ASDP Indonesia Cabang Bajoe yang melayani tiket KMP. Merak. Dengan luas masing-masing loket sekitar $7,75 \text{ m}^2$. Loket penumpang di Pelabuhan Tobaku terletak di depan ruang tunggu penumpang.



Gambar 4. 9 Loket Penumpang

c) Lapangan Parkir Pengantar atau Penjemput

Lapangan parkir berfungsi untuk tempat parkir kendaraan. Lapangan parkir yang tersedia di Pelabuhan Tobaku adalah sebagai tempat parkir kendaraan pengantar dan penjemput serta kendaraan roda dua. Karena Pelabuhan Tobaku merupakan pelabuhan umum, maka secara keseluruhan luas lapangan parkir Pelabuhan Tobaku sebesar 260 m^2 . Berikut ini adalah gambar lapangan parkir yang terdapat di Pelabuhan Tobaku :



Gambar 4. 10 Lapangan Parkir

d) Lapangan Parkir Siap Muat

Lapangan parkir siap muat berfungsi untuk menampung kendaraan yang telah siap untuk muat atau masuk ke dalam kapal serta mengadakan pemeriksaan ulang pada truk. Luas lapangan parkir siap muat Pelabuhan Penyeberangan Tobaku adalah m^2 . Kondisi lapangan parkir siap muat Pelabuhan Penyeberangan Tobaku seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4. 11 Lapangan Parkir

e) Kantor Administrasi

Sebuah Pelabuhan penyeberangan sangat membutuhkan manajemen yang baik. Untuk menunjang hal tersebut, membutuhkan sebuah bangunan sebagai pusat kendali operasional yaitu kantor administrasi yang dipergunakan untuk aktivitas penyeberangan dalam rangka menciptakan pelayanan yang optimal terhadap pelayanan pengguna jasa. Pelabuhan Tobaku merupakan pelabuhan yang dikelola oleh Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah XVIII Sulawesi Tenggara, sehingga semua proses administrasi mengenai pelabuhan Tobaku dilaksanakan di kantor pelabuhan. Kantor pelabuhan memiliki luas 32,48 m².



Gambar 4 12 Kantor Administrasi

f) Musholla

Salah satu fasilitas penunjang sisi daratan di Pelabuhan penyeberangan adalah tempat ibadah bagi penumpang atau pengendara atau bahkan pegawai yang

mengelola Pelabuhan. Luas musholla di Pelabuhan Tobaku adalah 54 m². Berikut merupakan gambar dari kondisi mushola di Pelabuhan Tobaku:



Gambar 4 13 Musholla

g) Instalasi Listrik

Instalasi listrik merupakan tempat penyimpanan generator. Ketika lampu padam, fasilitas ini digunakan dan disiapkan petugas generator untuk menunjang aktivitas di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku. Luas instalasi listrik di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku yaitu 25m² dengan kondisi yang sangat buruk .



Gambar 4. 14 Instalasi Listrik

h) Instalasi Air

Instalasi listrik merupakan tempat penyimpanan air yang digunakan untuk mengalirkan kebutuhan air bersih ke dalam fasilitas pelabuhan lainnya.



Gambar 4. 15 Instalasi Air

i) Kantin

Kantin merupakan fasilitas penunjang pelabuhan yang biasanya berada di terminal penumpang. Kantin yang berada di Pelabuhan Tobaku memiliki luas sebesar 408 m².

Adapun gambar untuk kantin di Pelabuhan Tobaku adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 16 Kantin

j) Toilet

Toilet adalah fasilitas sanitasi untuk tempat buang air besar dan kecil yang disediakan di terminal penumpang baik untuk penumpang yang hendak naik ke kapal ataupun penumpang yang turun dari kapal. Toilet yang tersedia di Pelabuhan Tobaku juga kurang terawat, tidak ada petugas yang bertanggung jawab untuk membersihkannya. Berikut merupakan gambar toilet di terminal penumpang Pelabuhan Tobaku :



Gambar 4. 17 Toilet

k) Jembatan Timbang

Jembatan timbang merupakan tempat yang digunakan untuk menimbang berat kendaraan beserta muatannya. Jembatan timbang juga berguna agar kendaraan yang masuk ke kapal tidak over sehingga muatan yang berada di kapal tidak membuat draft kapal melebihi batas maksimum. Pelabuhan Penyeberangan Tobaku memiliki jembatan timbang namun sudah tidak beroperasi, dikarenakan terdapat kerusakan pada jembatan timbang tersebut.



Gambar 4. 18 Jembatan Timbang

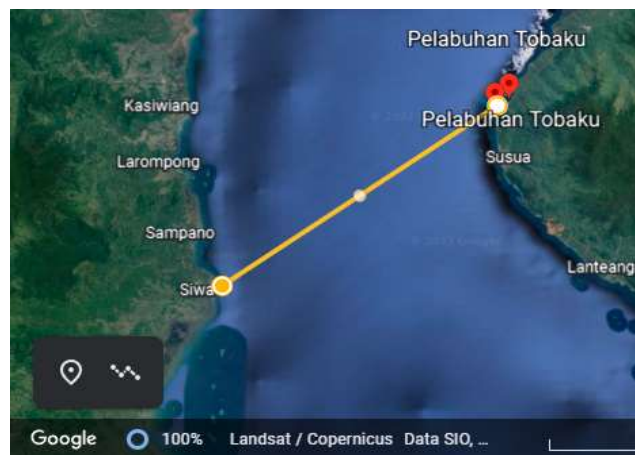
2) Fasilitas Sisi Perairan

Berikut merupakan fasilitas sisi perairan yang ada di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku :

a) Alur Pelayaran

Alur pelayaran merupakan suatu prasarana penunjang bagi terselenggaranya angkutan perairan daratan, khususnya pada penyelenggaraan angkutan penyeberangan yang ada di pelabuhan lintasan Kolaka Utara – Siwa, alur pelayaran merupakan jalur yang berpotensi meningkatkan

pertumbuhan ekonomi bagi masyarakat dan daerahnya. Jarak tempuh untuk lintasan Kolaka Utara – Siwa adalah 32 mil laut dan ditempuh dalam waktu 3 jam pelayaran menggunakan kapal Ro-Ro . Berikut ini adalah peta alur pelayaran angkutan penyeberangan di Pelabuhan Tobaku adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 19 Peta Lintasan Tobaku – Siwa
Sumber : *Google Map, 2022*

b) Dermaga

Dalam operasional kapal, fungsi dermaga sangat diperlukan untuk kapal melakukan embarkasi dan debarkasi penumpang. Pelabuhan Tobaku merupakan pelabuhan umum yang dikelola oleh BPTD Wilayah XVIII Sulawesi Tenggara. Di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku terdapat 2 dermaga yaitu dermaga MB dan dermaga pelengsengan, namun pada kondisi eksisting sekarang hanya dermaga pelengsengan yang berfungsi. Dermaga MB tidak digunakan karena terdapat beberapa kerusakan dan sedang

diperbaiki. Dermaga pelengsengan yang digunakan saat ini dibangun pada tahun 2017 dikarenakan pada dermaga *movable bridge* yang sebelumnya digunakan sudah tidak dapat beroperasi karena besi yang ada di dermaga *movable bridge* sudah keropos dan tidak dapat menahan beban lagi.



Gambar 4. 20 Dermaga Pelengsengan



Gambar 4. 21 Dermaga Movable Bridge yang Rusak

c) *Fender*

Fender adalah bagian konstruksi yang berfungsi sebagai penahan benturan ketika kapal bertambat.

Konstruksi ini dapat dibuat bergandeng dengan dermaga ataupun terpisah dan sistem *fender* ini menerima gaya horizontal dari benturan kapal. Di Pelabuhan Tobaku, *fender* berjumlah sebanyak 6 unit.



Gambar 4. 22 *Fender* di Pelabuhan Tobaku

d) *Bolder*

Bolder adalah alat penambat yang ditanam di bagian tepi dermaga yang berfungsi untuk menambat kapal-kapal yang berlabuh, supaya tidak terjadi suatu penggeseran atau penggoyangan yang besar. Di Pelabuhan Tobaku *bolder* berjumlah sebanyak 4 unit.



Gambar 4. 23 Bolder di Pelabuhan Tobaku

e) *Catwalk*

Catwalk sebagai jalan kecil yang digunakan oleh kapal untuk mengikat tali tambat kapal ke bolder. Jumlah *catwalk* yang terdapat di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku adalah sebanyak 2 unit.



Gambar 4. 24 Catwalk di Dermaga Pelengengan

f) *Trestle*

Trestle merupakan jalan atau akses dari dermaga menuju darat yang berupa jembatan dan digunakan untuk menghubungkan daratan dengan dermaga. *Trestle* digunakan untuk melintasnya kendaraan, sedangkan untuk penumpang harus melalui *gangway*.



Gambar 4. 25 Catwalk di Dermaga Pelengsaan

b. Jaringan Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan

1) Lintasan

Pelabuhan Tobaku hanya melayani 1 (satu) trayek yaitu lintasan Kolaka Utara - Siwa. Panjang lintasan Tobaku - Siwa adalah sepanjang 32 mil laut (*nautical mile*) yang ditempuh selama 3 jam dengan menggunakan kapal KMP. Merak, KMP. New Rose dan KMP. New Camelia. Berikut merupakan peta jaringan trayek dari Kolaka Utara menuju Siwa:

3) Data Produktivitas Pelabuhan

- a) Data Produktivitas Keberangkatan Pelabuhan Penyeberangan Tobaku selama 5 Tahun Terakhir.
- b) Data Produktivitas Kedatangan Pelabuhan Penyeberangan Tobaku selama 5 Tahun Terakhir.
- c) Data Produktivitas Keberangkatan Pelabuhan Penyeberangan Tobaku selama 15 hari.
- d) Data Produktivitas Keberangkatan Pelabuhan Penyeberangan Tobaku selama 15 hari.

Tabel 4.7 Produktivitas Keberangkatan Penumpang dan Kendaraan 5 (Lima) Tahun Terakhir di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku

Tahun	Penumpang	Kendaraan												
		I	II	III	IV A	IV B	V A	VB	VI A	VI B	VII	VIII	IX	Jumlah Kendaraan
2017	71.119	0	4.683	0	3658	2.113	122	905	24	1418	146	0	0	13.069
2018	95.087	0	4.919	0	3.055	3.765	154	825	33	1.532	180	0	0	14.463
2019	97.875	0	6.020	0	3.940	3.180	165	878	12	1.699	207	0	0	16.101
2020	49.070	0	2.421	0	1.177	1.120	75	1.209	32	1.785	220	0	8	8.047
2021	81.941	0	7.837	0	7.904	1.908	134	2.341	14	2.475	330	6	0	22.949

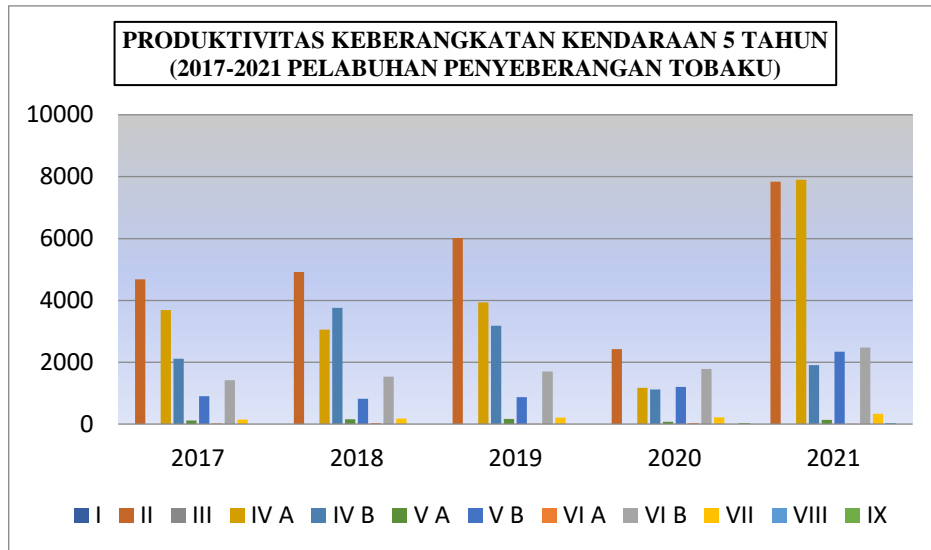
Sumber: BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara 2022 dan Dinas Perhubungan Kolaka Utara

Pada data yang dapat di lihat pada tabel 4.7 yaitu tabel Produktivitas Keberangkatan Penumpang dan Kendaraan selama 5 (Lima) Tahun, pada tahun 2019 dengan jumlah penumpang tertinggi yaitu 97.875, sedangkan pada jumlah kendaraan tertinggi yaitu pada tahun 2021 dengan jumlah 22.949 kendaraan. Kemudian dengan jumlah penumpang dan kendaraan terendah yaitu pada tahun 2020 yaitu 49.070 penumpang dan 8.047 jumlah kendaraan. Berikut grafik dari table 4.7 yaitu :



Gambar 4. 28 Grafik Produktivitas Keberangkatan Penumpang 2017-2021

Berikut grafik produktivitas keberangkatan penumpang selama 5 (Lima) tahun pada tahun 2019 dengan jumlah penumpang tertinggi yaitu 97.875 penumpang yang melakukan keberangkatan dari pelabuhan Tobaku menuju ke pelabuhan Siwa. Sedangkan dengan jumlah terendah yaitu pada tahun 2020 dengan jumlah 49.070 penumpang.



Gambar 4. 29 Grafik Produktivitas Keberangkatan Kendaraan

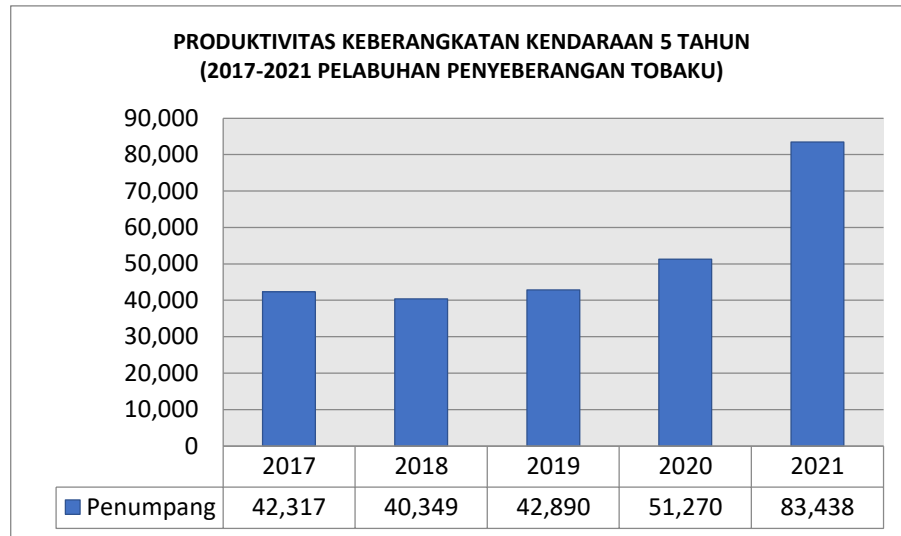
Pada gambar 4.28 ditunjukkan grafik dengan jumlah golongan kendaraan selama 5 tahun terakhir, pada grafik menunjukkan dengan tahun tertinggi yaitu pada tahun 2021 dengan jumlah kendaraan 22.949 dengan golongan tertinggi yaitu golongan II total 7.837 kendaraan dan golongan IV A total 7.904 kendaraan. Sedangkan dengan jumlah kendaraan terendah pada tahun 2020 yaitu dengan jumlah 8.047 kendaraan.

Tabel 4.8 Produktivitas Kedatangan Penumpang dan Kendaraan 5 (Lima) Tahun Terakhir di Pelabuhan penyeberangan Tobaku

Tahun	Penumpang	Kendaraan												
		I	II	III	IV A	IV B	V A	VB	VI A	VI B	VII	VIII	IX	Jumlah Kendaraan
2017	42.317	0	3014	0	2.086	0	0	378	0	1.692	311	0	0	7.841
2018	40.349	0	3317	0	1.956	0	0	358	0	1.852	287	0	0	7.770
2019	42.890	0	4266	0	2.665	0	0	661	0	2.131	316	0	0	10.039
2020	51.270	0	5810	0	3.717	2.173	38	2.510	13	2.789	376	0	5	17.431
2021	83.438	0	9246	0	7.853	3.022	37	2.888	40	2.811	578	0	2	26.477

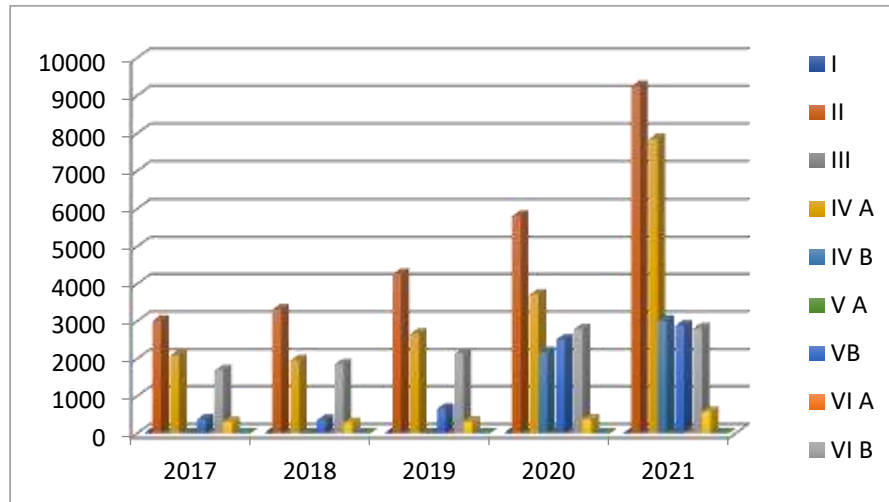
Sumber: BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara 2022

Pada tabel 4.8 Data produktivitas kedatangan penumpang dan kendaraan dalam 5 (Lima) tahun terakhir, pada tahun 2021 dengan jumlah penumpang tertinggi yaitu dengan kedatangan 83.438 penumpang dan jumlah 26.477 kendaraan, kemudian dilihat pada tabel dengan jumlah terendah yaitu pada tahun 2018, 40.349 penumpang dan 7.770 kendaraan. Berikut grafik data produktivitas kedatangan penumpang dan kendaraan pada tabel 4.8 sebagai berikut :



Gambar 4. 30 Grafik Produktivitas Kedatangan Penumpang

Berikut grafik produktivitas keberangkatan penumpang selama 5 (Lima) tahun pada tahun 2021 dengan jumlah penumpang tertinggi yaitu 83.438 penumpang yang melakukan keberangkatan dari pelabuhan Tobaku menuju ke pelabuhan Siwa. Sedangkan dengan jumlah terendah yaitu pada tahun 2018 dengan jumlah 40.349 penumpang.



Gambar 4 31 Grafik Produktivitas Kedatangan Kendaraan

Pada gambar 4.30 ditunjukkan grafik dengan jumlah golongan kendaraan selama 5 tahun terakhir, pada grafik menunjukkan dengan tahun tertinggi yaitu pada tahun 2021 dengan jumlah kendaraan 26.477 dengan golongan tertinggi yaitu golongan II total 9.246 kendaraan dan golongan IV A total 7.853 kendaraan. Sedangkan dengan jumlah kendaraan terendah pada tahun 2018 yaitu dengan jumlah 7.770 kendaraan.

Tabel 4.9 Produktivitas Keberangkatan Penumpang dan Kendaraan Selama 15 Hari (10 Maret 2022 – 24 Maret 2022)

NO	TGL	PENUMPANG			KENDARAAN/UNIT												JML KEND
		DWS	ANAK-ANAK	JML PNP	GOLONGAN												
					I	II	III	IV A	IV B	V A	V B	VI A	VI B	VII	VIII	IX	
1	10-Maret-22	203	13	216	0	21	0	31	24	0	9	0	4	0	0	0	89
2	11-Maret-22	117	12	129	0	10	0	12	4	0	10	0	11	3	0	0	50
3	12-Maret-22	160	12	172	0	12	0	17	11	0	7	0	8	4	0	0	59
4	13-Maret-22	184	7	191	0	22	0	13	6	0	14	0	11	0	0	0	66
5	14-Maret-22	206	6	212	0	23	0	15	7	0	15	0	11	0	0	0	71
6	15-Maret-22	197	9	206	0	15	0	15	7	0	11	0	12	3	0	0	63
7	16-Maret-22	204	11	215	0	9	0	17	5	0	8	0	13	1	0	0	53
8	17-Maret-22	220	13	233	0	13	0	22	7	0	10	0	7	3	0	0	62
9	18-Maret-22	155	9	164	0	13	0	16	3	0	10	0	11	3	0	0	56
10	19-Maret-22	152	20	172	0	16	0	12	9	0	15	0	8	1	1	0	62
11	20-Maret-22	244	47	291	0	25	0	9	15	0	10	0	13	1	0	0	73
12	21-Maret-22	131	16	98	0	11	0	17	6	0	8	0	12	1	0	0	55
13	22-Maret-22	149	15	164	0	13	0	9	12	0	8	0	14	0	0	0	56
14	23-Maret-22	156	20	176	0	18	0	17	8	0	9	0	11	2	0	0	65
15	24-Maret-22	259	29	288	0	30	0	21	6	0	15	0	9	0	0	0	81
Jumlah		2737	239	2927	0	251	0	243	130	0	159	0	155	22	1	0	961

Sumber: BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara, 2022

Pada tabel 4.9 Produktivitas keberangkatan penumpang dan kendaraan Selama 15 Hari (10 Maret 2022 – 24 Maret 2022) dapat di lihat jumlah tertinggi keberangkatan penumpang yaitu pada tanggal 24 maret 2022 dengan jumlah 288 penumpang dan jumlah keberangkatan kendaraan tertinggi pada tanggal 10 maret 2022 dengan jumlah 89 kendaraan.

Tabel 4.10 Produktivitas Kedatangan Penumpang dan Kendaraan Selama 15 Hari (10 Maret 2022 – 24 Maret 2022)

NO	TGL	PENUMPANG			KENDARAAN/UNIT												JML KEND
		DWS	ANK	JML PNP	GOLONGAN												
					I	II	III	IV A	IV B	V A	V B	VI A	VI B	VII	VIII	IX	
1	10-Maret-22	141	13	154	0	21	0	22	8	0	10	0	11	1	0	0	73
2	11-Maret-22	120	11	131	0	11	0	14	2	0	9	0	10	0	0	0	46
3	12-Maret-22	135	13	148	0	11	0	9	6	0	7	0	9	0	0	0	42
4	13-Maret-22	155	19	174	0	11	0	9	1	1	10	0	7	1	0	0	40
5	14-Maret-22	138	20	158	0	17	0	16	6	0	7	0	11	2	0	0	59
6	15-Maret-22	106	3	109	0	8	0	20	6	0	6	0	8	1	0	0	49
7	16-Maret-22	126	19	145	0	12	0	11	7	0	11	0	4	1	0	0	46
8	17-Maret-22	178	20	198	0	25	0	16	6	0	8	0	10	2	0	0	67
9	18-Maret-22	124	6	130	0	15	0	12	7	0	4	0	9	2	0	0	49
10	19-Maret-22	110	6	116	0	14	0	6	5	0	14	0	5	0	0	0	44
11	20-Maret-22	147	14	161	0	23	0	23	1	0	15	0	10	0	0	0	72
12	21-Maret-22	194	24	218	0	28	0	29	7	1	7	0	7	0	0	0	79
13	22-Maret-22	149	11	160	0	21	3	24	9	0	12	0	8	1	0	0	78
14	23-Maret-22	271	16	287	0	18	0	47	10	1	5	0	3	3	0	0	87
15	24-Maret-22	350	38	388	0	39	0	58	5	0	6	0	5	1	0	0	114
Jumlah		2444	233	2677	0	274	3	316	86	3	131	0	117	15	0	0	945

Sumber: BPTD Wil. XVIII Sulawesi Tenggara, 2022

Pada tabel 4.9 Produktivitas kedatangan penumpang dan kendaraan selama 15 Hari (10 Maret 2022 – 24 Maret 2022) dapat di lihat jumlah tertinggi keberangkatan penumpang yaitu pada tanggal 24 maret 2022 dengan jumlah 388 penumpang dan jumlah keberangkatan kendaraan tertinggi jumlah 114 kendaraan.

3) Pembinaan Angkutan

a) Sertifikasi dan Registrasi

Pelabuhan Penyeberangan yang terdapat di Kalimantan Barat terdapat 12 kapal yang telah di registrasi dan di daftarkan di Biro Klasifikasi Indonesia. Registrasi dan proses pendaftaran kapal dilakukan dimana kapal tersebut pertama di buat. Sebelum proses registrasi dan pendaftaran, kapal-kapal penyeberangan tersebut terlebih dahulu diukur guna mengetahui ukuran/GT dari kapal-kapal tersebut.

Setelah Proses Pengukuran kapal dilakukan, maka kapal tersebut memiliki beberapa sertifikat-sertifikat dan dokumen penunjang lainnya yang dikeluarkan oleh instansi-intansi tertentu berdasarkan jenis sertifikat atau dokumen penunjang yang berfungsi sebagai persyaratan kapal tersebut beroperasi.

b) Perizinan

(1) Izin Usaha

Sesuai pada undang – undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran disebutkan bahwa untuk melakukan kegiatan angkutan diperairan orang perseorangan warga negara Indonesia atau badan usaha wajib memiliki izin usaha.

Untuk angkutan penyeberangan terdapat pada pasal 28 ayat (5) disebutkan bahwa Izin usaha angkutan penyeberangan diberikan oleh:

- (a) Bupati/Walikota sesuai dengan domisili badan usaha; atau
- (b) Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta untuk badan usaha yang berdomisili di Daerah Khusus Ibukota Jakarta.

Selain memiliki izin usaha sebagaimana dimaksud pada ayat (5) untuk angkutan penyeberangan, kapal yang dioperasikan wajib memiliki persetujuan pengoperasian kapal yang diberikan oleh:

- (a) Bupati/Walikota yang bersangkutan bagi kapal yang melayani lintas pelabuhan dalam wilayah Kabupaten/Kota;
- (b) Gubernur Provinsi yang bersangkutan bagi kapal yang melayani lintas pelabuhan antar Kabupaten/Kota dalam Provinsi; dan
- (c) Menteri bagi kapal yang melayani lintas pelabuhan antar Provinsi dan/atau antar Negara.

c) Izin Operasi Angkutan

Surat izin operasi angkutan yang ada di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku dilaksanakan oleh Balai Pengelola

Transportasi Darat Wilayah XVIII Provinsi Sulawesi Tenggara.

c. Tarif

Tarif merupakan harga atau sejumlah uang yang harus dibayar oleh pemakai jasa angkutan atas pengguna jasa angkutan yang ditentukan oleh Pemerintah. Tarif angkutan di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku di kelola oleh PT. ASDP Cabang Bajoe yang penetapannya berdasarkan KM 92 Tahun 2020 tentang Tarif Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan Kelas Ekonomi Lintas Antarprovinsi, yaitu sebagai berikut :

5 Lintas Penyeberangan : SIWA - LASUSUA
 Jarak : 52 MIL

No	JENIS MUATAN	SATUAN	TARIF (Rp.)
A	<u>PENUMPANG :</u>		
	Kelas Ekonomi :		
1	Dewasa	Rp. / orang	51,000
2	Bayi	Rp. / orang	5,000
B	<u>KENDARAAN :</u>		
1	Golongan I	Rp. / Unit	58,000
2	Golongan II	Rp. / Unit	103,000
3	Golongan III	Rp. / Unit	209,000
4	Golongan IV		
	- Kendaraan Penumpang	Rp. / Unit	794,000
	- Kendaraan Barang	Rp. / Unit	831,000
5	Golongan V		
	- Kendaraan Penumpang	Rp. / Unit	1,352,000
	- Kendaraan Barang	Rp. / Unit	1,418,000
6	Golongan VI		
	- Kendaraan Penumpang	Rp. / Unit	1,810,000
	- Kendaraan Barang	Rp. / Unit	1,854,000
7	Golongan VII	Rp. / Unit	2,776,000
8	Golongan VIII	Rp. / Unit	3,056,000
9	Golongan IX	Rp. / Unit	3,751,000

Gambar 4. 32 Tarif yang berlaku di PP Tobaku
 Sumber : KM 92 Tahun, 2020

d. Asuransi

Asuransi perjalanan atau *travel insurance* merupakan salah satu jenis asuransi kerugian yang menyediakan perlindungan bagi seseorang selama berada dalam perjalanan. Asuransi perjalanan penyeberangan di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku dijamin dan dilindungi oleh PT. Jasa Raharja (Persero).

PT. Jasa Raharja (Persero) sangatlah penting peran dan tanggung jawabnya dalam upaya memberikan jaminan dan perlindungan terhadap korban/ahli waris korban kecelakaan lalu lintas di jalan raya, baik yang meninggal dunia, luka berat ataupun ringan akan tetap mendapatkan santunan.



Gambar 4. 33 Asuransi Pelabuhan Penyeberangan Tobaku

e. Angkutan Barang Berbahaya dan Beracun

Di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku sampai saat ini belum ada penanganan untuk barang berbahaya dan beracun.

B. Hasil Penelitian

1. Penyajian Data

Sebagaimana telah disebutkan pada bab sebelumnya mengenai permasalahan yang ada, penulis mencoba menganalisis permasalahan sehingga dapat ditarik kesimpulan yang nantinya dapat dijadikan solusi dalam pemecahan masalah. Untuk itu adapun menggunakan referensi menurut Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 52 Tahun 2004 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan dan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.2681/AP.005/DRJD/2006 Tentang Pengoperasian Pelabuhan Penyeberangan sebagai acuan dalam memecahkan permasalahan berikut dengan kondisi *eksisting* di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku.

a. Panjang dermaga

Pada fasilitas sandar Pelabuhan Penyeberangan Tobaku, panjang dermaga yang merupakan salah satu syarat sebagai sandarnya kapal tidak sesuai dengan ukuran kapal terbesar yang sandar pada dermaga. Sehingga dengan kurang sesuai panjang dermaga dengan kapal yang sandar terdapat permasalahan yang dapat dianalisis pada fasilitas sandar tersebut, permasalahan yang dapat dianalisis yaitu saat kapal mengikat tali ke *mooring dolphin* dengan kondisi tersebut sehingga kapal mengikat tali ke tiang dermaga *movable bridge* yang ada disebelahnya, kemudian saat kapal sandar posisi kapal sandar tidak sandar dengan sempurna dikarenakan kurangnya *breasting dolphin* saat terjadi gelombang tinggi dan

angin kencang dapat membuat kapal bergeser dan pintu rampa juga bergeser.



Gambar 4. 34 Kondisi Sandar KMP. New Rose

b. Kolam Pelabuhan

Pada kolam pelabuhan saat terlalu surut maka kapal yang sandar tidak dapat melakukan bongkar muat karena ketinggian dermaga lebih tinggi dari pintu rampa, dengan kondisi tersebut maka aktivitas bongkar muat terhambat sehingga dapat di analisis apakah kolam pelabuhan sesuai dengan kapal yang sandar pada dermaga Pelabuhan Penyeberangan Tobaku.



Gambar 4. 35 Kondisi terhambat bongkar KMP. New Rose

c. *Fender*

Pada *fender* dengan kondisi sekarang masih belum sesuai dengan kondisi kapal yang sandar pada dermaga, sehingga dengan tipe sekarang yang tidak sesuai dengan kapal yang sandar, *fender* tidak dapat bertahan lama karena benturan yang dibuat kapal tidak sesuai dengan tipe *fender* yang ada sekarang.



Gambar 4. 36 Kondisi *Fender*

d. *Bolder*

Bolder pada dermaga dengan kondisi sekarang masih kurang sesuai dengan kondisi kapal yang sandar pada dermaga, sehingga saat kapal sandar, kapal taambat tali tidak pada *mooring dolphin* sedangkan pada dermaga yang ada disebelahnya yaitu dermaga *movable bridge*, dengan kondisi tersebut dapat menghambat kapal mengikat tali.



Gambar 4. 37 Kondisi tambat KMP.New Rose

2. Analisis Data

Dari permasalahan yang ada diatas, maka dapat di analisis data sebagai berikut :

a. Analisis Panjang Dermaga

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 52 Tahun 2004 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan pada lampiran penetapan kebutuhan lahan daratan dan perairan dalam rencana induk pelabuhan penyeberangan bahwa kondisi panjang dermaga harus sesuai dengan ukuran kapal terpanjang yang terdapat di Pelabuhan Penyeberangan tersebut.

Dapat dicari panjang dermaga dengan rumus sebagai berikut :

$$A \geq 1,3 \times \text{LOA}$$

Keterangan :

A : Panjang Dermaga

LOA : Panjang Kapal Terbesar (60,19 m)

Berdasarkan data diatas maka dapat dianalisis panjang dermaga yang sesuai dengan kondisi kapal yang ada sekarang, yaitu :

$$A \geq 1,3 \times \text{LOA}$$

$$A \geq 1,3 \times 60,19 \text{ m}$$

$$A \geq 78,24 \text{ m}$$

$$A \geq 79 \text{ m}$$

Berdasarkan data diatas maka didapatkan panjang dermaga yang sesuai dengan dengan kondisi kapal yang sandar pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku yaitu sepanjang 79 m.

Dermaga pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku memiliki panjang 24 m sedangkan LOA kapal terbesar sepanjang 60,19 m, dengan kondisi ukuran kapal tersebut belum sesuai dengan KM 52 Tahun 2004 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan sehingga kedepannya dapat dilakukan penambahan pada panjang dermaga pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku.

b. Analisis Kedalaman Air Kolam Pelabuhan

Berdasarkan KM 52 Nomor 2004 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan pada kolam pelabuhan kedalaman minimal kolam pelabuhan dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$= \text{Draft Kapal Terbesar} + 1,3 \text{ m}$$

Keterangan :

Draft Kapal Terbesar (2,7 meter)

= 2,7 m + 1 m

= 3,7 m

Date	Jam																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	23:00	24:00
4/8/22	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,4	1,5	1,3	1,3	1,1	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9
4/9/22	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,3	1,4	1,6	1,6	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8
4/10/22	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,7	1,7	1,6	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9
4/11/22	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,2
4/12/22	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,3	1,2
4/13/22	1,1	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	1,0	1,2	1,2	1,4	1,5	1,5	1,7	1,7	1,5	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6
4/14/22	1,4	1,4	1,2	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,6	1,7	1,5	1,2	1,1	1,0	1,0	0,8	0,9	1,2	1,5	1,6
4/15/22	1,6	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,8	1,8	1,7	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	1,0	1,3	1,5	1,7
4/16/22	1,7	1,6	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	1,1	1,4	1,5	1,8	1,9	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,0	0,9	1,2	1,5	1,7
4/17/22	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5	1,1	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,8	1,9	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1
4/18/22	1,5	1,7	1,7	1,8	1,6	1,3	1,0	0,8	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	1,8	1,9	1,5	1,3	1,1	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	1,1
4/19/22	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8	1,5	1,4	1,1	0,9	0,9	0,7	1,0	1,4	1,7	1,8	1,9	1,6	1,4	1,1	0,9	0,7	0,7	1,0	0,8
4/20/22	0,9	1,1	1,4	1,5	1,7	1,4	1,0	0,9	0,9	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	1,7	1,8	1,9	1,0	1,4	1,1	0,9	0,7	0,7	1,0
4/21/22	1,0	0,9	1,4	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6	1,3	1,0	0,9	0,9	1,0	1,3	1,7	1,9	1,9	1,8	1,8	1,5	1,1	0,9	0,7	0,7
4/22/22	0,9	0,9	1,0	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	1,7	1,5	1,1	1,0	0,9

Gambar 4. 38 Data Sarat Tinggi Air Pelabuhan Penyeberangan Tobaku Selama 15 Hari

Dari data pasang surut yang di atas diolah dengan metode *least square* dalam *Microsoft excel*, maka dapat diperoleh data pasang surut di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku yaitu dengan 9 komponen sebagai berikut :

Tabel 4.11 Komponen Amplitudo

Simbol	Amplitudo Meter
S0	1,274
M2	0,406
S2	0,379
N2	0,081
K2	0,436
K1	0,440
O1	0,099
P1	0,418
M4	0,005
MS4	0,011

Dari tabel 4.11 diatas maka didapat nilai-nilai untuk mencari data perhitungan pasang surut pada kolam Pelabuhan Penyeberangan Tobaku, yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Z_o &= 1.2 (M_2 + S_2 + K_2) \\
 &= 1.2 (0,406 + 0,379 + 0,436) \\
 &= 1,4644 \\
 MSL &= Z_o + 1.1 (M_2 + S_2) \\
 &= 1,4644 + 1.1 (0,406 + 0,379) \\
 &= 2,327 \\
 HHWL &= Z_o + (M_2 + S_2) + (K_1 + O_1) \\
 &= 1,4644 + (0,406 + 0,379) + (0,440 + 0,099) \\
 &= 2,788 \\
 LLWL &= Z_o - (M_2 + S_2) - (K_1 + O_1) \\
 &= 1,4644 - (0,406 + 0,379) - (0,440 + 0,099) \\
 &= 0,141
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka didapat nilai HHWL yaitu 2,788 meter dan nilai LLWL yaitu 0,141 meter, sehingga untuk mencari nilai muka air rerata yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 MHWL &= MSL + Z_o \\
 &= 2,327 + 1,4644 \\
 &= 3,792 \\
 \text{Tunggan Pasang} &= HHWL - LLWL \\
 &= 2,7 \text{ m} - 0,1 \text{ m} \\
 &= 2,6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka didapat rata-rata tunggang pada di Perairan Pelabuhan Penyeberangan Tobaku 3,7 meter, sehingga dengan kondisi pasang surut tersebut kolam pelabuhan, dermaga yang ada sekarang masih sesuai dengan kondisi pasang surut sekarang.

c. Analisis Kesesuaian *Fender*

Pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku tipe *fender* kurang sesuai dengan kondisi kapal yang ada, untuk mengetahui jenis *fender* dan besarnya tubrukan yang diakibatkan kapal pada saat melakukan sandar, Berdasarkan analisis yang ada tipe yang ada sekarang masih belum sesuai dengan kebutuhan sehingga *fender* tidak dapat bertahan lama dan cepat rusak.

Untuk mencari kesesuaian *fender* yang akan digunakan di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku digunakan rumus untuk mencari *fender* yang sesuai dengan kondisi pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku dengan rumus mencari daya benturan kapal terhadap dermaga, sebagai berikut :

$$E = \frac{wv^2}{2g} Cm Cs Cc Ce$$

Keterangan :

E : Energi Benturan (ton meter)

V : komponen tegak lurus sisi dermaga dari kecepatan kapal saat membentuk dermaga

W : Berat Kapal

G : Gravitasi

C_m : Koefisien massa

C_e : Koefisien eksentrisitas

C_s : Koefisien kekerasan (tetapan 1)

C_c : Koefisien bentuk dari tambatan (tetapan 1)

Kecepatan sandar yang diambil untuk perhitungan *fender* adalah kecepatan kapal yang terbesar pada saat kapal melakukan sandar pada dermaga, dikarenakan semakin cepat kapal sandar pada dermaga maka dapat daya bentur yang dibebankan oleh kapal semakin besar.

Adapun data-data kecepatan kapal sandar sebagai berikut :

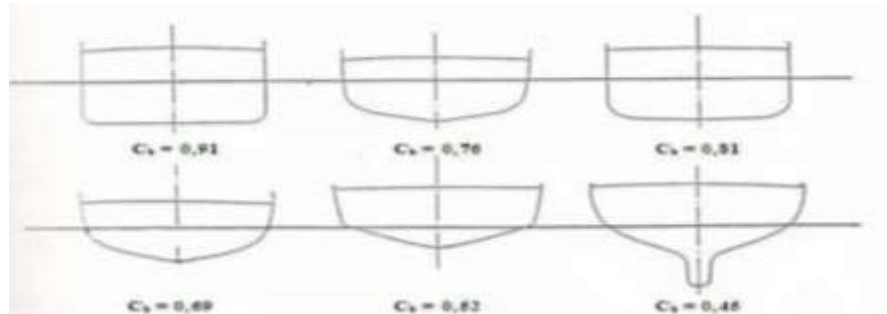
Tabel 4.12 Survey Kecepatan Sandar Kapal

No	Nama Kapal	Kecepatan (Knots)	Kecepatan (m/s)
1.	KMP. New Rose	0,7	0,360 m/s
2.	KMP. New Camelia	0,8	0,411 m/s
3.	KMP. Merak	0,6	0,308 m/s

Dari tabel diatas dapat kita ketahui kecepatan sandar kapal di Pelabuhan Tobaku. Sehingga diketahuilah kecepatan sandar kapal (v) yang terbesar adalah 0,360 m/s.

Selain itu juga harus diketahui besarnya *displasment* kapal (massa kapal sama dengan volume air yang dipindahkan). Dalam modul konstruksi kapal Chaidirrozi (2008) menyebutkan *Koefisien Block (Cb)* adalah perbandingan antara volume *displasment* terhadap hasil kali panjang kapal (LOA), lebar dan *draft*. Sesuai dengan

lambung kapal Pelabuhan Penyeberangan Tobaku sudah ditetapkan dengan memiliki *koefisien block* (c_b) sebesar 0,76.



Gambar 4 39 *Coefisien Block*

Sumber : *Modul Perencanaan Pelabuhan*

Untuk mencari berat kapal maksimum digunakan panjang, lebar dan draft maksimum kapal terbesar dari kapal yang beroperasi pada dermaga, dimana menurut Triatmodjo, 2003, rumus *displacement* :

$$\Delta = L \cdot B \cdot d_{\max} \cdot c_b \cdot \rho$$

Keterangan :

Δ : *Displacement*

L : Panjang Kapal (53,6 m, digunakan data *length of water line*)

B : Lebar Kapal Terbesar (14 m)

d : *Draft* Kapal Terbesar (2,7 m)

C_b : *Koefisien Block* (0,76)

ρ : Densitas air (Air Laut = 1028 kg/m³)

Maka untuk *Displacement* kapal penyeberangan adalah :

$$\begin{aligned} \Delta &= L \cdot B \cdot d_{\max} \cdot c_b \cdot \rho \\ &= 53,6 \text{ m} \times 14 \text{ m} \times 2,7 \text{ m} \times 0,76 \times 1028 \text{ ton/m}^3 \\ &= 1.582,9 \text{ ton} \end{aligned}$$

Dalam mencari energi benturan yang diakibatkan kapal kedermaga, untuk itu perlu diketahui dengan beberapa komponen diatas, berikut cara mencari beberapa komponen yang mempengaruhi daya bentur kapal :

2) Mencari C_m

$$C_m = 1 + \frac{\pi}{2 C_b} \times \frac{d}{B}$$

Keterangan :

$$\pi = 3,14$$

$$C_b = 0,76$$

$$d = \text{Draft kapal (2,7 m)}$$

$$B = \text{Lebar Kapal (14 m)}$$

$$\begin{aligned} C_m &= 1 + \frac{\pi}{2 C_b} \times \frac{d}{B} \\ &= 1 + \frac{3,14}{2 (0,76)} \times \frac{2,7}{14} \\ &= 1,39 \end{aligned}$$

3) Mencari C_e

$$C_e = \frac{1}{1 + \left(\frac{l}{L}\right)^2}$$

Keterangan :

$$l = \frac{1}{4} \text{ LOA}$$

$$= \frac{1}{4} 60,19$$

$$= 15,04 \text{ m}$$

Tabel 4.13 Jari-Jari Putaran Disekeliling Pusat Berat Kapal

No	Cb	r
1	0,5	0,2 LOA
2	0,6	0,22 LOA
3	0,7	0,24 LOA
4	0,8	0,26 LOA
5	0,9	0,27 LOA
6	1,0	0,28 LOA

Sumber : Buku Perencanaan Pelabuhan Bambang Triadmodjoe, 2010

Untuk mencari koefisien blok maka digunakan cara *interpolis*

yaitu sebagai berikut :

$$\frac{b-a}{c-a} = \frac{x-y}{z-y}$$

Keterangan :

$$a = 0,7$$

$$b = 0,76$$

$$c = 0,8$$

$$y = 0,24$$

$$z = 0,26$$

maka dengan rumus diatas didapatkan :

$$\frac{b-a}{c-a} = \frac{x-y}{z-y}$$

$$\frac{0,76-0,70}{0,80-0,70} = \frac{x-0,24}{0,26-0,24}$$

$$x = \frac{(0,76-0,70)(0,26-0,24)}{(0,80-0,70)} + 0,24$$

$$x = 0,252$$

dengan hasil diatas maka :

$$\begin{aligned}r &= 0,252 \text{ (LOA)} \\ &= 0,252 (60,19) \\ &= 15,16\end{aligned}$$

Sehingga C_e :

$$\begin{aligned}C_e &= \frac{1}{1 + \left(\frac{15,04}{15,16}\right)^2} \\ C_e &= 0,50\end{aligned}$$

Kemudian untuk mencari V yaitu komponen tegak lurus sisi dermaga dari kecepatan kapal saat membentur dermaga dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}V &= v \sin 10^\circ \\ &= 0,360 \text{ SIN } 10^\circ \\ &= 0,06251\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}E &= \frac{wv^2}{2g} C_m C_s C_c C_e \\ &= \frac{1.777,5 \times 0,360^2}{2(9,8)} 1,39 \times 1 \times 1 \times 0,50 \\ &= 8,168 \text{ ton/m}\end{aligned}$$

Sehingga energi yang membentur pada *fender* dapat ketahui dengan rumus $\frac{1}{2} E$, maka energi kapal yang membentur *fender* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}E_{fender} &= E \frac{1}{2} \\ &= \frac{8,168}{2} \\ &= 4,084 \text{ ton/meter}\end{aligned}$$

Dari hasil yang diketahui yang didapat pada energi yang diterima adalah sebesar 4,084 ton/meter. Jadi dengan nilai tersebut diperlukan memilih tipe dan jenis *fender* yang sesuai dengan energi yang dapat diserap oleh *fender* tersebut.

Tabel 4.14 Kapasitas *Fender* Tipe V

Tipe	Energi (ton meter)	Reaksi (ton)	Defleksi (m)	Ukuran (m)
300H	2,25	22,5	0,135	100*400
400H	4,00	30,0	0,180	100*400
500H	6,25	37,5	0,225	100*400
600H	9,00	45,0	0,670	100*400
800H	16,00	60,0	0,760	100*400
1000H	25,00	75,0	0,850	100*400
1300H	42,25	97,5	0,985	100*400

Sumber : *Seibu Rubbr Chemical co,id (dalam AF Quinn)*



Gambar 4 40 *fender* tipe v 500 H

Sumber : <https://www.niri-rubber.com/>

Berdasarkan pada tabel 4.13 bahwa jenis *fender* yang dapat dipilih sesuai dengan benturan kapal yaitu jenis *fender* yang cocok adalah *fender* tipe V 500H, sedangkan yang saat ini digunakan pada dermaga pelengsengan masih kurang cocok tipe V

200 H dengan kapal yang akan sandar pada dermaga Pelabuhan Penyeberangan Tobaku tersebut.

Kemudian untuk mengetahui jarak antar *fender* dapat diketahui dengan :

$$\begin{aligned}\text{Jarak antar } Fender &= 0,15 \times \text{LOA} \\ &= 0,15 \times 60,19 \\ &= 9,02 \text{ meter}\end{aligned}$$

Untuk jumlah *fender* dengan kondisi sekarang yaitu sebanyak 6 buah *fender*, jumlah *fender* seharusnya di dermaga Pelabuhan Penyeberangan Tobaku yaitu dapat diketahui dengan :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah } fender &= \frac{\text{Panjang dermaga rencana}}{\text{jarak antar } fender} \\ &= \frac{78 \text{ meter}}{9,02 \text{ meter}} \\ &= 8,6 \text{ } fender \\ &= 9 \text{ } fender\end{aligned}$$

Pada analisis *fender* yang didapat pada dermaga pelengsengan Pelabuhan Penyeberangan Tobaku sekarang belum cukup karena hanya memiliki 3 buah *fender*. Sehingga perlu adanya penambahan jumlah *fender* yaitu 6 buah dengan jarak antar *fender* 9,02 meter.

d. Analisis Kebutuhan *Bolder*

Pada fasilitas sandar Pelabuhan Penyeberangan Tobaku harusnya menjadi perhatian karena pada saat kapal tambat pada dermaga, jarak dan jumlah *bolder* masih kurang cukup untuk kapal yang sandar pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku, dapat dianalisis untuk jarak dan jumlah *bolder* pada dermaga pelengsengan Pelabuhan Penyeberangan Tobaku.

Adapun analisis terhadap jumlah dan jarak *bolder* dapat diketahui sebagai berikut :

1) Tinjauan Jarak Antar *Bolder*

Untuk mengetahui jarak antar *bolder* yang tepat pada dermaga *movable bridge* yaitu dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$= \frac{1}{3} \times \text{Panjang Kapal}$$

$$= \frac{1}{3} \times 60,19$$

$$= 20,06 \text{ meter}$$

$$= 20 \text{ meter}$$

Dari perhitungan diatas yaitu didapatkan 20,06 meter untuk jarak antar *bolder* yang harusnya pada dermaga pelengsengan Pelabuhan Penyeberangan Tobaku, sedangkan untuk kondisi sekarang jarak antar *bolder* sendiri masih kurang tepat karena hanya berjarak 12,5 meter setiap *bolder*. Sehingga

dengan ukuran tersebut kedepannya dilakukannya penambahan pada jarak antar *bolder*

2) Tinjauan Jumlah *Bolder*

Dari perhitungan dengan jarak yang sudah seharusnya maka dapat dicari untuk jumlah *bolder* yang diperlukan, untuk mengetahui jumlah *bolder* yang sesuai dengan dimensi dermaga digunakan rumus sebagai berikut :

Jumlah *Bolder* yang di perlukan

$$= \frac{\text{Panjang Dermaga}}{\text{Jarak Antar } *Bolder*}$$

$$= \frac{78}{20}$$

$$= 3,9 *bolder*$$

$$= 4 *bolder*$$

Jadi, untuk jumlah *bolder* di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku belum memeuhi standar untuk sandar sistem tambat memanjang yang ada yaitu sebanyak 3 buah *bolder*, sehingga dengan perhitungan diatas dari jumlah tersebut kedepannya dilakukan penambahan dengan jumlah 4 buah *bolder*.

C. Pembahasan

Dalam hasil analisis yang didapat, ada beberapa hal yang harus dievaluasi pada dermaga Pelabuhan Penyeberangan Tobaku. Dari analisis tersebut maka didapat beberapa pemecahan masalah yang akan dapat bisa

digunakan agar kedepannya dermaga Pelabuhan Penyeberangan Tobaku memenuhi dalam standar pelayanan untuk sandar kapal pada dermaga. Maka pemecahan masalah yang dapat diambil yaitu :

1. Pada kondisi eksisting fasilitas sandar sekarang, maka harus dilakukannya penambahan baik dari panjang sesuai dengan KM 52 Tahun 2004 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan, sehingga pada panjang dermaga yang semula 24 meter menjadi 79 meter sehingga dengan kondisi sekarang harus dilakukan penambahan sepanjang 55 meter agar sesuai dengan kondisi kapal yang sandar di Pelabuhan Penyeberangan Tobaku.
2. Berdasarkan analisis data fasilitas *fender* diatas harus dipasang dengan *fender* yang sesuai dengan kapal yang sandar, *fender* pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku harus di tingkatkan dengan kekuatan yang lebih besar dari sebelumnya agar dapat menahan benturan kapal pada saat akan sandar. Tipe *fender* yang sesuai untuk kapal yang sandar yaitu *fender* dengan Tipe V 500 H. *Fender* dengan tipe sekarang masih belum sesuai untuk dapat menerima benturan yang diakibatkan kapal 8,495 ton/meter, dan jarak antar *fender* yaitu 9,02 meter dengan jumlah 9 buah *fender* untuk dermaga. Maka dengan tingkatkannya yang sesuai dengan perhitungan *fender* dapat membuat *fender* bertahan lebih lama karena energi benturan yang diterima dermaga dapat ditahan dengan baik oleh *fender*, hal ini sangat baik untuk pelayanan jasa yang aman dan nyaman pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku. Kemudian pada analisis data *bolder* diatas kondisi jarak dan jumlah sekarang masih harus ditambah

karena di dermaga pada Pelabuhan Penyeberangan Tobaku jarak antar *bolder* masih terlalu dekat sehingga menyebabkan kapal yang sandar mengikat tali kapal pada dermaga yang ada disebelah nya. Kebutuhan *bolder* sendiri yaitu 4 buah sedangkan jarak antar *bolder* yang diperlukan yaitu 20 meter dari *bolder* satu ke *bolder* berikutnya.

Berdasarkan analisis diatas sehingga dibutuhkan penambahan pada *breasting dolphin* sebagai bagian dari penambahan dari *fender* dan *bolder* yang dibutuhkan, dari analisis diatas jumlah *breasting dolphin* yang dibutuhkan yaitu sebanyak :

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Panjang dermaga}}{\text{jarak antar } fender} \\ &= \frac{55 \text{ m}}{9,02 \text{ m}} \\ &= 6,09 \text{ buah atau } 6 \text{ buah} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka diperlukan penambahan *breasting dolphin* sebanyak 6 buah dengan jarak 9,02 meter untuk melengkapi fasilitas sandar yang belum sesuai dengan kapal yang sandar pada dermaga Pelabuhan Penyeberangan Tobaku.

Tabel 4.15 Perbandingan Antara Kondisi Dermaga Sekarang dan Kondisi Dermaga Yang Direncanakan

NO	FASILITAS	KONDISI FASILITAS		KETERANGAN
		Sekarang	Rencana	
1.	Dermaga	P = 24 m	P = 79 m	Penambahan dimensi dermaga yaitu yang kondisi eksisting sebelumnya sepanjang 24 meter untuk lakukan penambahan panjang yang menjadi 79 sesuai dengan kapal yang beroperasi pada dermaga Penyeberangan Tobaku dan sesuai dengan KM Nomor 52 Tahun 2004 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan.
2.	<i>Fender</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fender</i> dengan tipe v 200H • Jumlah <i>fender</i> = 6 buah • Jarak antar <i>fender</i> = 8,2 m 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fender</i> dengan tipe v 200H • Jumlah <i>fender</i> = 6 buah • Jarak antar <i>fender</i> = 8,2 m 	<p>Pada <i>fender</i> yang sesuai dengan kapal yang beroperasi sekarang mempunyai tubrukan sebesar 4,127 ton/meter sehingga pada dermaga harus mempunyai <i>fender</i> dengan tipe V 500H yang bertujuan dapat menahan benturan yang di buat oleh kapal.</p> <p>Kemudian pada jumlah dan jarak antar <i>fender</i> dengan perhitungan yaitu pada jumlah masih kurang tepat dengan perhitungan kapal yang beroperasi dan pada jarak masih kurang tepat yang diperhitungkan yaitu 21 meter.</p>
3.	<i>Bolder</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah <i>bolder</i> = 3 • Jarak antar <i>bolder</i> = 12,5 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah <i>bolder</i> = 4 • Jarak antar <i>bolder</i> = 20 m 	Kondisi <i>bolder</i> masih bagus akan tetapi dengan perhitungan yang ada jarak antar <i>bolder</i> masih kurang sesuai dengan perhitungan karena kondisi sekarang jarak antar <i>bolder</i> 12,5 m seharusnya yaitu 20 m.