

BAB V

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1. Analisa Data Hasil Penelitian

5.1.1. Analisa Load Factor Kondisi Saat Ini

Untuk menentukan *Load Factor* Kapal, sebelumnya harus diketahui SUP terpakai dan SUP Tersedia pada setiap kapal yang beroperasi di lintasan ini, maka sebelum menghitung besaran SUP tersebut maka harus diketahui kapasitas muatan penumpang dan kendaraan dalam Satuan SUP.

Perhitungan pada saat survey berdasarkan produktivitas angkutan selama 15 hari dengan 76 trip di lintasan Tebas Kuala – Perigi Piai terhadap besaran *Load Factor* Kapal.

1. Kapasitas Terpakai

Berdasarkan survey selama 15 hari, didapatkan kapasitas terpakai produktivitas kedatangan dan keberangkatan kapal, sebagai berikut :

a. Penumpang

Untuk mengetahui produktivitas kedatangan dan keberangkatan penumpang selama 15 hari yaitu:

$$\text{Kapasitas Terpakai} = \sum \text{Penumpang 15 hari}$$

Tabel 5.1. Kapasitas Terpakai Penumpang (SUP) Kedatangan dan Keberangkatan

Kapal	Kedatangan			Keberangkatan		
	Penumpang		Kapasitas Terpakai	Penumpang		Kapasitas Terpakai
	Dewasa	Anak		Dewasa	Anak	
KMP. Lemuru	1.783	254	2.037	1.863	191	2.054

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

b. Kendaraan

Sedangkan SUP kendaraan terpakai didapat dari jumlah hasil perkalian antara jumlah keseluruhan kendaraan yang bongkar-muat dengan SUP masing – masing golongan kendaraan, untuk SUP masing-masing golongan kendaraan dapat dilihat pada tabel 2.1. Adapun perhitungan tersebut, diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{SUP Terpakai} = \text{Jumlah Kendaraan yang dibongkar Muat} \times \text{SUP masing – masing golongan kendaraan}$$

$$\text{Gol I} = 218 \times 4,2 \text{ SUP} = 876,36 \text{ SUP}$$

Adapun hasil perhitungan kapasitas terpakai kedatangan dan keberangkatan masing-masing golongan kendaraan yaitu:

Tabel 5.2. Kapasitas Terpakai Kendaraan Dalam Satuan SUP pada Kedatangan kapal Selama 15 Hari

No	Tanggal	Pemuatan					Jumlah
		Kendaraan					
		II	IV a	IV b	Va	Vb	
1	08/07/2020	876,36	2.567,2	232,82	0	9.109,4	12.785,78
2	09/07/2020	1.161,78	2.117,94	365,86	0	7.878,4	11.523,98
3	10/07/2020	791,94	2.150,03	332,6	0	7.139,8	10.414,37
4	11/07/2020	972,84	2.182,12	133,04	0	8.124,6	11.412,6
5	12/07/2020	1.161,78	2.952,28	266,08	0	7.386	11.766,14
6	13/07/2020	1.419,06	2.695,56	299,34	0	12.063,8	16.477,76
7	14/07/2020	832,14	2.246,3	299,34	0	11.694,5	15.072,28
8	15/07/2020	840,18	1.508,23	199,56	0	6.524,3	9.072,27
9	16/07/2020	1.161,78	2.438,84	0	60,48	13.725,65	17.386,75
10	17/07/2020	1.109,52	2.503,02	99,78	60,48	12.740,85	16.513,65
11	18/07/2020	795,96	1.347,78	0	0	11.940,7	14.084,44
12	19/07/2020	984,9	1.797,04	232,82	0	10.955,9	13.970,66
13	20/07/2020	1.402,98	3.048,55	332,6	0	11.386,75	16.170,88
14	21/07/2020	928,62	3.144,82	432,38	60,48	12.556,2	17.122,5
15	22/07/2020	1.101,48	2.438,84	166,3	0	11.571,4	15.278,02
Total		15.541,32	35.138,55	3.392,52	181,44	154.798,25	209.052,08

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

**Tabel 5.3. Kapasitas Terpakai Kendaraan Dalam Satuan SUP
pada Keberangkatan kapal Selama 15 Hari**

No	Tanggal	Pemuatan Kendaraan					Jumlah
		II	IV a	IV b	Va	Vb	
1	08/07/2020	844,2	2.535,11	133,04	0	7.570,65	11.083
2	09/07/2020	1.125,6	1.797,04	332,6	0	6.647,4	9.902,64
3	10/07/2020	795,96	2.342,57	266,08	0	11.940,7	15.345,31
4	11/07/2020	868,32	2.631,38	66,52	0	11.509,85	15.076,07
5	12/07/2020	896,46	1.572,41	299,34	0	12.186,9	14.955,11
6	13/07/2020	1.037,16	2.695,56	99,78	0	10.586,6	14.419,1
7	14/07/2020	888,42	2.085,85	66,52	120,96	8.801,65	11.963,4
8	15/07/2020	1.037,16	2.920,19	299,34	0	10.278,85	14.535,54
9	16/07/2020	1.378,86	2.823,92	399,12	0	15.510,6	20.112,5
10	17/07/2020	791,94	2.470,93	0	0	10.094,2	13.357,07
11	18/07/2020	820,08	2.214,21	0	0	9.170,95	12.205,24
12	19/07/2020	1.093,44	1.379,87	99,78	0	8.617	11.190,09
13	20/07/2020	1.013,04	1.893,31	232,82	0	15.141,3	18.280,47
14	21/07/2020	1.065,3	2.567,2	99,78	0	14.094,95	17.827,23
15	22/07/2020	956,76	1.957,49	133,04	60,48	8.001,5	11.109,27
Total		14.612,7	33.887,04	2.527,76	181,44	160.153,1	211.362,04

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

2. Kapasitas Tersedia

Selain kondisi kapasitas terpakai yang digunakan untuk perhitungan *Load Factor*, Adapun perhitungan kapasitas tersedia mempengaruhi kondisi *Load Factor* tersebut, Berdasarkan survey selama 15 hari, didapatkan kapasitas tersedia produktivitas kedatangan dan keberangkatan pada kapal, sebagai berikut:

a. Penumpang

Adapun Kapasitas tersedia pada kapal selama 15 hari sesuai dengan kapasitas angkut penumpang dengan nilai Satuan Unit Produksi (SUP), dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.4. Kapasitas Tersedia Penumpang (SUP)

Nama Kapal	Kapasitas	SUP	Kapasitas Tersedia (SUP)
KMP. Lemuru	110	1	110

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

b. Kendaraan

Kapasitas tersedia untuk kendaraan dihitung dari luas geladak kapal dibagi dengan Satuan Unit Produksi (1 SUP = 0,78 m²), Kapasitas tersedia setiap kapal dapat dilihat pada tabel berikut ini:

$$\text{Kapasitas Angkut} = \text{Luas Geladak m}^2 = 244,8 \text{ m}^2$$

$$\text{SUP Tersedia (SUP)} = \frac{\text{Luas Geladak Kendaraan}}{1 \text{ SUP}}$$

$$= \frac{244,8}{0,78 \text{ m}^2}$$

$$= 313,846154 \text{ SUP}$$

Tabel 5.5. Kapasitas Angkut Kapal Lintasan Tebas Kuala – Perigi Piai

Nama Kapal	Kapasitas Angkut Kendaraan			
	Panjang (LPB)	Lebar (B)	Luas Geladak (m ²)	Luas Geladak (SUP)
KMP. Lemuru	27,2	9	244,8	313,846154

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Berdasarkan Survey Produktivitas bongkar muat penumpang dan kendaraan 15 hari dengan 38 trip kedatangan dan 38 trip keberangkatan, serta berdasarkan luasan geladak kendaraan dan kapasitas kapal dalam satuan SUP, maka dapat ditentukan besaran *Load Factor* dari SUP terpakai dan SUP tersedia pada kapal yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.6. Besaran SUP Kapasitas Angkut Kapal Lintas Tebas Kuala – Perigi Piai

Nama kapal	Kapasitas Tersedia (SUP) (Jumlah Total Trip x Kapasitas Muat Kapal)		Kapasitas Terpakai (SUP)	
	Kedatangan	Keberangkatan	Kedatangan	Keberangkatan
KMP. Lemuru	Penumpang			
	64.570	59.840	2.037	2.054
	Kendaraan			
	184.224,08	170.728,96	209.052,08	211.362,04

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Dari tabel diatas telah didapatkan perhitungan kapasitas tersedia dan kapasitas terpakai pada keberangkatan dan kedatangan kapal, maka pada perhitungan selanjutnya didapatkan *load factor* penumpang dan kendaraan pada kapasitas angkut kapal.

1) Perhitungan *Load factor* Penumpang

Berikut ini merupakan perhitungan faktor muat untuk penumpang berdasarkan hasil survey produktivitas selama 15 hari di Pelabuhan Penyeberangan Tebas Kuala:

Faktor muat kedatangan penumpang

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

$$LF = \frac{2.037}{64.570} \times 100\%$$

$$= 3,15\%$$

Faktor muat keberangkatan penumpang

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

$$LF = \frac{2.54}{59.840} \times 100\%$$

$$= 3,4\%$$

Maka, untuk faktor muat rata-rata kedatangan dan keberangkatan penumpang adalah sebesar 3,27%.

2) Perhitungan *Load Factor* Kendaraan

Berikut ini merupakan perhitungan faktor muat untuk kendaraan berdasarkan hasil survey produktivitas selama 15 hari di Pelabuhan Penyeberangan Tebas Kuala:

Faktor muat kedatangan kendaraan

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

$$LF = \frac{209.052,08}{184.224,08} \times 100\%$$

$$= 113\%$$

Faktor muat keberangkatan kendaraan

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

$$LF = \frac{211.362,04}{170.728,96} \times 100\%$$

$$= 123\%$$

Maka, untuk faktor muat rata-rata kedatangan dan keberangkatan kendaraan adalah sebesar 118%.

5.1.2. Analisa Prediksi Pertumbuhan Penumpang dan Kendaraan

Dalam perhitungan ini diprediksikan pertumbuhan atau permintaan angkutan penumpang dan kendaraan per golongan berdasarkan realisasi produktivitas angkutan lima tahun terakhir. Untuk mengetahui pertumbuhan penumpang dan kendaraan pergolongan digunakan metode regresi linear sederhana dan berganda.

Untuk mengetahui nilai Y di tahun yang di ramalkan, dengan mencari nilai X1 dan X2 di tahun yang di ramalkan. Dengan fungsi untuk memodelkan hubungan antara dua variabel atau lebih. Variabel yang terdapat pada model ini yaitu variabel terikat (Y) yang mempunyai

hubungan fungsional dengan jumlah satu atau lebih variabel bebas (X) menggunakan data tabel 4.3 dan tabel 4.4 dengan metode regresi linear sederhana menggunakan Excel.

Tabel 5.7. Prediksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk (X1) dan PDRB (X2) 5 Tahun Yang Akan Datang

Tahun	X1	X2	Ket: X1 = Jumlah Penduduk X2 = PDRB
2020	538.946,6	14.267,15	
2021	542.094,8	14.878,77	
2022	545.243	15.490,38	
2023	548.391,2	16.101,99	
2024	551.539,4	16.713,60	

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Dalam perhitungan tingkat pertumbuhan penumpang dan kendaraan berdasarkan realisasi produksi angkutan kedatangan dan keberangkatan lima tahun terakhir. Untuk mengetahui tingkat pertumbuhan penumpang dan kendaraan per golongan, maka digunakan metode analisis data, yaitu:

1. Pertumbuhan Penumpang

Dapat di lihat dari tabel 5.7 hasil analisis data di temukan peningkatan jumlah penduduk dan PDRB di tahun yang akan datang terus meningkat. Setelah mendapatkan hasil X1 dan X2 maka, hasil tersebut dapat di olah dengan nilai Y (data produktifitas kedatangan dan keberangkatan penumpang) pada tabel 4.10 dan tabel 4.11 dengan metode linear berganda menggunakan Excel.

Persamaan regresi kedatangan penumpang yaitu:

$$Y = -631104 + 1,244706 X1 + (-1,21157 X2)$$

Adapun hasil dari prediksi produktivitas kedatangan penumpang dari tahun 2020 sampai tahun 2024, dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5.8. Prediksi Kedatangan Penumpang 5 Tahun Yang Akan Datang

Tahun	Penumpang	X1	X2	Ket: X1 = Jmlh Penduduk X2 = PDRB
2020	22.440	538.946	14.267,15	
2021	25.618	542.094	14.878,77	
2022	28.796	545.243	15.490,38	
2023	31.973	548.391	16.101,99	
2024	35.151	551.539	16.713,60	

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Persamaan regresi keberangkatan penumpang yaitu:

$$Y = 589.278,021 + 1,154839279 X1 + (0,749038 X2)$$

Adapun hasil dari prediksi produktivitas keberangkatan penumpang dari tahun 2021 sampai tahun 2025, dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5.9. Prediksi Keberangkatan Penumpang 5 Tahun Yang Akan Datang

Tahun	Penumpang	X1	X2
2020	22.432	538.946	14.267,15
2021	25.609	542.094	14.878,77
2022	28.787	545.243	15.490,38
2023	31.964	548.391	16.101,99
2024	35.142	551.539	16.713,60

Ket:
X1 = Jmlh Penduduk
X2 = PDRB

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

2. Pertumbuhan Kendaraan golongan II

Persamaan regresi kedatangan Gol II yaitu:

$$Y = -7425884 + 14,74253 X1 + (-20,2474 X2)$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol II SUP yaitu:

$$Y = -8988446 + 18,04427 X1 + (-35,2862 X2)$$

3. Pertumbuhan Kendaraan Golongan III

Persamaan regresi kedatangan Gol III yaitu:

$$Y = 1618964 + (-3,47947 X1) + 18,21117 X2$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol II SUP yaitu:

$$Y = -8988446 + 18,04427 X1 + (-35,2862 X2)$$

4. Pertumbuhan Kendaraan Golongan III

Persamaan regresi kedatangan Gol III yaitu:

$$Y = 1618964 + (-3,47947 X1) + 18,21117 X2$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol III SUP yaitu:

$$Y = 1290245 + (-2,78702 X1) + 15,1461 X2$$

5. Pertumbuhan Kendaraan Golongan IV A

Persamaan regresi kedatangan Gol IV A yaitu:

$$Y = -35164870,27 + 73,0958 X1 + (-254,789 X2)$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol III SUP yaitu:

$$Y = 1290245 + (-2,78702 X1) + 15,1461 X2$$

6. Pertumbuhan Kendaraan Golongan IV A

Persamaan regresi kedatangan Gol IV A yaitu:

$$Y = -35164870,27 + 73,0958 X_1 + (-254,789 X_2)$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol IV A SUP yaitu:

$$Y = -18738385 + 37,8614 X_1 + (-74,7454 X_2)$$

7. Pertumbuhan Kendaraan Golongan IV B

Persamaan regresi kedatangan Gol IV B yaitu:

$$Y = -4067479,259 + 6,7790 X_1 + 72,97857 X_2$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol IV B SUP yaitu:

$$Y = -21092668,74 + 43,298064 X_1 + (-113,629493 X_2)$$

8. Pertumbuhan Kendaraan Golongan V A

Persamaan regresi kedatangan Gol V A yaitu:

$$Y = -357379,664 + 7,610872659 X_1 + (-35,83855747 X_2)$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol V A SUP yaitu:

$$Y = -2966212,603 + 6,331685209 X_1 + (-30,28564381 X_2)$$

9. Pertumbuhan Kendaraan Golongan V B

Persamaan regresi kedatangan Gol V B yaitu:

$$Y = -845401536,2 + 1828,121079 X_1 + (-9781,611712 X_2)$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol V B SUP yaitu:

$$Y = -141158167,1 + 302,80309 X_1 + (-1451,049408 X_2)$$

10. Pertumbuhan Kendaraan Golongan VI A

Persamaan regresi kedatangan Gol VI A yaitu:

$$Y = -400086,6857 + 0,8594049 X_1 + (-4,39077727 X_2)$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol VI A SUP yaitu:

$$Y = -942250,0386 + 2,027456655 X_1 + (-10,51852622 X_2)$$

11. Pertumbuhan Kendaraan Golongan VI B

Persamaan regresi kedatangan Gol VI B yaitu:

$$Y = -2426944,446 + 5,211363742 X_1 + (-26,57412734 X_2)$$

Persamaan regresi keberangkatan Gol VI B SUP yaitu:

$$Y = -3329826,203 + 7,153258101 X_1 + (-36,68535808 X_2)$$

Adapun hasil dari prediksi produktivitas kedatangan kendaraan dari tahun 2020 sampai tahun 2024, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.10. Prediksi Kedatangan Kendaraan 5 Tahun Yang Akan Datang Dalam SUP

No	Uraian	Tahun				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Gol II	230.677,57	264.706,44	298.735,31	332.764,18	366.793,05
2	Gol III	3.539,86	3.723,98	3.908,10	4.092,23	4.276,35
3	Gol IV A	594.768,55	669.056,78	743.345,02	817.633,25	891.921,49
4	Gol IV B	627.248,96	693.225,25	759.201,54	825.177,83	891.154,12
5	Gol V A	16.744,06	18.785,32	20.826,58	22.867,83	24.909,09
6	Gol V B	302.343,11	75.082,79	152.177,54	379.437,86	606.698,18
7	Gol VI A	442,31	462,43	482,56	502,68	522,80
8	Gol VI B	2.565,16	2.718,52	2.871,88	3.025,24	3.178,60

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Adapun hasil dari prediksi produktivitas keberangkatan kendaraan dari tahun 2020 sampai tahun 2024, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.11. Prediksi Keberangkatan Kendaraan 5 Tahun Yang Akan Datang Dalam SUP

No	Uraian	Tahun				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Gol II	233.017,31	268.242,83	303.468,35	338.693,88	373.919,40
2	Gol III	4.282,72	4.772,17	5.261,61	5.751,06	6.240,50
3	Gol IV A	600.309,13	673.789,32	747.269,50	820.749,68	894.229,87
4	Gol IV B	621.506,36	688.320,17	755.133,97	821.947,78	888.761,58
5	Gol V A	14.137,67	15.548,02	16.958,36	18.368,71	19.779,06
6	Gol V B	1.334,183	1.399,988	1.465,794	1.531,599	1.597,405
7	Gol VI A	371,40	320,98	270,56	220,15	169,73
8	Gol VI B	2.002,28	2.084,96	2.167,64	2.250,32	2.333,00

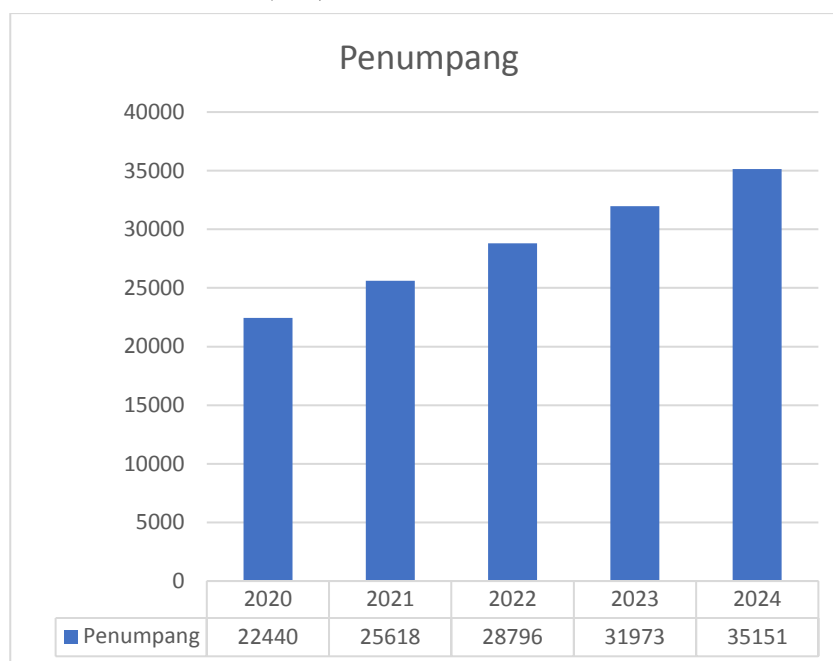
Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Dari data peramalan diatas maka didapati data produktifitas Kedatangan dan Keberangkatan pada pelabuhan penyeberangan Tebas Kuala pada tahun 2020 - 2024 yang akan datang. Untuk mengetahui produktifitas kendaraan, hasil dari prediksi peramalan diatas di bagi dengan SUP masing – masing golongan kendaran adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.12. Pertumbuhan Produktifitas Kedatangan KMP.
LEMURU**

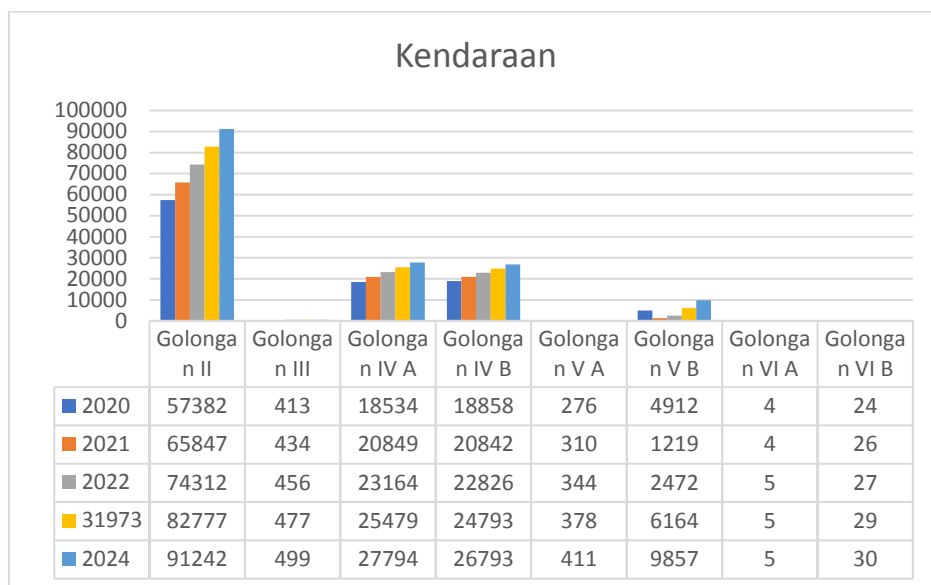
No	Uraian	Tahun				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Penumpang	22.440	25.618	28.796	31.973	35.151
	Kendaraan					
1	Golongan II	57.382	65.847	74.312	82.777	91.242
2	Golongan III	413	434	456	477	499
3	Golongan IV A	18.534	20.849	23.164	25.479	27.794
4	Golongan IV B	18.858	20.842	22.826	24.793	26.793
5	Golongan V A	276	310	344	378	411
6	Golongan V B	4.912	1.219	2.472	6.164	9.857
7	Golongan VI A	4	4	5	5	5
8	Golongan VI B	24	26	27	29	30

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)



Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

**Gambar 5.1. Grafik Pertumbuhan Kedatangan Penumpang 5
Tahun Yang Akan Datang**



Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Gambar 5.2. Grafik Pertumbuhan Kedatangan Kendaraan 5 Tahun Yang Akan Datang

Tabel 5.13. Pertumbuhan Produktifitas Keberangkatan KMP. LEMURU

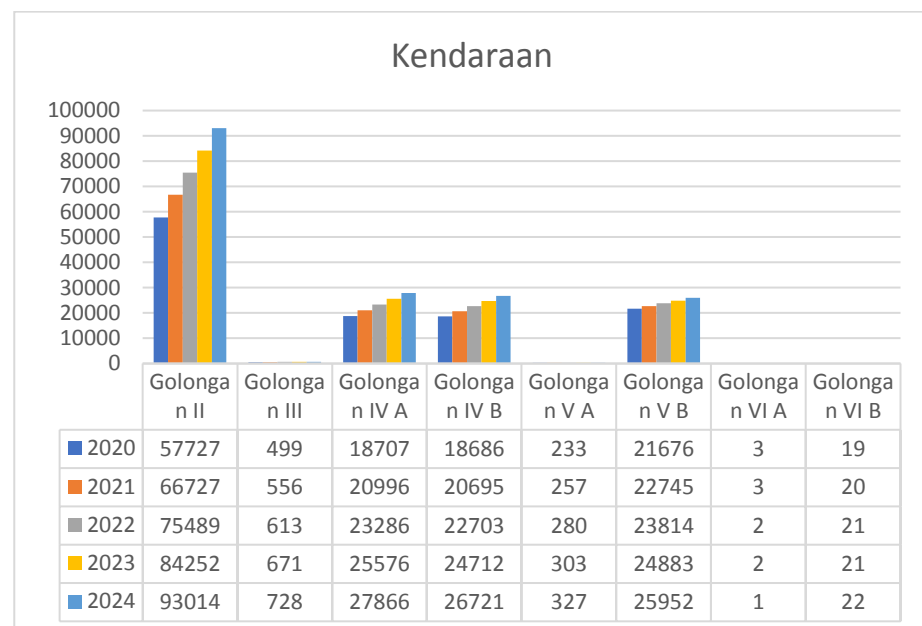
No	Uraian	Tahun				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Penumpang	22.432	25.609	28.787	31.964	35.142
Kendaraan						
1	Golongan II	57.727	66.727	75.489	84.252	93.014
2	Golongan III	499	556	613	671	728
3	Golongan IV A	18.707	20.996	23.286	25.576	27.866
4	Golongan IV B	18.686	20.695	22.703	24.712	26.721
5	Golongan V A	233	257	280	303	327
6	Golongan V B	21.676	22.745	23.814	24.883	25.952
7	Golongan VI A	3	3	2	2	1
8	Golongan VI B	19	20	21	21	22

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)



Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Gambar 5.3. Grafik Pertumbuhan Keberangkatan Penumpang 5 Tahun Yang Akan Datang



Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Gambar 5.4. Grafik Pertumbuhan Keberangkatan Kendaraan 5 Tahun Yang Akan Datang

5.1.3. Analisa Jumlah kapal Yang Dibutuhkan

Berdasarkan produktifitas naik/turun penumpang dan bongkar/muat kendaraan pada data produktifitas pada tahun 2020 dapat dilihat pada tabel 5.13 dan 5.14, adapun data produktifitas kedatangan dan keberangkatan pada tahun 2020 adalah sebagai berikut:

Tabel 5.14. Produktifitas Kedatangan Dan Keberangkatan Tahun 2020 Dalam (SUP)

No	Uraian	Produktifitas Dalam (SUP)	
		Kedatangan	Keberangkatan
1	Penumpang	22.440	22.432
	Kendaraan		
1	Golongan II	230675,64	232062,54
2	Golongan III	3539,41	4276,43
3	Golongan IV A	594756,06	600307,63
4	Golongan IV B	627217,08	621496,36
5	Golongan V A	16692,48	14091,84
6	Golongan V B	302333,6	1334157,8
7	Golongan VI A	402,04	301,53
8	Golongan VI B	2476,56	1960,61
	Jumlah	1778092,87	2808654,74

Sumber: Hasil analisis Data (2020)

1. Frekuensi Keberangkatan Kapal

Menentukan frekuensi keberangkatan ditentukan dari jumlah permintaan angkutan yaitu jumlah permintaan angkutan penumpang maupun kendaraan dan hal tersebut menggunakan rumus (3.4).

a. Berdasarkan Penumpang

Adapun dari analisa yang didapatkan, maka jumlah frekuensi keberangkatan pada tahun 2020 didapatkan:

FP kedatangan penumpang

$$FP = \frac{N}{365 \times K \times LF \times M}$$

$$FP = \frac{22.440}{365 \times 0,9 \times 0,65 \times 110}$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{22.440}{23.487,77}$$

Frekuensi = 0,95 *Trip/hari*

Frekuensi = 1 *Trip/hari*

FP keberangkatan penumpang

$$FP = \frac{N}{365 \times K \times LF \times M}$$

$$FP = \frac{22.432}{365 \times 0,9 \times 0,65 \times 110}$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{22.432}{23.487,77}$$

Frekuensi = 0,95 *Trip/hari*

Frekuensi = 1 *Trip/hari*

b. Berdasarkan Kendaraan

Adapun dari analisa didapatkan bahwa N (Jumlah kedatangan dan keberangkatan dalam SUP) dan M (Kapasitas Tersedia Kendaraan) adalah 313,846154 SUP. Maka jumlah frekuensi kerangkatan pada tahun 2020 didapatkan:

FK kedatangan kendaraan

$$FK = \frac{N}{365 \times K \times LF \times M}$$

$$FK = \frac{2.216.381}{365 \times 0,9 \times 0,65 \times 313,846154}$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{1.778.092,87}{67.014}$$

Frekuensi = 26,53 *Trip/hari*

Frekuensi = 27 *Trip/hari*

FK keberangkatan Kendaraan

$$FK = \frac{N}{365 \times K \times LF \times M}$$

$$FK = \frac{2.808.654,74}{365 \times 0,9 \times 0,65 \times 323,846154}$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{2.808.654,74}{67.014}$$

Frekuensi = 41,91 *Trip/hari*

Frekuensi = 42 *Trip/hari*

Berdasarkan hasil perhitungan pada frekuensi kedatangan dan keberangkatan penumpang dan kendaraan tahun 2020, untuk frekuensi total penumpang adalah 2 trip/hari dan frekuensi total kendaraan 69 trip/hari.

2. Analisa Kebutuhan Jumlah Kapal

Waktu operasi kapal di pelabuhan selama sehari dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.15. Waktu Operasi Kapal Lintasan Tebas Kuala – perigi Piai

Lintasan	Waktu Operasi
Tebas Kuala – Perigi Piai	1020 menit

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Pada tabel diatas diketahui bahwa kapal beroperasi di lintasan penyeberangan Tebas Kuala – Perigi Piai yaitu 1 kapal dimana waktu operasi selama 17 jam. Jumlah trip yang mampu dilakukan oleh kapal bergantung dengan *sailing time* (waktu layar). Kemampuan trip kapal menggunakan rumus (3.6).

Dalam menganalisa jumlah kapal yang dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan pengguna jasa, maka perlu dianalisa jumlah kapal yang ideal tersebut sesuai dengan permintaan pengguna jasa.

a. *Sailing Time* (Waktu Layar)

Adapun waktu tempuh yang akan digunakan dalam analisa ini adalah sebagai berikut :

Tabel 5.16. *Sailing Time* Lintasan Tebas Kuala-Perigi Piai

Lintasan	Jarak Lintasan	<i>Sailing Time</i>
Tebas Kuala-Perigi Piai	0,75 Mil	5 Menit

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

b. *Layover Time*

Berdasarkan hasil survey dilakukan di Pelabuhan Penyeberangan Tebas Kuala-Perigi Piai di dapatkan *Layover Time* rata-rata dapat dilihat pada tabel (4.7).

Setelah mengetahui *Sailing Time (ST)* dan *Layover Time (LOT)* maka dapat diketahui *RTT* atau waktu kapal melakukan perjalanan pada lintasan Tebas Kuala – Perigi Piai sehingga waktu perjalanan pada Lintasan Kariangau-Penajam serta *Layover Time* dikalikan 2, karena melakukan kedatangan dan keberangkatan bolak balik, maka dapat digunakan rumus perhitungan jumlah kapal yang diperlukan untuk menentukan *RTT (Round Trip Time)* dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.17. RTT Kapal Lintasan Tebas Kuala-Perigi Piai

Lintasan	<i>Sailing Time</i>	<i>Lay Over Time</i>	RTT = 2 x (ST+LOT)
Tebas Kuala – Perigi Piai	5 Menit	15 Menit	40 Menit

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Setelah didapat frekuensi kapal penyeberangan maka kemampuan trip (KT) kapal dapat diketahui dengan menggunakan rumus (3.7).

1. Kemampuan Trip Rencana

$$KT = \frac{\text{waktu operasi kapal di Pelabuhan}}{\text{Waktu RTT}}$$

$$KT = \frac{1020 \text{ menit}}{40 \text{ menit}}$$

$$KT = 25,5 \text{ RTT/Kapal} = 26 \text{ trip RTT/kapal}$$

2. Jumlah Kapal yang Dibutuhkan

$$\text{Jumlah kapal yang dibutuhkan} = \frac{\text{Jumlah Frekuensi Yang Dibutuhkan}}{\text{Kemampuan Trip}}$$

$$\text{Jumlah kapal yang dibutuhkan} = \frac{64}{26}$$

$$\text{Jumlah kapal yang dibutuhkan} = 2,46 \text{ kapal} = 2 \text{ kapal}$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan RTT selama 25 menit, frekuensi kapal menurut frekuensi keberangkatan kendaraan pada tahun 2020 sebanyak 69 trip per hari dengan kemampuan trip 26 kali per kapal.

Untuk jumlah yang dibutuhkan adalah 2 kapal agar terjadi keseimbangan antara jumlah kapal dan pengguna jasa demi tercapainya *load factor* rencana yaitu 65%, maka diperlukannya keteraturan penggunaan kapal dan pembuatan jadwal yang lebih efektif.

5.1.4. Analisa Jadwal Kapal

Sebelum menetapkan jadwal keberangkatan dan kedatangan kapal. Harus menentukan terlebih dahulu *Headway* (rentang waktu keberangkatan kapal) digunakan rumus:

$$Headways = \frac{\text{waktu operasi kapal di dermaga}}{fk}$$

$$Headways = \frac{1020 \text{ menit}}{69}$$

$$Headways = 17 \text{ menit}$$

Berdasarkan hasil analisa diketahui:

$$Layover Time = 15 \text{ menit}$$

$$Headway = 17 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu operasi pelabuhan} = 1020 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu Tempuh} = 5 \text{ menit}$$

Dengan waktu operasi keberangkatan kapal dimulai dari jam 06.00 pagi

$$\text{Waktu keberangkatan awal} = 06.00 \text{ pagi}$$

$$\text{Waktu kedatangan} = (2 \times \text{Sailing Time}) + \text{lay over time}$$

$$= (2 \times 5 \text{ menit}) + 15 \text{ menit}$$

$$= 25 \text{ menit}$$

$$\text{Dengan waktu keberangkatan} = \text{Pukul } 06.00 \text{ pagi}$$

$$\text{Maka waktu kedatangan kapal} = 06.00 + 25 \text{ Menit}$$

$$= \text{Pukul } 06.25 \text{ WIB}$$

5.2. Usulah Pemecahan Masalah

Setelah dilakukan analisa kondisi di masa yang akan datang, maka upaya mengatasi permasalahan yang ada pada saat ini yaitu:

5.2.1. Analisa *Load Factor* Kendaraan pada Tahun 2020-2024

Prediksi *Load Factor* kendaraan pada tahun 2020 dengan 27 trip/hari kedatangan dan 42 trip/hari keberangkatan. Adapun perhitungan *Load Factor* di masa yang akan datang, sebagai berikut:

Load Factor Kendaraan Tahun 2020

Load Factor Kedatangan

$$LF = \frac{\text{Kapasitas terpakai}}{FK/365/K/M} \times 100\%$$

$$= \frac{1.778.092,87}{27/365/0,9/313,846154}$$

$$LF = 64\%$$

Load Factor Keberangkatan

$$LF = \frac{\text{Kapasitas terpakai}}{FK/365/K/M} \times 100\%$$

$$= \frac{2.808.654,74}{42/365/0,9/313,846154}$$

$$LF = 65\%$$

Berdasarkan frekuensi keberangkatan tahun 2020-2024, maka didapatkan prediksi *load factor* tahun 2020-2024 dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.18. Prediksi Faktor Muat Tahun 2020-2024

Tahun	Kendaraan (SUP)		<i>Load Factor</i>	
	Kedatangan	Keberangkatan	Kedatangan	Keberangkatan
2020	1.778.809,87	2.808.654,74	64%	65%
2021	1.727.536,88	3.052.948,24	62%	66%
2022	1.981.413,08	3.296.122,82	64%	65%
2023	2.384.838,42	3.539.340,57	64%	65%
2024	2.789.267,79	3.782.608,89	64%	66%

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. 35 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan. Pasal 24 ayat 2 (faktor muat rata-rata kapal penyeberangan mencapai paling sedikit 65% dalam jangka waktu 1 tahun). Dilihat dari hasil prediksi jumlah *load factor* pada tahun 2020-2024 sesuai dengan faktor muat rencana yaitu 65% dengan adanya penambahan kapal.

5.2.2. Analisa Frekuensi dan Jumlah Kapal yang akan datang

Untuk mengetahui banyaknya frekuensi dan jumlah kapal di masa yang akan datang, dapat dihitung menggunakan data peramalan produktifitas tahun yang akan datang pada tabel (5.11) dan (5.12), Dengan menggunakan rumus frekuensi dan jumlah kapal seperti pada analisa sebelumnya.

1. Frekuensi di Masa Akan Datang

Perhitungan frekuensi kapal di masa akan datang dihitung dengan rumus (3.4), maka didapatkan jumlah frekuensi keberangkatan kapal berdasarkan penumpang dan kendaraan:

$$Frekuensi = \frac{NP}{365 \times K \times LF \times M}$$

Maka didapatkan jumlah frekuensi keberangkatan kapal berdasarkan penumpang dan kendaraan:

Tabel 5.19. Kebutuhan Frekuensi Keberangkatan Tahun 2020 - 2024

Tahun	Frekuensi Kapal (trip)			
	Penumpang		Kendaraan (SUP)	
	Kedatangan	keberangkatan	Kedatangan	Keberangkatan
2020	1	1	27	42
2021	1	1	27	45
2022	1	1	30	49
2023	1	1	36	53
2024	1	2	42	56

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

2. Jumlah Kapal di Masa Akan Datang

Perhitungan jumlah kapal yang beroperasi dalam sehari di masa yang akan datang didapatkan dari jumlah frekuensi dibagi dengan kemampuan *Round Trip Time* per kapal sehingga didapatkan hasil jumlah kapal menggunakan rumus (3.7):

Tabel 5.20. Kebutuhan Operasi Kapal pada Tahun 2020 - 2024

Tahun	Jumlah Kapal
2020	2
2021	2
2022	2
2023	2
2024	2

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. 35 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan. Pasal 24 ayat 3 (dalam hal frekuensi pelayanan kapal yang ditempatkan sudah optimal dan masih

terdapat kekurangan pelayanan, maka dapat dilakukan penambahan jumlah kapal atau penggantian kapal dengan ukuran yang lebih besar). Dilihat dari hasil frekuensi keberangkatan di tahun 2020-2024 terjadi peningkatan trip setiap tahunnya, sehingga di tahun 2020-2024 perlu adanya penambahan kapal.

5.2.4. Analisa Jadwal Kapal Rencana

Berdasarkan hasil analisa penyusunan Jadwal dapat dilakukan dengan mempertimbangkan waktu operasi pelabuhan dan kondisi sekarang Dengan menggunakan rumus yang sama dan perhitungan yang sama maka Jadwal dapat dibuat, maka penyusunan jadwal keberangkatan dan kedatangan rencana pada lintasan Tebas Kuala – Perigi Piai dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.21. Jadwal Kapal Rencana

Trip	Pelabuhan Tebas Kuala		Pelabuhan Perigi Piai	
	Kapal 1		Kapal 2	
	Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat
1	<i>Start</i>	6:00	<i>Start</i>	6:00
2	6:25	6:40	6:25	6:40
3	7:05	7:20	7:05	7:20
4	7:45	8:00	7:45	8:00
5	8:25	8:40	8:25	8:40
6	9:05	9:20	9:05	9:20
7	9:45	10:00	9:45	10:00
8	10:25	10:40	10:25	10:40
9	11:05	11:20	11:05	11:20
10	11:45	12:00	11:45	12:00
11	12:25	12:40	12:25	12:40
12	13:05	13:20	13:05	13:20
13	13:45	14:00	13:45	14:00
14	14:25	14:40	14:25	14:40
15	15:05	15:20	15:05	15:20
16	15:45	16:00	15:45	16:00
17	16:25	16:40	16:25	16:40
18	17:05	17:20	17:05	17:20
19	17:45	18:00	17:45	18:00
20	18:25	18:40	18:25	18:40
21	19:05	19:20	19:05	19:20
22	19:45	20:00	19:45	20:00

Trip	Pelabuhan Tebas Kuala		Pelabuhan Perigi Piai	
	Kapal 1		Kapal 2	
	Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat
23	20:25	20:40	20:25	20:40
24	21:05	21:20	21:05	21:20
25	21:45	22:00	21:45	22:00
26	22:25	22:40	22:25	22:40

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Dapat dilihat dari jadwal rencana, bahwa jam operasi pelabuhan di operasikan sesuai dengan jumlah trip yang di rencanakan 26 trip/kapal dengan operasi pelabuhan pada pukul 06:00 WIB – 22:40 WIB.

Setelah dilakukan analisis kondisi yang akan datang, maka upaya untuk mengatasi permasalahan yang ada saat ini yakni:

1. Menambah Operasional Jumlah Kapal

Saat ini jumlah kapal yang beroperasi 1 kapal/hari. Setelah di analisis berdasarkan *Load factor* rencana, frekuensi, serta jadwal operasi kapal. Jumlah kapal yang ideal beroperasi adalah 2 kapal/hari

2. Mengurangi Jumlah Trip Keberangkatan

Sesuai dengan perhitungan frekuensi yang ideal maka di dapatkan sebanyak 26 trip/kapal.

3. Perubahan Jadwal Kapal

Jadwal operasi kapal yang awalnya pada pukul 06:00 – 23:00 WIB dengan hanya 1 kapal menjadi 06:00 – 22:40 WIB dengan 2 kapal.

5.3. Perbandingan Dan Manfaat Antara Kondisi Eksisting Dengan Kondisi Yang Direncanakan

Adapun perbandingan antara sistem yang ada dengan kondisi yang direncanakan, yaitu:

5.3.1. Kondisi Eksisting

Bila dilihat dari kondisi eksisting pada Pelabuhan Penyeberangan Tebas Kuala, frekuensi yang berjalan saat ini yaitu 76 trip/hari dimana frekuensi yang sekarang sering terjadi kondisi dimana banyak kendaraan yang tidak dapat di layani secara optimal.

5.3.2. Kondisi rencana

Seiring dengan meningkatnya produktivitas penumpang dan kendaraan pada Pelabuhan penyeberangan Tebas Kuala pada setiap tahunnya maka diperlukan analisis agar mencapai keseimbangan antara kebutuhan angkutan penyeberangan dengan angkutan yang disediakan, Setelah dilakukan analisis pada Pelabuhan Penyeberangan Tebas Kuala didapatkan hasil bahwa untuk mencapai keseimbangan antara kebutuhan angkutan penyeberangan dengan angkutan yang disediakan adalah mengatur jadwal yang efektif sesuai trip rencana dan jumlah kapal yang ideal.