

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

##### 4.1.1. Deskripsi Pelabuhan Malundung Tarakan

Pelabuhan Malundung Tarakan adalah sebuah pelabuhan yang terdapat di Tarakan, Kalimantan Utara. Secara administrasi pelabuhan Malundung termasuk cabang pelabuhan yang berada di wilayah PT. Pelindo IV (Persero) yang memiliki otoritas terhadap pelabuhan cabang yang terdiri dari 20 Pelabuhan, 3 Kawasan dan 4 Unit Pengelola Kegiatan (UPK). Kantor pusat perusahaan berada di Makassar. Di Indonesia Timur pelabuhan pertama yang diatur dengan *IBW Indonesisch Bedrijven Wet* (IBW) adalah pelabuhan Makassar. Kemudian Pemerintah mengeluarkan PP No. 19/1960 yang menetapkan bahwa pengelolaan pelabuhan dialihkan dari jawatan pelabuhan menjadi bentuk Perusahaan Negara (PN). Secara efektivitas keberadaan PT. Pelindo IV (Persero) dimulai sejak penandatanganan Anggaran Dasar Perusahaan oleh Sekretaris Jendral Departemen Perhubungan pada tanggal 1 Desember 1992. Gambar Pelabuhan Malundung Tarakan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.1. Pelabuhan Malundung Tarakan (Sumber: PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) Cabang Malundung Tarakan 2016)

Provinsi Kalimantan Utara memiliki Pelabuhan di Kota Tarakan yang bernama Pelabuhan Malundung. Pada pelabuhan Malundung Tarakan melayani pelayaran lokal di Kalimantan Utara seperti Pulau Bunyu, Pulau Nunukan, Pulau Tanjung Selor, Pulau Berau. Selain itu Pelabuhan Malundung juga melayani Pelayaran Samudera dan Nusantara. Fasilitas Pelabuhan Malundung terdiri dari fasilitas umum, tambatan dan dermaga dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Fasilitas Pelabuhan Malundung Tarakan

No	FASILITAS EKSISTING 2016	
	NAMA FASILITAS	VOLUME
1	FASILITAS UMUM	
	1. Gedung Kantor	605,8m <sup>2</sup>
	2. Terminal Penumpang	1,268m <sup>2</sup>
	3. Lapangan Parkir	2,100m <sup>2</sup>
	4. Mesin X-Ray	2 Unit
	5. Walktrough Metal	6 Unit
	6. Detector	2 Unit
	7. Handneid Expoisive Detector	21 Titik 1 Ruang
	8. CCTV	
	9. Ruang Monitor CCTV	
2	FASILITAS TAMBATAN	
	1. Dermaga I	75x15 m <sup>2</sup>
	2. Dermaga II	100x9 m <sup>2</sup>
	3. Dermaga III	75x15 m <sup>2</sup>
	4. Dermaga IV	130x25 m <sup>2</sup>
	5. Trestel Untuk Penumpang	350x3 m <sup>2</sup>

(Sumber: PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) 2016)

#### 4.1.2. Alat Bongkar Muat Kapal

Dari pengamatan dilaksanakan pada tanggal 21 Juli 2016 sampai dengan 1 Agustus 2016, dapat diperoleh karakteristik dari Pelabuhan Malundung meliputi identifikasi alat bongkar muat, jenis kapal, asal kapal dan lama bongkaran.

a. Alat Bongkar Muat:

1) *Container Crane*, 1 unit kapasitas 4 ton



Gambar 4.2. *Container Crane*

2) *Head Truck*, 3 unit



Gambar 4.3. *Head Truck*

### 4.1.3. Identifikasi Jenis Kapal Berdasarkan Muatan di Pelabuhan Malundung

#### a. Peti Kemas



Gambar 4.4. Peti Kemas

#### b. Barang Potongan



Gambar 4.5. Barang Potongan

c. Curah Kering



Gambar 4.6. Pasir



Gambar 4.7. Batu Krikil

**4.1.4. Data Asal Kapal yang Berlabuh di Pelabuhan Malundung**

1) Dalam Negeri:

- a. Balikpapan
- b. Berau
- c. Makasar
- d. Surabaya

2) Luar Negeri:

- a. Vietnam
- b. Malaysia



#### 4.1.5. Waktu Bongkar Kapal

Dari pengamatan yang dilakukan di lapangan di temukan lama bongkaran yang bervariasi ada yang cepat dan ada yang lambat itu terjadi karna bedanya alat dan barang yang di bongkar. Proses waktu pembongkaran dapat di lihat pada Gambar 4.8., 4.9. dan 4.10.



Gambar 4.8. Bagan Proses Pembongkaran Menggunakan *Container Crane*



Gambar 4.8. Bagan Proses Pembongkaran Secara Manual



Gambar 4.10. Antrian Kapal di Pelabuhan

#### 4.1.6. Hasil Identifikasi Kapal Berdasarkan Sistem Bongkar Muat

Kapal Lo-Lo (*lift on-Lift off*) adalah kapal yang sistem bongkar muatnya dilakukan dengan menggunakan crane, baik yang terdapat di kapal atau yang terdapat di dermaga seperti gambar 4.11. dan 4.12.



Gambar 4.11. Sistem Bongkar Muat *Lift On-Lift Off* (LOLO)



Gambar 4.12. Sistem Bongkar Muat *Lift On-Lift Off* (LOLO)

#### 4.2. Analisis Data

Analisis kinerja pelabuhan meliputi *Service time*, *Berth Occupation Ration* (BOR), *Berth Throughput* (BTP) dan Kapasitas Dermaga serta volume arus barang dan kunjungan kapal Pelabuhan Malundung Tarakan.

##### a. Analisis Muatan Kapal (C barang)

Analisis muatan kapal adalah perhitungan seluruh jenis barang yang dimuat ke kapal dan diangkut ke tempat lain baik berupa bahan baku atau hasil produksi dari suatu proses pengolahan dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Analisis Kapasitas Kapal

Tahun	Total Arus Barang (Nt)	Unit Kapal	Kapasitas Barang
	(Ton/Kapal)	(Unit)	(Ton/Kapal)
2009	718.915,5	668	1.076,2
2010	761.930,9	673	1.132,1
2011	738.535,4	659	1.120,7
2012	752.768,3	565	1.332,3
2013	766.660,9	561	1.366,6
2014	1.029.410,2	644	1.598,5
2015	730.495,8	550	1.328,2



Contoh perhitungan kapasitas kapal tahun 2009 adalah sebagai berikut:

$$C \text{ barang} = \frac{M \text{ barang}}{\text{Unit}}$$

$$C_{\text{barang}} = \frac{718.915,5}{668} = 1076,2 \text{ Ton/Kapal}$$

Jadi, kapal yang bersandar di Pelabuhan Malundung Tarakan pada tahun 2009 memiliki kapasitas rata-rata 1.076,2 Ton/Kapal.

b. Analisis *Service Time* (St)

Analisis *Service Time* menggunakan persamaan 2.2 dalam data hasil analisis *service time* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perhitungan *Service Time*

Tahun	C Barang (Ton/Kapal)	Kapasitas Daya Lalu (Ton/Jam)	Gang Kerja	Koef	<i>Not Operating Time</i>	<i>Service Time</i> (jam/Hari)
2009	1.076,2	2519,90	3	1	0,2	17,08
2010	1.132,1	2694,96	3	1	0,2	16,80
2011	1.120,7	2662,51	3	1	0,2	16,84
2012	1.332,3	2702,45	3	1	0,2	19,72
2013	1.366,6	2978,10	3	1	0,2	18,36
2014	1.598,5	3443,58	3	1	0,2	18,57
2015	1.328,2	2729,62	3	1	0,2	19,46

Dalam perhitungan *Service time* diasumsikan *Not Operating Time* sebesar 20% adapun contoh perhitungan *service time* tahun 2009 adalah sebagai berikut:

$$St = \frac{C_{\text{barang}}}{(Kl \times n)} \times (1 + 0,2)$$

$$St = \frac{1.076,2}{(2519,9 \times 3)} \times (1 + 0,2) = 17,08 \text{ Jam}$$

c. Analisis *Berth Occopancy Ratio* (BOR)

Analisis nilai *Berth Occupation Ration* (BOR) menggunakan persamaan 2.3. Adapun data hasil perhitungan BOR dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Perhitungan *Berth Occopancy Ratio* (BOR)

Tahun	Jumlah Kapal (Unit)	<i>Service Time</i> (jam)	Jumlah Tambatan	Waktu Efektif (Hari)	<i>Berth Occupancy Ratio</i> (%)
2009	668	17,08	3	180	21,13
2010	673	16,80	3	180	20,94
2011	659	16,84	3	180	20,55
2012	565	19,72	3	180	20,63
2013	561	18,36	3	180	19,07
2014	644	18,57	3	180	22,14
2015	550	19,46	3	180	19,82

Contoh perhitungan *Berth Occopancy Ratio* (BOR) tahun 2009 adalah sebagai berikut.

$$BOR = \frac{Vs. St}{T \times n} \times 100\%$$

$$BOR = \frac{668.17,08}{180 \times 3} \times 100\% = 21,13\%$$

d. Analisis *Berth Throughput* (BTP)

Analisis *Berth Throughput* (BTP) hanya diperuntukan pada terminal barang dengan menggunakan persamaan 2.4. dan 2.5. ada pun data hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Perhitungan *Berth Throughput* (BTP)

Tahun	BOR (%)	Produktivitas BM (Ton/Jam)	BTP (Ton/Jam)
2009	21,13	83,21	796,83
2010	20,94	88,19	836,90
2011	20,55	85,48	795,87
2012	20,63	87,13	814,62
2013	19,07	88,73	766,76
2014	22,14	119,14	1195,52
2015	19,82	84,55	759,49

Contoh perhitungan *Berth Throughput* (BTP) tahun 2009 adalah sebagai berikut.

- 1) Perhitungan Panjang Dermaga Untuk Satu Kapal (L1)

$$L1 = L0a + 10\%L0a$$

$$L1 = 130 + (10\% \times 130)$$

$$L1 = 143 \text{ m}$$

- 2) Berth Throughput (BTP)

$$BTP = \frac{H \cdot BOR \cdot J \cdot G \cdot P}{L1}$$

$$BTP = \frac{180 \times 21,13\% \times 12 \times 3 \times 21,09}{143} = 796,83 \text{ T/M}$$

- e. Analisis Kapasitas Dermaga ( $K_D$ )

Analisis kapasitas dermaga diperuntukkan hanya untuk terminal barang. Analisis ini menggunakan persamaan 2.6. Data hasil analisis kapasitas dermaga dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Perhitungan Kapasitas Dermaga ( $K_D$ )

Tahun	Volum	Kapasitas	Keterangan
	Barang/Muatan	Dermaga	
	(Nt)		
	(Ribu Ton/Tahun)	(Ribu Ton/Tahun)	
2009	718,916	302.793,69	NO
2010	761,931	318.020,12	NO
2011	738,535	302.430,75	NO
2012	752,768	309.557,11	NO
2013	766,661	291.367,96	NO
2014	1,029,410	454.298,94	NO
2015	730,496	288.607,98	NO

Contoh hitungan kapasitas dermaga tahun 2012 adalah sebagai berikut.

$$K_D = L_{Dermaga} \times BTP$$

$$K_D = 380 \times 814,62$$

$$K_D = 309.557,11 \text{ Ton/Tahun}$$

Jika dibandingkan dengan besarnya jumlah muatan per tahun yang melalui dermaga, maka didapat hasil akhir kondisi kapasitas fasilitas pelayanan yaitu :

$$K_D > \text{Volume Barang} \dots \dots \text{Kapasitas Memenuhi (OK)}$$

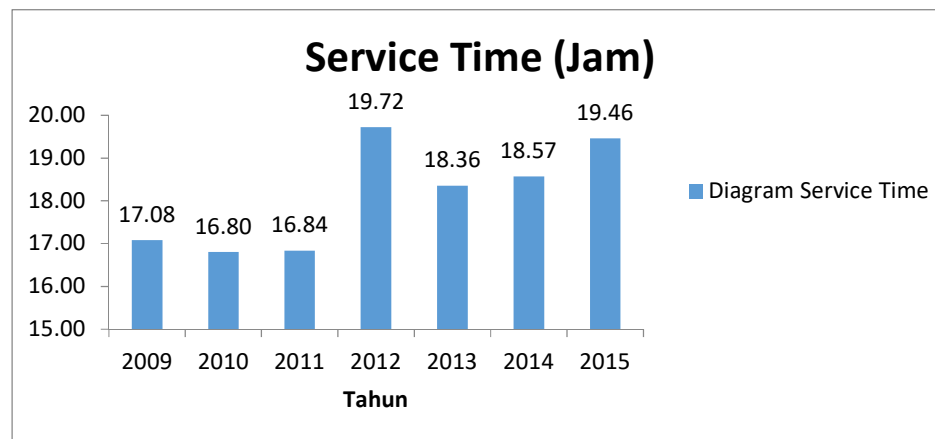
$$K_D = 309.557 \frac{\text{Ton}}{\text{Tahun}} > M_{\text{barang}} = 752,768 \frac{\text{Ton}}{\text{Tahun}} \dots \dots (\text{NOT OK})$$

Hasil analisis kebutuhan kapasitas yang ada menunjukkan hasil yang tidak memenuhi artinya perlu adanya penambahan panjang dermaga pada masa yang akandatang. Jika kapasitas yang diperlukan tidak memenuhi maka diperlukan hitungan panjang dermaga menggunakan persamaan 2.7 atau 2.8 dan 2.9.

### 4.3. Pembahasan

#### a. Analisis dan Pembahasan *Service Time*

Analisis *Service Time* membahas mengenai faktor yang mempengaruhi dalam perhitungan *Service Time* yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya. Gambar Diagram *service time* dapat dilihat pada Gambar 4.13. berikut:

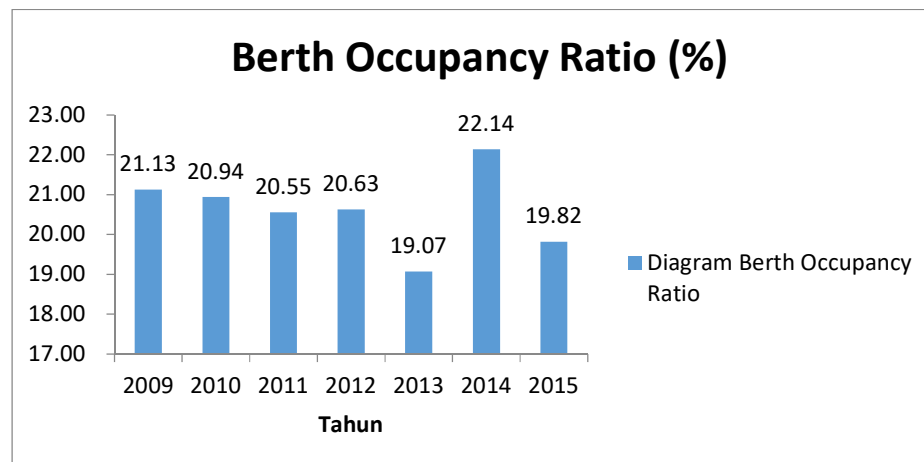


Gambar 4.13. Diagram *Service Time*

Hasil analisis *Service Time* menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah kunjungan kapal beserta meningkatnya jumlah muatan. Periode 2009-2015 dapat disimpulkan terjadi kenaikan pada tahun 2012 dan 2015, rata-rata nilai *Service Time* 18,12 jam. Waktu pelayanan pelabuhan Malundung Tarakan rata-rata sudah baik dari total masa/waktu dalam sehari. Semakin kecil nilai *Service Time* yang didapat maka menunjukkan pelayanan semakin baik.

b. Analisis dan Pembahasan *Berth Occupancy Ratio*

Analisis dan Pembahasan *Berth Occupancy Ratio* membahas mengenai faktor yang mempengaruhi dalam perhitungan *Berth Occupancy Ratio* yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya. Gambar diagram *Berth Occupancy Ratio* dapat dilihat pada Gambar 4.14 berikut.



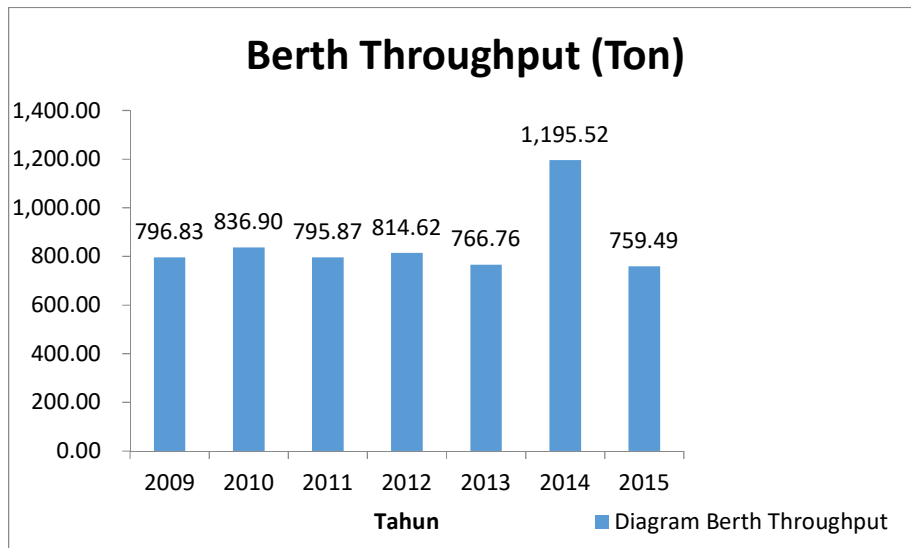
Gambar 4.14. Diagram *Berth Occupancy Ratio*

*Berth Occupancy Ratio* (BOR) menunjukkan angka yang relatif stabil yaitu 10%. Hal ini menunjukkan sistem manajemen pengaturan kedatangan kapal dan arus bongkar muat yang mencukupi bila diasumsikan waktu efektif per tahun adalah 180 hari. Namun faktor lain yang berpengaruh signifikan terhadap kenaikan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) antara lain adalah *Service Time* dan jumlah kunjungan kapal. Semakin tinggi nilai *Service Time* diartikan kapal yang berlabuh di dermaga semakin lama. Hal ini mempengaruhi kinerja BOR yang semakin tinggi. Selain itu jumlah kunjungan kapal yang semakin meningkat/padat juga akan meningkatkan nilai BOR. Nilai BOR yang tinggi artinya penggunaan dermaga yang padat. Oleh karenanya nilai BOR dibatasi sesuai jumlah tambat

setiap grup dan BOR maksimum seperti yang disarankan UNCTAD. Nilai BOR rata-rata Pelabuhan Malundung Tarakan pada tahun 2009-2015 sebesar 21% dibawah rekomendasi UNCTAD yakni sebesar 55% untuk jumlah grup kerja tambatan per-dermaga sebanyak 3 buah.

c. Analisis dan Pembahasan *Berth Throughput*

Analisis dan pembahasan *Berth Throughput* (BTP) membahas mengenai faktor yang mempengaruhi dalam perhitungan *berth throughput* yang meliputi jumlah hari kerja setiap tahun, *berth occupancy ratio*, jam kerja per hari, jumlah gang dalam satu waktu, produktifitas, panjang kapal, dan panjang dermaga untuk satu kapal bersandar hasil perhitungan *berth throughput* dapat dilihat pada Gambar 4.15 berikut.



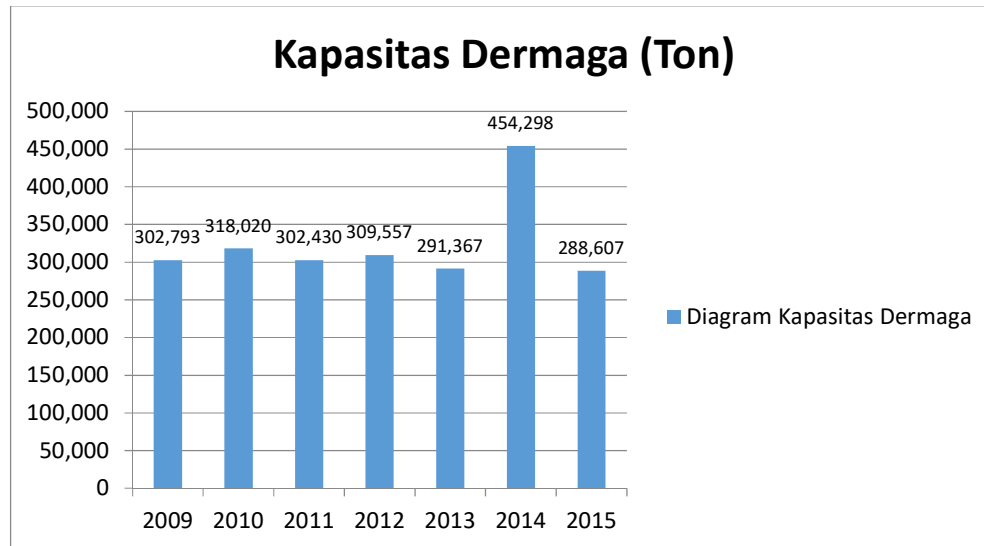
Gambar 4.15. Diagram *Berth Throughput*

*Berth Throughput* (BTP) adalah kemampuan dermaga untuk melewati jumlah barang yang dibongkar muat pada tambatan. Pada Gambar 4.15 diagram BTP cenderung stabil. Rata-rata BTP dalam 7 tahun terakhir adalah 852,28 Ton/m. Relatif stabilnya BTP ini berhubungan dengan pengaturan jumlah kunjungan kapal yang berpengaruh pada nilai *Berth Occupancy Ratio* (BOR) sehingga berdampak pada nilai BTP yang relatif stabil. Pada analisis BTP yang sudah dilakukan faktor yang paling berpengaruh adalah produktivitas. Faktor tersebut dibuktikan pada diagram puncak BTP terdapat pada tahun 2014.



#### d. Analisis dan Pembahasan Kapasitas Dermaga

Analisis dan pembahasan Kapasitas Dermaga membahas mengenai faktor yang mempengaruhi dalam perhitungan Kapasitas Dermaga. Gambar Kapasitas Dermaga dapat dilihat pada Gambar 4.15 berikut.



Gambar 4.16. Diagram Kapasitas Dermaga

Perubahan fluktuatif kapasitas dermaga dipengaruhi oleh *Berth Throughput* setiap tahun yang berubah. Semakin tinggi arus barang yang melewati dermaga maka semakin tinggi kapasitas dermaga. Namun kapasitas optimum dermaga terpasang bisa diprediksi dengan nilai *Berth Occupancy Ratio* (BOR) maksimal yang disyaratkan oleh UNCTAD, serta nilai maksimum produktivitas alat dipelabuhan. Apabila tidak dibatasi oleh kedua syarat tersebut nilai kapasitas dermaga akan terus meningkat jika *Berth Throughput* (BTP) meningkat, hal ini akan menyebabkan kondisi tidak *real* dalam perhitungan perencanaan.