

## EVALUASI KINERJA OPERASIONAL PELABUHAN BITUNG

Cherryl Clinda Rumambi

T. K. Sendouw, Mecky R. E. Manoppo

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado

### ABSTRAK

*Pelabuhan Laut Bitung merupakan Pelabuhan Kelas I di daerah Sulawesi Utara, yang artinya pelabuhan ini menangani kunjungan kapal domestik dan internasional. Oleh karena itu, Pelabuhan Bitung memegang peranan penting dalam roda transportasi dan perkembangan daerah hinterlandnya. Dan berdasarkan studi lapangan pada tahun 2014 permasalahan yang terjadi di Pelabuhan Bitung ialah keterbatasan lahan dan fasilitas pendukung seperti dermaga, tambatan dan fasilitas lainnya. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengevaluasi kinerja operasional Pelabuhan Bitung pada tahun 2014, dan menilai secara objektif keseluruhan kinerja pelabuhan selama ini. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dan mengolah data Operasional Pelabuhan Bitung selama tahun 2014. Evaluasi dilakukan berdasarkan kegiatan operasional Pelabuhan Laut Bitung antara lain ialah kinerja arus kapal, kinerja arus bongkar muat barang dan kinerja pemanfaatan fasilitas dan sarana penunjang pelabuhan. Dan tinjauan penilaian kinerja Pelabuhan Bitung berdasarkan Realisasi dibandingkan dengan Standarisasi dari PT.Pelindo IV cabang Bitung. Dari hasil perhitungan, diperoleh bahwa Kinerja Arus Kapal Pelabuhan Bitung dan Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan dikategorikan baik sedangkan Kinerja Arus Bongkar Muat Barang dikategorikan cukup. Sedangkan untuk Namun dari evaluasi yang dilakukan dalam penelitian ini diperoleh bahwa masalah kinerja pelayanan Pelabuhan Bitung terletak pada tidak efektif dan efisiennya penggunaan dermaga. Sebagian dari dermaga masih memadai namun ada beberapa yang pemakaiannya sudah mencapai maksimum. Selain itu, penangganan rekapitulasi data yang kurang kongkrit disebabkan oleh banyaknya pihak swasta yang ikut mengambil bagian dalam kegiatan bongkar muat di pelabuhan tersebut.*

*Kata kunci : pelabuhan Bitung, evaluasi, kinerja, realisasi, standarisasi*

### 1. Pendahuluan

#### *Latar Belakang*

Pelabuhan Bitung adalah pelabuhan alam yang merupakan pelabuhan terbesar dan satu-satunya pelabuhan kelas I di Provinsi Sulawesi Utara yang disinggahi kapal-kapal baik domestik maupun internasional. Mengingat betapa pentingnya Pelabuhan Bitung sebagai prasarana penghubung antar daerah/negara, dirasa perlu diadakannya evaluasi kinerja operasional Pelabuhan tersebut. Evaluasi ini dilakukan untuk menilai sejauh mana optimalnya kinerja Pelabuhan dan untuk pengembangannya. Evaluasi ini di tinjau dari sudut pandang penyedia jasa, dalam hal ini Pelabuhan Bitung dan PT Pelindo IV Cabang Bitung. Dan kegiatan operasional yang akan evaluasi antara lain adalah Kinerja Arus Kapal yaitu lamanya waktu pelayanan Kapal di Pelabuhan (*Turn Round Time, Waiting Time, Postpone Time, Approach Time, Berthing Time, Berth Working Time, Effective Time, Not Operation Time, dan Idle Time*), Kinerja Arus Bongkar Muat Barang yaitu daya lalu barang di pelabuhan dalam periode waktu tertentu (*Berth Troughput, Shed Troughput, Open Storage Troughput dan Ship Output*), Kinerja pemanfaatan fasilitas dan sarana penunjang Pelabuhan yaitu untuk mengukur sejauh mana fasilitas

dermaga dan sarana penunjang dimanfaatkan secara intensif (*Berth Occupancy Ratio, Open Storage Occupancy Ratio dan Shed Occupancy Ratio*). Hasil evaluasi dari indikator – indikator ini, akan mengindikasikan sejauh mana kinerja Pelabuhan Laut Manado selama ini.

#### *Perumusan Masalah*

Kesesuaian kinerja pelabuhan Bitung yang berlaku selama tahun 2014 menurut standar Kinerja Operasional.

#### *Pembatasan Masalah*

1. Skala tinjauan kinerja pelayanan pelabuhan hanya di khususkan pada :
  - a) Kinerja Arus Kapal
  - b) Kinerja Arus Bongkar Muat Barang
  - c) Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Saran Penunjang Pelabuhan
2. Satu tahun masa kerja (2014)
3. Meninjau Pelabuhan Samudra Bitung
4. Tinjauan struktur fasilitas pelabuhan (dermaga dan pemecah gelombang) tidak dibahas.

### *Tujuan Penelitian*

1. Menganalisa kinerja arus kapal di Pelabuhan Bitung.
2. Menganalisis kinerja arus bongkar muat barang di Pelabuhan Bitung.
3. Menganalisis kinerja pemanfaatan fasilitas dan sarana penunjang Pelabuhan Bitung.

### *Manfaat Penelitian*

Dari hasil penelitian ini, diharapkan kita dapat mengetahui secara objektif, sejauh mana kinerja Pelabuhan Bitung dalam meningkatkan kelancaran arus lalu lintas barang dan penumpang serta sebagai bahan referensi untuk pengembangan penelitian berikutnya. Hasil penelitian ini dapat menunjang pengembangan Pelabuhan Laut Bitung ke arah yang lebih baik.

## **2. Landasan Teori**

### *Pengertian Pelabuhan*

Pelabuhan merupakan suatu pintu gerbang untuk masuk ke suatu daerah tertentu dan sebagai prasarana penghubung antar daerah/Negara. (Triatmodjo,2009)

### *Sejarah dan Letak Geografis*

Terbentuknya Pelabuhan Bitung ialah pada tahun 1949 sebagai Pelabuhan desa, kemudian tahun 1989 Pelabuhan Bitung naik kelas menjadi ADPEL Kelas III, kemudian menjadi ADPEL Kelas II Bitung dan terus mengalami kemajuan hingga tahun 2002 sampai saat ini terus memegang peranan sebagai ADPEL Kelas I Bitung. Secara geografis letak Pelabuhan Bitung ialah di bagian utara pulau Sulawesi, dengan titik koordinat 01-26' LU dan 125 -11-00' BT.

### *Pelayanan Laut Bitung*

#### *Pelayanan Kapal*

Pelayanan Kapal di Pelabuhan Bitung terdiri dari jasa labuh, jasa pandu, jasa tambat, jasa tunda dan jasa air kapal.

#### *Pelayanan Barang*

Pelayanan barang ini meliputi kegiatan bongkar muat, pemanfaatan gudang dan lapangan penumpukan, dan dermaga.

#### *Pelayanan Penumpang*

Pelayanan penumpang ini termasuk embarkasi dan debarkasi penumpang, retribusi pas pelabuhan dan terminal penumpang.

### *Penyewaan Alat Mekanik*

Untuk mempermudah kegiatan bongkar muat barang pelabuhan Bitung menyediakan jasa sewa alat-alat mekanik.

### *Kinerja Operasional Pelabuhan*

Kinerja pelabuhan meliputi lamanya waktu pelayanan Kapal di Pelabuhan, daya lalu barang di Pelabuhan

dalam periode waktu tertentu, serta pemanfaatan fasilitas dan sarana penunjang Pelabuhan dimanfaatkan secara intensif.

### *Kinerja Pelayanan di Pelabuhan*

Indikator kinerja pelayanan pelabuhan yang pada umumnya digunakan dewasa ini dapat dikelompokkan sedikitnya atas tiga kelompok indikator, yaitu indikator *output*, indikator *service*, dan indikator *utility*.

### *Analisa Kinerja Arus Kapal*

Analisa Kinerja Arus Kapal berdasarkan Indikator *Service*, indikator yang erat kaitannya dengan informasi mengenai lamanya waktu pelayanan kapal selama di dalam daerah lingkungan kerja pelabuhan.

- a. Waktu pelayanan di perairan adalah sejak kapal berada di lego jangkar sampai ikat tali di tambatan dan sebaliknya.
  - *Waiting Time* atau waktu tunggu. *Waiting time* disini adalah waktu kapal menunggupelayanan tambatan, pelayanan pandu atau tunda.
  - *Postpone Time* atau waktu tertunda yang tidak bermanfaat selama kapal berada di perairan pelabuhan antara lokasi lego jangkar sebelum / sesudah melakukan kegiatan yang dinyatakan dalam satuan jam.
  - *Approach Time* atau waktu atau jumlah jam yang dipergunakan selama pelayanan pemanduan, sejak kapal bergerak dari lego jangkar sampai ikat tali di tambatan dan sebaliknya.
- b. Waktu pelayanan di tambatan adalah dihitung sejak ikat tali di tambatan sampai lepas tali, atau jumlah jam selama kapal berada di tambatan.
  - *Turn Round Time (TRT)* atau waktu pelayanan kapal di pelabuhan adalah jumlah jam selama kapal berada di pelabuhan yang dihitung sejak kapal tiba di lokasi lego jangkar sampai kapal berangkat meninggalkan lokasi lego jangkar, dinyatakan dalam satuan jam.
  - *Berthing Time (BT)* atau waktu tambat adalah jumlah jam selama kapal berada di tambatan, sejak kapal ikat tali sampai lepas tali di tambatan.
  - *Berth Working Time (BWT)* atau waktu yang disediakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat.
  - *Effective Time (ET)* waktu efektif adalah jumlah riil yang dipergunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat dinyatakan dalam jam.
  - *Not Operation Time (NOT)* atau waktu tidak kerja adalah jumlah jam yang direncanakan kapal tidak bekerja selama berada di tambatan, termasuk waktu istirahat dan waktu menunggu buruh, serta waktu menunggu akan lepas tambat kapal dinyatakan dalam satuan jam.

- *Idle Time (IT)* atau waktu terbuang adalah jumlah jam kerja yang tidak terpakai selama waktu kerja bongkar muat di tambatan.

*Kinerja Arus Bongkar Muat Barang*

Analisa Kinerja Arus Bongkar Muat Barang dilakukan berdasarkan Indikator *Output*. Indikator ini berhubungan dengan daya lalu dari lalu lintas barang yang ada di pelabuhan dalam periode waktu tertentu.

- a. Daya Lalu Dermaga / Tambatan *Berth output* yang lazim disebut *Berth Throughput / BTP* atau daya lalu barang di dermaga adalah jumlah ton/m<sup>3</sup> barang yang melewati tiap meter panjang dermaga yang tersedia.

$$BTP = \frac{\text{Jumlah Ton/m}^3 \text{ barang}}{\text{Panjang dermaga yang tersedia}} \dots\dots (1)$$

- b. Daya Lalu Gudang Penumpukan  
Daya lalu gudang penumpukan (*Shed throughput/STP*) adalah jumlah Ton / m<sup>3</sup> barang dalam waktu tertentu yang melewati tiap meter persegi luas efektif gudang.

$$STP = \frac{\text{Jumlah T/m}^3 \text{ barang dalam periode tertentu}}{\text{Luas Efektif Gudang}} \dots\dots (2)$$

- c. Daya Lalu Lapangan Penumpukan  
Daya lalu lapangan penumpukan (*Open Storage Throughput/OSTP*) adalah jumlah Ton / m<sup>3</sup> barang dalam waktu tertentu yang melewati tiap meter persegi luas efektif lapangan.

$$OSTP = \frac{\text{Jumlah barang T/m}^3 \text{ yang masuk lapangan dalam periode tertentu}}{\text{Luas Efektif Lapangan}} (3)$$

- d. Kapal (*Ship Output*)  
*Ship output* adalah jumlah tenaga barang yang dibongkar muat per kapal per jam, dimana seluruh gang buruh atau alat yang dioperasikan dihitung sebagai output kapal yang bersangkutan. Kecepatan bongkar muat kapal di pelabuhan (*Ton per Ship Hour in Port / TSHP*).

$$TSHP = \frac{\text{Jumlah T/m}^3 \text{ per kapal}}{\text{Jumlah Turn Round time (TRT) per kapal}} \dots\dots (4)$$

Atau

$$TSHP = \frac{\text{Jumlah T/m}^3 \text{ pada periode tertentu}}{\text{Jumlah TRT kapal pada periode tertentu}} \dots\dots (5)$$

Kecepatan bongkar muat per kapal tiap jam selama kapal berada di tambatan atau jumlah rata-rata bongkar muat per kapal tiap jam selama

berada di tambatan / *Tons Per Ship Hour Berth (TSHB)*.

$$TSHB = \frac{\text{Jumlah T/m}^3 \text{ pada periode tertentu}}{\text{Jumlah Gang jam waktu efektif}} \dots\dots (6)$$

Atau

$$TSHB = \frac{\text{Jumlah T/m}^3 \text{ kapal}}{\text{Jumlah Gang} \times \text{Jumlah ET (Efective Time)}} \dots\dots (7)$$

*Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan*

Analisa ini dilakukan berdasarkan Indikator *Utility*. Indikator ini dipakai untuk mengukur sejauh mana fasilitas dermaga dan sarana penunjang dimanfaatkan secara intensif.

- a. Tingkat pemakaian Fasilitas Dermaga / Tambatan  
Tingkat pemakaian dermaga / *Berth Occupancy Ratio (BOR)* adalah perbandingan antara jumlah waktu pemakaian tiap dermaga yang tersedia selama satu periode yang dinyatakan dalam prosentase. Tingkat pemakaian dermaga dibedakan menurut jenis tambatan:

- Dermaga Yang Terbagi. Tambatan terbagi atas beberapa tempat tambatan (untuk satu atau beberapa kapal) maka penggunaan tidak dipengaruhi oleh panjang kapal.

$$BOR = \frac{\text{Jumlah waktu terpakai}}{\text{Jumlah waktu tersedia}} \times 100\% \dots\dots (8)$$

- Dermaga Yang Terus Menerus. Tambatan / dermaga yang tidak terbagi atas beberapa tempat tambatan. Perhitungan tingkat pemakaian tambatan didasarkan pada panjang kapal (*Length Over All=LOA*) ditambah 5 meter sebagai faktor pengaman muka-belakang.

$$BOR = \frac{(\text{Panjang kapal} + 5) \times \text{jumlah waktu tertambat}}{\text{Panjang tambatan tersedia} \times 24 \text{ hari} \times \text{hari kalender}} \times 100\% \dots\dots (9)$$

- Dermaga yang digunakan untuk Kapal secara Susun Sirih. Tambatan yang dipergunakan untuk penambatan kapal secara susun sirih adalah kapal yang tertambat tidak pada posisi lambung kapal. Panjang yang diperhitungkan tidak mengikuti panjang kapal, melainkan panjang tambatan yang nyata dipakai.

$$BOR = \frac{\text{Jumlah (Panjang terpakai x waktu tambat)}}{\text{Panjang tambatan tersedia x hari kalender}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(10)$$

b. Tingkat Pemakaian Fasilitas Gudang  
Tingkat Pemakaian Gudang Penumpukan (*Shed Occupancy Ratio*) adalah perbandingan antara jumlah pemakaian ruangan gudang penumpukan yang dihitung dalam satuan Ton hari dan m<sup>3</sup> hari dengan kapasitas penumpukan yang tersedia.

$$SOR = \left[ \frac{\text{Jumlah ton} \times \text{Dwell time}}{\text{Kapasitas Gudang (Ton)}} \times 100\% \right] + \left[ \frac{\text{Jumlah m}^3 \times \text{Dwell Time}}{\text{Kapasitas Gudang (m}^3\text{)}} \times 100\% \right] \quad \dots\dots\dots(11)$$

c. Tingkat Pemakaian Lapangan Penumpukan  
Tingkat Pemakaian Lapangan Penumpukan (*Open Storage Occupancy Ratio*) adalah perbandingan antara jumlah pemakaian ruangan lapangan penumpukan yang dihitung dalam satuan Ton hari dan m<sup>3</sup> hari dengan kapasitas penumpukan yang tersedia.

$$OSOR = \left[ \frac{\text{Jumlah ton} \times \text{Dwell time}}{\text{Kapasitas Lapangan (Ton)}} \times 100\% \right] + \left[ \frac{\text{Jumlah m}^3 \times \text{Dwell Time}}{\text{Kapasitas Lapangan (m}^3\text{)}} \times 100\% \right] \quad \dots\dots\dots(12)$$

### 3. Metodologi Penelitian

#### Metode Pelaksanaan Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan metode penelitian kuantitatif yang didahului dengan survey lokasi untuk memperoleh data-data yang berhubungan dengan kinerja operasional Pelabuhan Bitung. Dan bahan referensi utama penulisan skripsi ini adalah buku Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Departemen Perhubungan, Kumpulan dan Keputusan Menteri Perhubungan di Bidang Kepelabuhanan. Sedangkan data yang dipakai adalah tahun 2014. Hal ini disebabkan karena penilaian kinerja operasional dilakukan hanya

untuk satu tahun. Oleh karena itu diambil data tahun terakhir yaitu tahun 2014.

#### Analisis Data

Data-data yang diperlukan dari pelabuhan laut Manado.

a. Untuk Indikator *Service* :

- *Waiting time*
- *Approach Time*
- *Postpone Time*
- *Not Operation Time*
- *Operation Time*
- *Berth working Time*
- *Berthing Time*
- *Turn Round Time*

b. Untuk Indikator *Output* :

- Bongkar muat barang
- Panjang dermaga
- Luas efektif gudang
- Data bongkar muat per kapal

c. Untuk Indikator *Utility* :

- Data bongkar muat barang
- Panjang kapal
- Panjang tambatan
- Panjang tambatan terpakai
- *Dwell Time* (Lama barang di gudang)
- Kapasitas Gudang

Dan tinjauan penilaian Kinerja Pelabuhan Bitung berdasarkan Realisasi yang dilakukan Pelabuhan Bitung dengan Standarisasi dari PT. Pelindo IV Cabang Bitung adalah sebagai berikut:

R > 2S	—————>	Sangat Baik
R ≥ 1-2S	—————>	Baik
R = S	—————>	Cukup
R ≤ 1-2S	—————>	Kurang
R < 2S	—————>	Sangat Kurang

Ket : R : Realisasi Pelabuhan Bitung  
S : Standarisasi PT. Pelindo IV

(Sumber : Asumsi Penilaian Peneliti)

Penilaian	=	Kategori
10 % - 30 %	=	Sangat Kurang
30 % - 60 %	=	Kurang
60 % - 70 %	=	Cukup
70 % - 80 %	=	Baik
80 % - 100 %	=	Sangat Baik

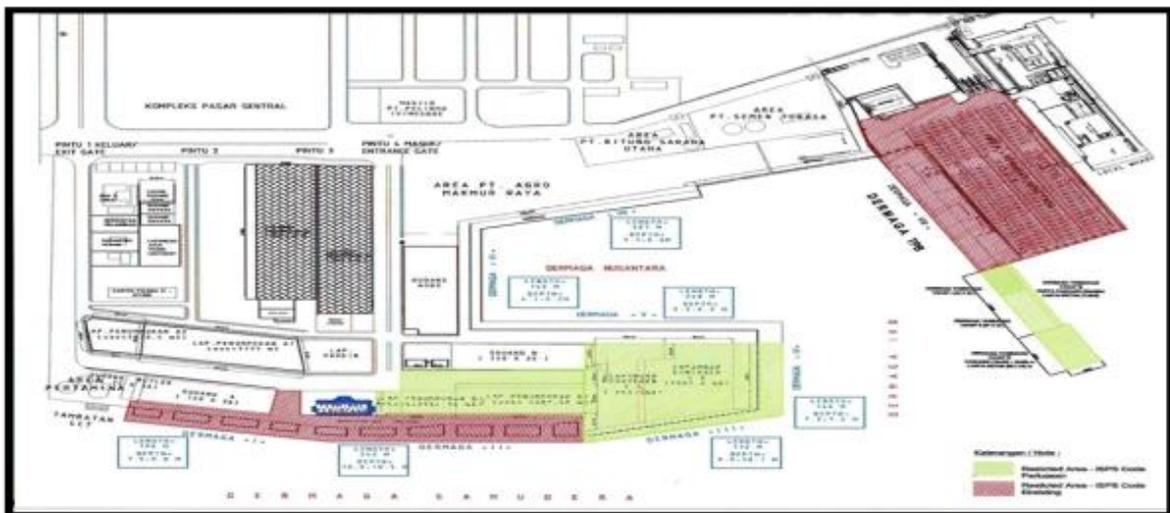
(Sumber : Asumsi Penilaian Peneliti)

Tabel 1. Standar Pelabuhan Laut Bitung tahun 2014

No.	Jenis Indikator	Parameter penilaian	Simbol	Nilai Standar Kinerja
I	INDIKATOR OUTPUT	Fasilitas Dermaga (Berth throughput)	BTP	126,004 (ton/m <sup>3</sup> )/m
		Fasilitas Gudang (Shed throughput)	STP	57,251 (ton/m <sup>3</sup> )/m <sup>2</sup>
		Fasilitas Lapangan Penumpukan (Open Storage Throughput)	OSTP	75,52 (ton/m <sup>3</sup> )/m <sup>2</sup>
		Kecepatan bongkar muat kapal di pelabuhan (Ton per Ship Hour in Port )	TSHP	22,99 (T/m <sup>3</sup> )/jam
		Kecepatan bongkar muat per kapal tiap jam (Tons Per Ship Hour Berth )	TSHB	714,31 (T/m <sup>3</sup> )/jam
II	INDIKATOR SERVICE	Waktu Pelayanan di Perairan		
		~ Waiting Time atau waktu tunggu kapal	WT	Dalam negeri : 0,34 jam Luar negeri : 0,41 jam
		~ Postpone Time atau waktu tertunda yang tidak bermanfaat selama kapal berada di perairan pelabuhan antara lokasi lego jangkar sebelum / sesudah melakukan kegiatan yang dinyatakan dalam satuan jam	PT	Dalam negeri : 0,36 jam Luar negeri : 0,35 jam
		~ Approach Time atau waktu yang dipergunakan selama pelayanan pandu	AT	Dalam dan luar negeri: 1 Jam
		Waktu Pelayanan di Tambatan		
		~ Turn Round Time (TRT) atau waktu pelayanan kapal di pelabuhan adalah jumlah jam selama kapal berada di pelabuhan yang dihitung sejak kapal tiba di lokasi lego jangkar sampai kapal berangkat meninggalkan lokasi lego jangkar, dinyatakan dalam satuan jam	TRT	Dalam Negeri : 53,38 jam Luar negeri: 52,93 jam
		~ Berthing Time (BT) atau waktu tambat adalah jumlah jam selama kapal berada di tambatan, sejak kapal ikat tali sampai lepas tali di tambatan	BT	Dalam Negeri : 51,68 jam Luar Negeri: 51,17 jam
		~ Berth Working Time (BWT) atau waktu yang disediakan untuk kegiatan bongkar muat.	BWT	Dalam negeri : 34,43 jam Luar negeri: 34,79 jam
		~ Effective Time (ET) /	ET	Dalam Negeri :

		Operation Time (OT) atau waktu efektif adalah jumlah jali-jali yang dipergunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat dinyatakan dalam jam		33,36 jam  Luar Negeri: 33,39 jam
		~ Not Operation Time (NOT) atau waktu tidak kerja adalah jumlah jam yang direncanakan kapal tidak bekerja selama berada di tambatan, termasuk waktu istirahat dan waktu menunggu buruh, serta waktu menunggu akan lepas tambat kapal	NOT	Dalam negeri ; 17,25 jam  Luar negeri : 16,38 jam
III	INDIKATOR UTILITAS	Idle Time (IT) atau waktu terbuang adalah jumlah jam kerja yang tidak terpakai selama waktu kerja bongkar muat di tambatan. Tidak termasuk istirahat, dan dinyatakan dalam satuan jam	IT	Dalam Negeri : 1,07 jam  Luar Negeri : 1,40 jam
		Tingkat pemakaian dermaga ( Berth Occupancy Ratio )	BOR	70%
		Tingkat Pemakaian Gudang (Shed Occupancy Ratio)	SOR	65 %
		Tingkat Pemakaian Lapangan Penumpukan (Open Storage Occupancy Ratio)	OSOR	70 %

Sumber : Realisasi Kinerja Operasional Cabang Bitung tahun 2014



Gambar 1. Denah Pelabuhan Bitung Tahun 2014

#### 4. Hasil Penelitian

##### Gambaran Lokasi Penelitian

Pelabuhan Bitung memiliki dua jenis pelayaran, dalam negeri dan luar negeri. Dengan demikian akan ada beberapa bagian pelayanan yang dinilai berdasarkan jenis pelayarannya.

##### Analisa Kinerja Arus Kapal

Analisa Kinerja Arus Kapal pada dasarnya merupakan indikator yang erat kaitannya dengan informasi mengenai lamanya waktu pelayanan kapal selama di dalam daerah lingkungan kerja pelabuhan.

##### 1. Analisa Berthing Time

Nilai *Berthing Timeter* besar untuk kapal luar negeri 53,99 jam dan untuk kapal dalam negeri ialah 52,27 jam. Jika dibandingkan dengan Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri yaitu 51,17 jam dan 51,68 jam untuk kapal dalam negeri maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Berthing Time* Pelabuhan Bitung baik.

##### 2. Analisa Berth Working Time

Nilai *Berth Working Timeter* besar untuk kapal luar negeri 36,88 jam dan untuk kapal dalam negeri ialah 34,89 jam. Jika dibandingkan dengan Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri yaitu 34,79 jam dan 34,43 jam untuk kapal dalam negeri, maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Berth Working Time* Pelabuhan Bitung baik.

##### 3. Analisa Effective Time

Nilai *Effective Timeter* besar untuk kapal luar negeri adalah 33,74 jam dan untuk kapal dalam negeri ialah 33,45 jam. Jika dibandingkan dengan Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri yaitu 33,39 jam dan 34,36 jam untuk kapal dalam negeri, maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Effective Time* Pelabuhan Bitung baik.

##### 4. Analisa Idle Time

Nilai *Idle Timeter* besar untuk kapal luar negeri adalah 1,63 jam dan untuk kapal dalam negeri ialah 1,45 jam. Jika dibandingkan dengan Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri yaitu 1,40 jam dan 1,45 jam untuk kapal dalam negeri, maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Idle Time* Pelabuhan Bitung baik.

##### 5. Analisa Not Operation Time

Nilai *Not Operation Timeter* besar untuk kapal luar negeri adalah 17,11 jam dan untuk kapal dalam negeri ialah 18,02 jam. Jika dibandingkan dengan

Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri yaitu 16,38 jam dan 17,25 jam untuk kapal dalam negeri, maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Not Operation Time* Pelabuhan Bitung baik.

##### 6. Analisa Waiting Time

Nilai *Waiting Timeter* besar untuk kapal luar negeri adalah 0,42 jam dan untuk kapal dalam negeri ialah 0,39 jam. Jika dibandingkan dengan Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri yaitu 0,41 jam dan 0,34 jam untuk kapal dalam negeri, maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Waiting Time* Pelabuhan Bitung baik.

##### 7. Analisa Postpone Time

Nilai *Postpone Timeter* besar untuk kapal luar negeri adalah 0,39 jam dan untuk kapal dalam negeri ialah 0,41 jam. Jika dibandingkan dengan Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri yaitu 0,35 jam dan 0,36 jam untuk kapal dalam negeri, maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Postpone Time* Pelabuhan Bitung baik.

##### 8. Analisa Approach Time

Nilai *Approach Timeter* besar untuk kapal luar negeri dan dalam negeri sama yaitu 1 jam. Jika dibandingkan dengan Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri dan dalam negeri masing-masing 1 jam, maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Approach Time* Pelabuhan Bitung cukup.

##### 9. Analisa Turn Round Time

Nilai *Turn Round Timeter* besar untuk kapal luar negeri adalah 55,78 jam dan untuk kapal dalam negeri ialah 54,07 jam. Jika dibandingkan dengan Tabel 2.1 *Standart Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* untuk kapal luar negeri yaitu 52,93 jam dan 53,38 jam untuk kapal dalam negeri, maka sesuai klasifikasi penilaian pada Tabel 3.1 mengenai *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, didapatkan hasil *Turn Round Time* Pelabuhan Bitung baik.

##### Analisa Kinerja Arus Bongkar Muat

##### 1. Analisa Berth Troughput

*Berth Troughput* Pelabuhan Bitung :

- Panjang Dermaga = 1,798 m

- Data Bongkar Muat dari PT. Pelindo Cabang Bitung tahun 2014 yaitu 445,333 Ton/m<sup>3</sup>. Menggunakan persamaan (1), maka:

$$BTP = \frac{445,333}{1,798}$$

$$BTP = 247,682 \text{ Ton/m}^3/\text{m}$$

Nilai realisasi BTP dibandingkan dengan standart menurut Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 126,004 Ton/m<sup>3</sup>, maka berdasarkan Tabel 3.1 *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, BTP Pelabuhan Bitung dinilai Baik.

2. Analisa Shed Troughput

*Shed Troughput* Pelabuhan Bitung :

- Luas Efektif Gudang = 6350,4 m<sup>2</sup>
- Data Barang Masuk Gudang PT. Pelindo Cabang Bitung Tahun 2014 ialah 155,460 Ton/m<sup>3</sup>. Menggunakan persamaan (2), maka STP Pelabuhan Bitung:

$$STP = \frac{155,460}{6350,4}$$

$$STP = 24,480 \text{ Ton/m}^3/\text{m}^2$$

Nilai realisasi STP dibandingkan dengan standart menurut Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 57,251 Ton/m<sup>3</sup>, maka berdasarkan Tabel 3.1 *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, STP Pelabuhan Bitung dikategorikan Kurang.

3. Analisa Open Storage Troughput

*Open Storage Troughput* Pelabuhan Bitung :

- Luas Efektif Lapangan = 78303,66m<sup>2</sup>
- Data Barang Masuk Lapangan Penumpukan PT. Pelindo Cabang Bitung Tahun 2014 ialah 566,852Ton/m<sup>3</sup>. Dengan menggunakan persamaan (3), maka STP Pelabuhan Bitung:

$$OSTP = \frac{566,852}{78303,66}$$

$$OSTP = 7,23 \text{ Ton/m}^3/\text{m}^2$$

Nilai realisasi OSTP dibandingkan dengan standart menurut Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 75,52 Ton/m<sup>3</sup>, maka berdasarkan Tabel 3.1 *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, OSTP Pelabuhan Bitung dikategorikan Kurang.

4. Analisa Ship Output

*Ship Output* Pelabuhan Bitungterbagi menjadi dua bagian,yaitu:

TSHP (Ton Ship Hour in Port)

TSHP Pelabuhan Bitung :

- Realisasi Turn Round Time untuk pelayaran lokal yaitu 54,07 jam.
- Data Bongkar Muat Kapal Cantika 8 Cleon, yaitu 2525 (2501+24) Ton/m<sup>3</sup>.

Maka dengan persamaan (4), maka :

$$TSHP = \frac{(2501 + 24)}{54,07}$$

$$TSHP = 46,69 \text{ Ton/m}^3/\text{jam.}$$

Nilai realisasi TSHP dibandingkan dengan standart menurut Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1*

*Tahun 2014* yaitu 22,99 Ton/m<sup>3</sup>/jam, maka berdasarkan Tabel 3.1 *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, TSHP Pelabuhan Bitung dikategorikan Sangat Kurang.

TSHB ( Ton Ship Hour in Berth)

TSHB Pelabuhan Bitung :

- Realisasi waktu efektif untuk pelayaran lokal yaitu 33,74 jam.
- Data Bongkar Muat Kapal Cantika 8 Cleon, yaitu 2525 (2501+24) Ton/m<sup>3</sup>.
- Jam efektif kerja dalam sehari24 jam.
- Jumlah Bongkar Muat Tahun 2014 : 3,454,859 Ton/m<sup>3</sup>
- Produktifitas gang per jam tahun 2014 : 352,65 Ton/G/Jam

$$\text{Produktifitas gang/hari} = 24 \text{ jam} \times 352,65 \text{ Ton/G/Jam} = 8463,6 \text{ Ton/G/Jam}$$

$$\text{Jumlah Gang per hari} = 3,454,859 / 365 \text{ hari} / 8463,6 = 1,11 \text{ gang/hari.}$$

Selanjutnya dengan persamaan (6), maka :

$$TSHP = \frac{(2525)}{54,07(1,11 \times 33,74)}$$

$$TSHP = 66,92 \text{ Ton/m}^3/\text{jam.}$$

Nilai realisasi TSHB Pelabuhan Bitung dibandingkan dengan standart menurut Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 714,31 Ton/m<sup>3</sup>/jam, maka berdasarkan Tabel 3.1 *Penilaian Kinerja Arus Kapal dan Arus Barang*, TSHB Pelabuhan Bitung dikategorikan Sangat Baik.

*Analisa Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan*

Indikator ini dipakai untuk mengukur sejauh mana fasilitas dermaga dan sarana penunjang dimanfaatkan secara intensif. Yang terdiri dari beberapa bagian :

Analisa Tingkat Pemakaian Dermaga

Tingkat pemakaian Dermaga atau *Berth Occupancy Ratio (BOR)* Pelabuhan Bitung terbagi dua, yaitu :

BOR Susun Sirih

Dermaga Nusantara :

Data Panjang Dermaga : 606 m

Data Dermaga Terpakai : 606m

Jumlah hari tambat : 365 hari

Melalui persamaan (12), maka :

$$BOR = \frac{606 \times 365}{606 \times 365} \times 100\%$$

$$BOR = 100 \%$$

Nilai realisasi BOR Dermaga Nusantara dibandingkan dengan standart Tabel 2.1*Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan*maka dikategorikan nilainya Sangat Baik.

Dermaga Lokal :

Data Panjang Dermaga : 60 m  
Data Dermaga Terpakai : 60 m  
Jumlah hari tambat : 365 hari  
Melalui persamaan (12), maka :

$$BOR = \frac{60 \times 365}{60 \times 365} \times 100\%$$

$$BOR = 100\%$$

Nilai realisasi BOR Dermaga Lokal dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya Sangat Baik.

BOR Terus Menerus

Dermaga Samudera I :

Data Panjang Dermaga : 190 m  
Data Dermaga Terpakai : 190m  
Jumlah hari tambat : 365 hari  
Dwelling Time : 2 – 3 hari  
Waktu Tambat Kapal  
KM . Sangiang : 180 hari, P : 66,15 m  
KMP Lokongbanua : 186 hari, P : 45,5 m  
Melalui persamaan (11), maka :

$$BOR = \frac{[(66,15 + 5) \times 24 \times 180] + [(45,50 + 5) \times 24 \times 186]}{190 \times 24 \times 365} \times 100\%$$

$$BOR = 32,011\%$$

Nilai realisasi BOR Dermaga Samudera I dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya Sangat Kurang.

Dermaga Samudera II :

Data Panjang Dermaga : 243 m  
Data Dermaga Terpakai : 243 m  
Jumlah hari tambat : 365 hari  
Dwelling Time : 2 – 3 hari  
Waktu Tambat Kapal  
KM . Sangiang : 180 hari, P : 66,15 m  
KMP Lokongbanua : 186 hari, P : 45,5 m  
Melalui persamaan (11), maka :

$$BOR = \frac{[(66,15 + 5) \times 24 \times 180] + [(45,50 + 5) \times 24 \times 186]}{243 \times 24 \times 365} \times 100\%$$

$$BOR = 25,029\%$$

Nilai realisasi BOR Dermaga Samudera II dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya Sangat Kurang.

Dermaga Samudera III :

Data Panjang Dermaga : 175 m  
Data Dermaga Terpakai : 175 m  
Jumlah hari tambat : 365 hari  
Dwelling Time : 2 – 3 hari

Waktu Tambat Kapal

KM . Sangiang : 180 hari, P : 66,15 m  
KMP Lokongbanua : 186 hari, P : 45,5 m

Melalui persamaan (11), maka :

$$BOR = \frac{[(66,15 + 5) \times 24 \times 180] + [(45,50 + 5) \times 24 \times 186]}{175 \times 24 \times 365} \times 100\%$$

$$BOR = 34,755\%$$

Nilai realisasi BOR Dermaga Samudera III dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya Kurang.

Dermaga IKD :

Data Panjang Dermaga : 146 m  
Data Dermaga Terpakai : 146 m  
Jumlah hari tambat : 365 hari  
Dwelling Time : 2 – 3 hari

Waktu Tambat Kapal

MT Angelia 2 : 112 hari, P : 83,95 m  
MT Sulawesi Palm : 81 hari, P : 136,35 m

Melalui persamaan (11), maka :

$$BOR = \frac{[(83,95 + 5) \times 24 \times 112] + [(136,35 + 5) \times 24 \times 81]}{146 \times 24 \times 365} \times 100\%$$

$$BOR = 40,179\%$$

Nilai realisasi BOR Dermaga IKD dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya Kurang.

Dermaga LCT :

Data Panjang Dermaga : 20 m  
Data Dermaga Terpakai : 20 m  
Jumlah hari tambat : 365 hari  
Dwelling Time : 2 – 3 hari

Waktu Tambat Kapal

LCT Perkasa Prima : 21 hari, P : 55,56 m  
LCT Bintang Samudera : 30 hari, P : 55,70 m

Melalui persamaan (11), maka :

$$BOR = \frac{[(55,56 + 5) \times 24 \times 21] + [(55,70 + 5) \times 24 \times 30]}{20 \times 24 \times 365} \times 100\%$$

$$BOR = 42,366\%$$

Nilai realisasi BOR Dermaga LCT dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya Kurang.

Dermaga TPB:

Data Panjang Dermaga : 358 m  
Data Dermaga Terpakai : 358 m  
Jumlah hari tambat : 365 hari  
Dwelling Time : 2 – 3 hari  
Waktu Tambat Kapal  
MV Meratus Malino : 42 hari, P : 140,77 m  
MT Meratus Makassar : 36 hari, P : 140,77 m

Melalui persamaan (11), maka :

$$BOR = \frac{[(140,77 + 5) \times 24 \times 42] + [(140,77 + 5) \times 24 \times 36]}{358 \times 24 \times 365} \times 100\%$$

$$BOR = 8,7014 \%$$

Nilai realisasi BOR Dermaga TPB dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya sangat kurang.

*Analisa Tingkat Pemakaian Gudang*

Tingkat Pemakaian Gudang atau *Sheed Occupancy Ratio* (SOR) Pelabuhan :

Jumlah Barang dalam Ton : 1,301,356  
Jumlah Barang dalam m<sup>3</sup> : 125,720  
Jumlah hari kerja : 365 hari  
Jumlah gudang per hari (Ton) = 1,301,356 / 365  
= 3,566 T/hari  
Jumlah gudang per hari (m<sup>3</sup>) = 125,720 / 365  
= 344,4 m<sup>3</sup>/hari

Kapasitas Efektif Gudang dalam Ton :

Luas Gudang : 9.072 m<sup>2</sup>  
Dengan asumsi 1 m<sup>2</sup> memikul 2,5 ton, maka :  
= 0,7 x (9,072 x 2,5)  
= 15,876 Ton

Kapasitas Efektif Gudang dalam m<sup>3</sup> :

Dengan pengukuran tinggi gudang 9 m , maka :  
= 0,7 x (9,072 x 9)  
= 57,154 m<sup>3</sup>

Maka dari persamaan (13), dihasilkan :

$$SOR = \left[ \frac{3,566 \text{ Ton} \times 2 \text{ hari}}{15,874 \text{ Ton}} \times 100\% \right] + \left[ \frac{344,4 \text{ m}^3 \times 2 \text{ hari}}{57,154 \text{ m}^3} \times 100\% \right]$$

$$SOR = 44,92 \% + 12,05 \%$$

$$SOR = 56,97 \%$$

Nilai realisasi SOR Pelabuhan Bitung dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 65%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya kurang terpakai.

*Analisa Tingkat Pemakaian Lapangan Penumpukan*

Tingkat Pemakaian Lapangan Penumpukan atau *Open Storage Occupancy Ratio* (SOR) Pelabuhan Bitung adalah :

Jumlah Barang dalam Ton : 1,122,954  
Jumlah Barang dalam m<sup>3</sup> : 2,026,664  
Jumlah hari kerja : 365 hari  
Jumlah barang per hari (Ton) = 1,122,954 / 365  
= 3076,5 T/hari  
Jumlah barang per hari (m<sup>3</sup>) = 2,026,664 / 365  
= 5552,5 m<sup>3</sup>/hari

Kapasitas Efektif Lapangan dalam Ton :

Luas Lapangan : 79,451 m<sup>2</sup>  
Dengan asumsi 1 m<sup>2</sup> memikul 9 ton, maka :  
= (79,451 x 2,5)  
= 715,059 Ton

Kapasitas Efektif Lapangan dalam m<sup>3</sup> :

Dengan pengukuran tinggi lapangan bisa mencapai ±10m , maka :

$$= 79,451 \times 10$$

$$= 794,51 \text{ m}^3$$

Maka dari persamaan (14), dihasilkan :

$$SOR = \left[ \frac{3076,5 \text{ Ton} \times 2 \text{ hari}}{715,059 \text{ Ton}} \times 100\% \right] + \left[ \frac{5552,5 \text{ m}^3 \times 2 \text{ hari}}{794,51 \text{ m}^3} \times 100\% \right]$$

$$SOR = 8,605 \% + 13,9 \%$$

$$SOR = 22,5 \%$$

Nilai realisasi OSOR Pelabuhan Bitung dibandingkan dengan standart Tabel 2.1 *Standar Pelabuhan Kelas 1 Tahun 2014* yaitu 70%, maka berdasarkan Tabel 3.2 *Penilaian Kinerja Pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan* maka dikategorikan nilainya sangat kurang terpakai.

## 5. Kesimpulan

1. Kinerja Arus Kapal selama berada di Pelabuhan Bitung tahun 2014 terbagi dua, dalam negeri dan luar negeri.

Turn Round Time	= DM : 54,07
	= LN : 55,78
Berthing Time	= DM : 52,27
	= LN : 53,99
Berth Working Time	= DM : 33,45
	= LN : 33,74
Effective Time	= DM : 33,45
	= LN : 33,74
Not Operation Time	= DM : 18,02
	= LN : 17,11
Idle Time	= DM : 1,45
	= LN : 1,63
Waiting Time	= DM : 0,39
	= LN : 0,42
Approach Time	= DM : 1,00
	= LN : 1,00

Postpone Time = DM : 0,41  
= LN : 0,39

Dari nilai-nilai indikator di atas, diketahui bahwa waktu pelayanan kapal di pelabuhan Bitung tergolong baik.

2. Kinerja Arus Barang selama berada di Pelabuhan Bitung tahun 2014 :

Berth Troughput = 247,682 T/m<sup>3</sup>  
Sheed Troughput = 24,480 T/m<sup>3</sup>  
Open Storage Troughput = 7,23 T/m<sup>3</sup>  
TSHP = 46,69 T/m<sup>3</sup>  
TSHB = 66,92 T/m<sup>3</sup>

Dari berbagai hasil perhitungan di atas, diperoleh kualitas arus bongkar muat barang di pelabuhan Bitung tergolong cukup.

3. Kinerja berdasarkan pemanfaatan Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan Bitung :

Berth Occupancy Ratio (BOR)  
Dermaga Lokal dan Nusantara = 100%

Dermaga Samudra = 2,1 %  
Dermaga IKD = 40,1 %  
Dermaga LCT = 42,3 %  
Dermaga TPB = 8,7 %  
Sheed Occupancy Ratio (SOR) = 55,93 %  
Open Storage Occupancy Ratio (OSOR) = 22,5 %  
Dari perhitungan di atas, diperoleh bahwa Fasilitas dan Sarana Penunjang Pelabuhan kurang dimanfaatkan.

## 6. Saran

Dari kesimpulan diatas penulis menyarankan agar penggunaan fasilitas dermaga lebih dioptimalkan, sehubungan dengan nilai BOR untuk beberapa dermaga sebagian sudah mencapai 100%, namun sebagian masih kurang terpakai. Sehingga terlihat kurang efektif dan efisien dalam pemerataan penggunaan fasilitasnya. Saran peneliti untuk melakukan pengembangan dermaga sesuai dengan rencana pengembangan pelabuhan yang ada, agar jauh lebih baik kedepannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Departemen Perhubungan, 2002, *Kumpulan Keputusan Menteri Perhubungan di Bidang Kepelabuhanan dan Pedoman dasar Perhitungan Tarif Pelayanan Jasa Bongkar Muat Barang dari dan ke Kapal di Pelabuhan*, Jakarta
- Fitrianto, 2007, *Kajian Kinerja dan Perencanaan Pelabuhan Perikanan Morodemak,, Jawa Tengah*
- Informasi Pelabuhan Bitung (*Bitung Port Information*), 2014
- Informasi PT.Pelindo IV, Cabang Bitung, 2014
- Irawati Andriani, 2011, *Optimalisasi Waktu Sandar Penyebrangan untuk meningkatkan Kinerja Pelayanan di Pelabuhan Merak – Bakauheni*, Banten
- Kramadibrata Soedjono, 2002, *Perencanaan Pelabuhan*, Penerbit ITB, Bandung
- Moedji Widodo, 2007, *Evaluasi Kinerja Operasional Fasilitas Pelabuhan di Tanjung Intan, Cilacap*, Yogyakarta,
- Ramon Rumambi, 2008, *Evaluasi Kinerja Operasional Pelabuhan Manado*, Manado
- Realisasi Kinerja Operasional Pelabuhan Bitung tahun 2014
- Triatmodjo Bambang, 2006, *Perencanaan Pelabuhan*, beta Offset, Yogyakarta , Halaman 6 – 36