

JURNAL TEKNIK SIPIL
MACCA

Evaluasi Tingkat Kinerja Pelabuhan Pantoloan Ditinjau Dari Aspek Kegiatan Bongkar Muat Petikemas Pasca Bencana Alam

Muhammad Tabri Tabah¹, Lambang Basri Said², Winarno Arifin³

¹⁾Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

^{2,3)}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo KM 05 Makassar, Sulawesi Selatan

Email: tabritabahst@gmail.com; elbasri_umi@yahoo.com, winarnoarifin56@gmail.com

ABSTRAK

Pelabuhan Pantoloan merupakan salah satu Cabang PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) dengan status pelabuhan konvensional yang menangani kegiatan bongkar muat petikemas. Namun sejak terjadi bencana alam, pelabuhan ini mengalami penurunan kinerja utamanya fasilitas dermaga dan lapangan penumpukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa tingkat kinerja fasilitas dermaga petikemas dan fasilitas lapangan penumpukan di Pelabuhan Pantoloan pasca bencana alam serta memberikan gambaran proyeksi pengembangan dermaga dan lapangan penumpukan petikemas pelabuhan pada Tahun 2020–2030 (10 tahun). Pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan kuesioner, dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan analisis regresi linear maupun CAGR. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tingkat kinerja fasilitas dermaga petikemas masih rendah dengan nilai *Berthing Occupancy Ratio* yang mencapai 73.66%, waktu tunggu masih diatas 24 jam meskipun produktifitas tinggi hingga 24 B/C/H, tingkat kinerja fasilitas lapangan penumpukan petikemas cukup baik dengan nilai *Yard Occupancy Ratio* hanya mencapai 38,51%, waktu penimbunan 7,89 hari dengan produktifitas hingga 24 B/T/H, dan pada tahun 2020 sd 2021 perlunya penambahan panjang tambatan dermaga petikemas hingga menjadi tiga tambatan dengan panjang 318 meter sedangkan lapangan penumpukan masih memadai hingga tahun 2035.

Kata kunci: Tingkat Kinerja, Pelabuhan, Dermaga, waktu tunggu, waktu penimbunan

ABSTRACT

Pantoloan Port is a branch of PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) with the status of a conventional port that handles container loading and unloading activities. However, since natural disasters occurred, this port has experienced a decline in performance, especially in the jetty and stacking facilities. This study aims to analyze the performance level of container dock facilities and stacking field facilities in the Pantoloan Port after natural disasters and to provide an overview of the projected development of ports and container stacking ports in 2020-2030 (10 years). Data collection was done through observation, interview, and questionnaire, using descriptive analysis techniques and linear regression analysis as well as CAGR. From the results, the performance level of container dock facilities is still low with a Berthing Occupancy Ratio value that reaches 73.66%, waiting time is still above 24 hours despite high productivity up to 24 B / C / H, the level of performance of stacking field facilities the container is quite good with a Yard Occupancy Ratio value of only 38.51%, a dwelling time of 7.89 days with productivity up to 24 B / T / H, and in 2020 to 2021 the need to increase the length of the container dock berth to three moorings with a length of 318 meters while the stacking field is still adequate until 2035.

Keywords: Performance level, Port, Pier, waiting time, dwelling time

1. Pendahuluan

Sistem transportasi laut merupakan pendukung utama fungsi – fungsi sistem perdagangan dalam kehidupan sehari – hari masyarakat. Angkutan barang melalui laut sangat efisien dibanding moda angkutan darat dan udara. Hal ini disebabkan karena Kapal mempunyai daya angkut yang jauh lebih besar daripada kendaraan darat dan udara. Hampir semua barang impor, ekspor dan muatan dalam jumlah sangat besar diangkut menggunakan kapal. Untuk mendukung sarana angkutan laut diperlukan prasarana yang berupa pelabuhan.

Fenomena angkutan laut dengan menggunakan petikemas pada Pelabuhan di lingkungan PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) terus mengalami perkembangan yang menggembirakan, walaupun sebagian besar penanganannya masih dilaksanakan secara konvensional. Penggunaan petikemas selain memberikan dampak positif berupa peningkatan pendapatan yang cukup signifikan bagi PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) juga memberikan konsekuensi berupa penyediaan fasilitas dan peralatan pelabuhan yang sesuai untuk penanganan petikemas.

Pada tanggal 28 September 2018, pukul 18.02 Wita, Palu dan sekitarnya diguncang bencana Gempa Bumi berkekuatan 7,4 SR diikuti dengan tsunami yang melanda pantai barat Pulau Sulawesi, bagian utara. Dampak yang ditimbulkan bencana terhadap Pelabuhan Pantoloan yaitu berupa kerusakan fasilitas dermaga dan lapangan penumpukan sehingga hanya 1 (satu) tambatan dari total 4 (empat) tambatan yang masih dapat digunakan untuk kegiatan bongkar muat petikemas sehingga kapal petikemas harus antri masuk ke Pelabuhan Pantoloan

Latar Belakang

sedangkan lapangan penumpukan yang masih dapat digunakan hanya 30.000 m² dari total lapangan penumpukan 49.200 m².

Peningkatan arus petikemas dari tahun 2017 sebesar 3.88% dan mengalami penurunan selama tahun 2018 sebesar 13.59% akibat bencana alam pada bulan September 2018 hingga berdampak hingga akhir tahun 2018. Dengan kerusakan fasilitas yang terjadi memungkinkan terjadinya perubahan tingkat kinerja dan PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) bermaksud mengembangkan kembali Pelabuhan Pantoloan dengan mengalokasikan anggaran 1 (satu) paket pembangunan dermaga dan lapangan penumpukan petikemas (multiyear 2019-2020).

Perumusan Masalah

- 1) Bagaimana tingkat kinerja fasilitas dermaga petikemas pasca bencana di Pelabuhan Pantoloan.
- 2) Bagaimana tingkat kinerja fasilitas lapangan penumpukan petikemas pasca bencana di Pelabuhan Pantoloan.
- 3) Bagaimana proyeksi pengembangan dermaga dan lapangan penumpukan petikemas Pelabuhan Pantoloan 10 tahun yang akan datang.

Tujuan Penelitian

- 1) Menganalisis tingkat kinerja fasilitas dermaga petikemas pasca bencana.
- 2) Menganalisis tingkat kinerja fasilitas lapangan penumpukan petikemas pasca bencana.
- 3) Memberikan gambaran proyeksi pengembangan dermaga dan lapangan penumpukan petikemas pelabuhan Pantoloan pada tahun 2020-2030 (10 tahun).

2. Metode Penelitian

a. Lokasi Penelitian



Gambar 1. Pelabuhan Pantoloan

Penelitian dilakukan pada dermaga dan lapangan penumpukan petikemas di pelabuhan pantoloan karena daerah ini sangat terdampak akibat bencana alam sehingga banyak fasilitas yang tidak dapat digunakan untuk kegiatan bongkar muat petikemas, karena daya dukung dan kondisi strukturnya yang menurun, sementara trafik petikemas semakin meningkat.

b. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 (dua) yaitu data kuantitatif dan kualitatif, sedangkan sumber data penelitian ini diperoleh dari :

1) Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil observasi lapangan saat kegiatan operasional petikemas di Pelabuhan Pantoloan, komunikasi dan berdialog langsung terhadap pengguna dan operator pada saat pelayanan bongkar muat petikemas di Pelabuhan Pantoloan. Adapun data yang dibutuhkan sebagai berikut :

- a. Data kondisi fasilitas
- b. Waktu pelayanan dermaga petikemas
- c. Daya dukung dermaga
- d. Daya dukung lapangan penumpukan
- e. Waktu Bongkar Muat Petikemas
- f. Proses penumpukan petikemas
- g. Cara petikemas ditumpuk

2) Data Sekunder

Untuk data sekunder penulis peroleh melalui laporan rutin SIMOPEL dan

ALPRO PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) Cabang Pantoloan, laporan operasional Cabang Pantoloan yang di database oleh Direktorat Operasi dan Komersial Kantor Pusat PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) serta studi pustaka atau studi literatur yang berkaitan dengan kegiatan operasional petikemas. Data lainnya yang didapatkan oleh penulis yaitu berupa Dokumen Rencana Induk Pelabuhan Kota Pantoloan yang berisikan masterplan Pelabuhan Pantoloan hingga tahun 2025.

c. Metode Penelitian

Sebelum dilakukan pengembangan pelabuhan perlu dilakukan evaluasi tingkat kinerja dermaga dan lapangan penumpukan petikemas untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan pelabuhan melalui upaya kemungkinan penyederhanaan mekanisme kerja. Evaluasi tingkat kinerja dapat dianalisis dengan melihat data yang terkumpul meliputi:

- a. Realisasi arus kunjungan kapal petikemas.
- b. Realisasi bongkar muat petikemas.
- c. Panjang tambatan/dermaga petikemas.
- d. Luas lapangan penumpukan petikemas
- e. Dwelling time

Standar evaluasi yang digunakan mengacu pada standar kinerja yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (Nomor. HK.103/2/18/DJPL-16 tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Pada

Pelabuhan Yang Diusahakan Secara Komersial) dan standar *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD 1987). Sedangkan untuk proyeksi pengembangan digunakan 2 (dua) metode yaitu regresi linear dan CAGR (*Coumpound Annual Growth Rate*).

d. Kinerja Pelabuhan

Fungsi utama pelabuhan adalah pendistribusian dari angkutan laut ke angkutan darat atau sebaliknya dengan cepat dan efisien mungkin, sehingga mengapa kinerja pelabuhan harus diukur, antara lain :

- 1) Mengetahui utilisasi fasilitas dan peralatan
- 2) Meminimalkan biaya kapal dan barang di pelabuhan
- 3) Pendistribusian barang lebih lancer
- 4) Untuk merencanakan investasi

e. Tingkat Kinerja Dermaga

- 1) Rata-rata kedatangan kapal perhari.

$$AR = \frac{\sum K}{H}$$

Keterangan :

AR = Kedatangan Kapal

$\sum K$ = Jumlah Kapal

H = Jumlah hari dalam satu bulan

- 2) Panjang Dermaga.

$$L_p = n \cdot L_oa + (n-1) \cdot 15 + 50$$

Dimana :

L_p = Panjang dermaga (m)

L_oa = Panjang kapal ditambah

n = Jumlah kapal ditambah

- 3) Waktu Pelayanan (ST)

$$ST = \frac{\sum (Jb - Jt)}{\sum K}$$

Dimana :

ST = Waktu pelayanan

Jb = jam berangkat petugas

Jt = jam tambat

$\sum K$ = jumlah kapal

- 4) Produktifitas dermaga

$$B/S/H = \frac{Total\ Moves}{BT}$$

Dimana :

B/S/H=Produktifitas dermaga

Total Moves = Jumlah petikemas

BT = Lama kapal bertambat

- 5) Lama kapal di pelabuhan (TRT)

$$TRT = \frac{\sum (Jtb - Jkp)}{\sum K}$$

Dimana :

TRT= Lama siklus kapal

Jtb = Jam tiba di pelabuhan

Jkp = jam keluar pelabuhan

$\sum K$ = jumlah kapal

- 6) *Berth Occupancy Ratio* (BOR)

$$BOR = \frac{\sum ((P.kpl + 5) \times Jp) \times 100\%}{PD \times 24 \times HK}$$

Dimana :

P.Kpl= Panjang kapal

PD = Panjang dermaga

HK = Jumlah hari kalender

JP = Jam pemakaian dermaga

5 = angka keamanan

f. Tingkat Kinerja Lapangan Penumpukan

- 1) Waktu siap operasi, waktu yang tersedia dikali dengan jumlah hari kalender.

- 2) Luas efektif, luas lahan keseluruhan dikurangi luasan yang digunakan untuk lalu lintas peralatan dan orang. Luas efektif (L_e) yang biasa digunakan adalah $\pm 60\%$ dari luas seluruhnya.

- 3) Kapasitas Lapangan Penumpukan

$$Kap = \frac{L_e}{L_p} \times JT$$

Dimana :

Kap= Kapasitas daya tampung

L_e = Luas efektif

L_p = Luas petikemas 20 ft

JT = jumlah susunan (tier)

- 4) Dweling Time (DT)

$$DT = \frac{\sum Tpb \times T}{\sum Tt}$$

Dimana :

DT =Dweling Time

Tpb= Banyaknya petikemas

T = Lama hari penumpukan

Tt = Total petikemas yang ditumpuk dalam 1 bulan

- 5) Kapasitas tersedia

$$Kt = \frac{L_e \times T \times Jt}{L_p \times DT}$$

Dimana :

Kt = Kapasitas tersedia

L_e = Luas efektif

T = Periode

Jt = jumlah susunan petikemas

L_p = Luas petikemas

- DT = Dwelling Time
6) *Yard Occupancy Ratio (YOR)*
$$YOR = \frac{TEUs \times hari}{Kt \times HK} \times 100\%$$

Dimana :
TEUs= Jumlah petikemas pertahun
Kt = Kapasitas tersedia
HK = Jumlah hari kalender

Untuk mengukur tingkat kinerja, ada 3 (tiga) parameter yang perlu ditinjau yaitu kinerja fasilitas, kinerja operasional dan tingkat layanan. Kemudian dilakukan analisa dengan standar sebagai berikut :

- 1) Standar Direktorat Jenderal Perhubungan Laut No. HK.103/2/DJPL-16 tentang standar kinerja pelayanan operasional pelabuhan pada pelabuhan yang diusahakan secara komersial.

g. Standar Tingkat Kinerja

Tabel 1. Standar kinerja pelayanan kapal

No.	Nama Pelabuhan	WT (jam)	AT (jam)	ET:BT (%)
1.	Pelabuhan Pantoloan			
	a. Terminal Konvensional	1	1	80
	b. Terminal Petikemas	1	1	80

Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Laut

Tabel 2. Standar kinerja operasional

No.	Nama Pelabuhan	Terminal Petikemas		Receiving	Delivery
		B/C/H	B/S/H	Menit	Menit
1.	Pelabuhan Pantoloan				
	a. Terminal Konvensional	-	-	-	-
	b. Terminal Petikemas	20	20	30	45

Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Laut

Tabel 3. Standar kinerja fasilitas dan peralatan

No.	Nama Pelabuhan	Utilisasi/ Fasilitas			Kesiapan operasi peralatan
		BOR (%)	SOR (%)	YOR (%)	
1.	Pelabuhan Pantoloan				
	a. Terminal Konvensional	70	65	70	90
	b. Terminal Petikemas	70	-	70	90

Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Laut

2) Standar UNCTAD

Tabel 4. BOR maksimum (kinerja dermaga)

<i>Number of Berth in the group</i>	<i>Reccommended maximum Berth Occupancy Ratio (%)</i>
1	40
2	50
3	55
4	60
5	65
6-10	70
>10	80

Sumber : port development A Handbook for planners in Developing Countries
UNCTAD

Tabel 5. YOR maksimum

Performance *Recommended Maximum Yard Occupancy Ratio (%)*

YOR 70

Sumber: port development A Handbook for planners in Developing Countries

UNCTAD

h. Pemodelan dan Proyeksi

1) Metode Regresi Linear

Dalam pemodelan dan proyeksi dengan menggunakan metode regresi linear akan menemukan persamaan garis

$$Y = a + bX$$

Dimana :

Y = Variabel dependen (nilai yang akan diproyeksikan)

X = Variabel independen

a = Kostanta

b = Koefisien regresi

2) CAGR (Compound Annual Growth Rate) / pertumbuhan tahunan majemuk

Dalam pemodelan dan proyeksi dengan CAGR akan ditemukan tingkat pertumbuhan dalam kurun waktu periode beberapa tahun. Konsep sederhana CAGR adalah mengubah pandangan pertumbuhan tahun demi tahun menjadi lebih halus sehingga volatilitas (perubahan) terabaikan, dengan rumus :

$$CAGR = \left(\frac{\text{Nilai Akhir}}{\text{Nilai Awal}} \right)^{\left(\frac{1}{\text{jumlah tahun}} \right)} - 1$$

3. Analisis Dan Pembahasan

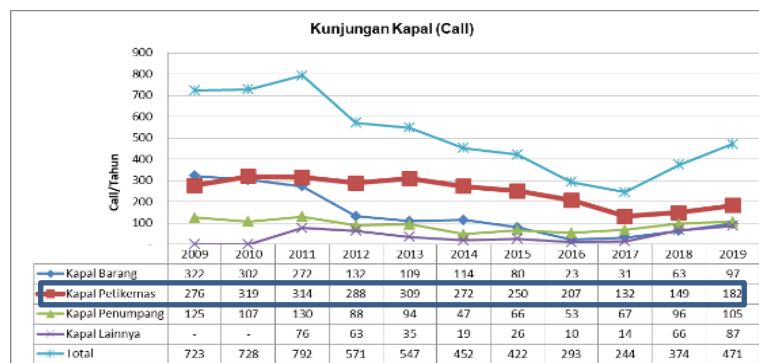
3.1 Data Geografis dan Informasi Umum

Secara fisik pelabuhan pantoloan terletak di teluk palu yang relative terlindung dari pengaruh musim dan gelombang maupun factor-faktor kemaritiman lainnya, sehingga pelabuhan ini dapat beroperasi sepanjang tahun.

Sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP. 342 Tahun 2017 tentang Penetapan Rencana Induk Pelabuhan Nasional (RIPN). Hierarki Pelabuhan Pantoloan merupakan Pelabuhan Utama (PU).

3.2 Trafik Kapal Petikemas

Status pelabuhan pantoloan masih merupakan pelabuhan konvensional sehingga kapal yang masuk ke pelabuhan juga bervariasi, seperti kapal petikemas, kapal barang, kapal penumpang dan kapal lainnya sehingga perlu dilakukan zonasi untuk mengevaluasi kinerja sebelum dilakukan pengembangan. Namun yang menjadi objek penelitian hanya pada kapal petikemas.



Gambar 3. Data kunjungan kapal

Gambar 3 menunjukkan bahwa kunjungan kapal masih didominasi oleh kapal petikemas sebesar 55.13%, dimana kunjungan kapal petikemas pada tahun 2009 hingga tahun 2017 mengalami penurunan sebesar 8.81% akibat berpindahnya sebagian kapal milik PT Meratus Lines dan PT Samas Lines ke Pelabuhan Samindo. Namun,

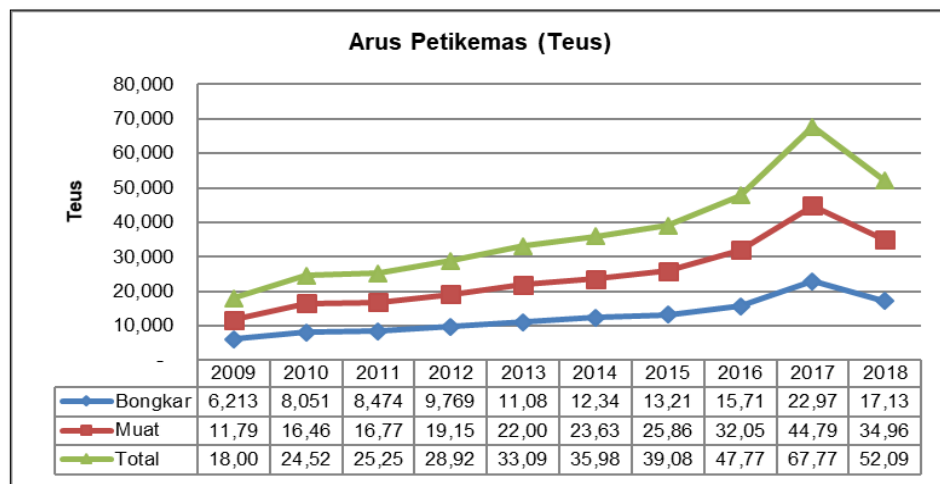
tahun 2017 hingga 2018 terjadi peningkatan kunjungan kapal sebesar 17.50% pertahun.

3.3 Trafik Bongkar Muat Petikemas

Data petikemas yang masuk di pelabuhan pantoloan selama kurun waktu 10 (sepuluh) tahun terakhir dapat terlihat pada tabel 6. berikut:

Tabel 6. Data arus petikemas (teus)

Tahun	Bongkar		Muat		Total	Pertumbuhan (%)
	Teus	(%)	Teus	(%)		
2009	6.213	34,50	11.794	65,50	18.007	
2010	8.051	32,83	16.469	67,17	24.520	
2011	8.474	33,56	16.777	66,44	25.521	
2012	9.769	33,78	19.153	66,22	28.922	
2013	11.088	33,50	22.009	66,50	33.097	18,02
2014	12.349	34,32	23.635	65,68	35.984	
2015	13.214	33,81	25.868	66,19	39.082	
2016	15.714	32,89	32.057	67,11	47.771	
2017	22.979	33,91	44.794	66,09	67.773	
2018	17.135	32,89	34.961	67,11	52.096	-23,13



Gambar 4. Grafik Arus Petikemas

Tabel 6 dan gambar 4 menunjukkan bahwa pada tahun 2009 hingga 2017, arus petikemas mengalami peningkatan sebesar 18.02% pertahunnya, namun pada tahun 2018 mengalami penurunan signifikan sebesar 23.13% dari tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan karena muatan petikemas yang masuk ke pelabuhan dibulan September hingga Desember 2018 berkurang akibat bencana.

Dari tabel 6 juga terlihat bahwa petikemas yang ada di pelabuhan masih didominasi oleh petikemas muatan sekitar 66.40% sedangkan petikemas

bongkaran hanya 33.60%. Hal ini menandakan arus bongkar muat petikemas belum seimbang.

i. Peramalan Arus Kunjungan Kapal dan Petikemas

- 1) Proyeksi arus kunjungan kapal.
Realisasi kunjungan kapal pada tahun 2019 sebesar 182 call sehingga dari data kunjungan kapal hingga tahun 2019 kemudian dilakukan proyeksi dengan 2 (dua) metode yaitu regresi linear dan CAGR, dengan hasil sebagai berikut :

a. Regresi Linear

Dari proyeksi dengan regresi linear maka diperoleh persamaan garis, $Y = 25X - 50296$, selanjutnya hasil proyeksi dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Proyeksi Arus Kapal Petikemas dengan regresi linear

<i>Forecasting Jangka Pendek</i> Menggunakan Persamaan $Y=25X-50296$	
Tahun (X)	Arus kapal petikemas (Call) (Y)
2020	204,00
2021	229,00
2022	254,00
2023	279,00
2024	304,00
2025	329,00
2026	354,00
2027	379,00
2028	404,00
2029	429,00

- b. CAGR
Dari proyeksi dengan CAGR diperoleh pertumbuhan 17.42% pertahun, selanjutnya hasil proyeksi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Proyeksi arus kapal petikemas dengan metode CAGR

No.	Uraian	Satuan	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Kapal Peti	Call	214	251	295	346	406	477	560	658	772
	Kemas	Gt	1.816.788	2.043.783	2.289.140	2.586.402	2.909.555	3.273.084	3.682.033	4.142.078	4.659.602
Jumlah		Call	214	251	295	346	406	477	560	658	772
		Gt	1.816.788	2.043.783	2.289.140	2.586.402	2.909.555	3.273.084	3.682.033	4.142.078	4.659.602

- 2) Proyeksi arus petikemas.
Realisasi arus petikemas tahun 2019 sebesar 92.618 teus sehingga dari data arus petikemas hingga tahun 2019 kemudian dilakukan proyeksi dengan 2 (dua) metode yaitu regresi linear dan CAGR, dengan hasil sebagai berikut :
- a. Regresi Linear
Dari proyeksi dengan regresi linear maka diperoleh persamaan garis, $Y = 5542.9X - 11099235$, selanjutnya hasil proyeksi dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Proyeksi arus petikemas dengan regresi linear

<i>Forecasting Jangka Pendek</i> Menggunakan Persamaan $Y=5542.9X-11099235$	
Tahun (X)	Arus kapal petikemas (Call) (Y)
2020	97.423,00
2021	102.965,90
2022	108.508,80
2023	114.051,70
2024	119.594,60
2025	125.137,50
2026	130.680,40
2027	136.223,30
2028	141.766,20
2029	147.309,10

- b. CAGR pertumbuhan 6.65% pertahun, selanjutnya
 Dari proyeksi dengan CAGR diperoleh hasil proyeksi dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Proyeksi arus petikemas dengan metode CAGR

No.	Uraian	Satuan	2020	2021	2022	2023	2024	2025
			1	2	3	4	5	6
1.	20' Full	Box	51,214	54,361	57,702	61,248	65,012	69,007
2.	20' Empty	Box	31,428	33,722	36,183	38,824	41,658	44,699
3.	40' Full	Box	5,961	6,311	6,682	7,075	7,491	7,932
4.	40' Empty	Box	2,114	2,339	2,589	2,865	3,171	3,501
	Jumlah	Box	90,748	96,805	103,275	110,188	117,575	125,469
		Teus	98,791	105,384	112,428	119,953	127,995	136,589

j. Kinerja Fasilitas

1) Kinerja Dermaga Petikemas

a. *Waiting Time (WT)*

Dari hasil perhitungan *Waiting Time* / waktu tunggu pelayanan pada tahun 2019 mengalami penurunan menjadi 28.29 jam dari tahun sebelumnya 0.01 jam. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya tambatan/dermaga khusus untuk pelayanan bongkar muat petikemas.

b. *Service Time (ST)*

Dari hasil perhitungan *Service Time* / waktu pelayanan pada tahun 2019 mengalami peningkatan menjadi 45 menit dari sebelumnya 60 menit. Hal ini disebabkan oleh adanya *level of service* yang diberlakukan di Pelabuhan.

c. *Turn Round Time (TRT)*

Turn Round Time / waktu total selama di pelabuhan pada tahun 2019 mengalami penurunan menjadi 48 jam dari tahun sebelumnya 35.68 jam. Hal

ini sejalan dengan terbatasnya jumlah tambatan/dermaga sehingga kapal antri untuk bertambat didermaga petikemas.

d. *Berth Occupancy Ratio (BOR)*

Diketahui panjang dermaga petikemas yang efektif digunakan hingga tahun 2019 hanya 1 (satu) tambatan dengan panjang 188 m' dengan kunjungan kapal petikemas 182 call/tahun atau 0.5 kapal/hari dengan jumlah rata-rata pemakaian dermaga 43 jam/kapal dengan rata-rata panjang kapal yang masuk 140 m', maka diperoleh nilai BOR = 73.66%.

e. Produktifitas Dermaga

Petikemas pada tahun 2019 sebesar 85.078 box/tahun dengan kunjungan kapal petikemas 182 call/tahun, maka diperoleh rata-rata petikemas sebanyak 467 box/kapal, dimana rata-rata lama kapal bertambat 43 jam sehingga produktifitas tambatan hanya 10.86 B/S/H.

Tabel 11. Kinerja dermaga petikemas

No.	Uraian	Simbol	Rumus	Hasil	Satuan
1.	Panjang dermaga yang masih memadai	L		188.00	m'
2.	Panjang Kapal	Loa		140.00	m'
3.	Jumlah kapal yang ditambat	n		1.00	unit
4.	Jumlah kapal pertahun	K		182.00	call
5.	Rata-rata kedatangan kapal per hari	AR	K/H	0.50	Hari
6.	Panjang dermaga yang dibutuhkan	Lp	$n \cdot \text{Loa} + (n-1) \cdot 15 + 50$	190	m
7.	Waktu menunggu	WT	$\text{Jtb} - \text{Jpl}$	28.29	Jam/kapal
8.	Waktu pelayanan	ST	$(\text{Jb} - \text{Jt}) / K$	1.00	Jam/kapal
9.	Waktu putar kapal	TRT	$(\text{Jb} - \text{Jt}) / K$	48.00	Jam/kapal
10.	Waktu pemakaian dermaga	BT		43.00	Jam/kapal
11.	Produktivitas dermaga		Total Moves/BT	10.86	B/S/H
12.	Berth occupation ratio	BOR	$(\text{Loa} \times \text{Jp}) / (\text{Lx}24 \times 365) \times 100$	73.66	%

- 2) Kinerja Lapangan Penumpukan Petikemas
- a. Lama operasional petikemas tahun 2019 masih menunjukkan kinerja yang baik, dimana produksi trucking, lift on/lift off masih sebanding dengan produksi alat bongkar muat petikemas yaitu 24 box/truck/jam dan bongkar muat konvensional yaitu 18 box/truck/jam.
- b. Lama pelayanan
Dari hasil survei dilokasi, pelayanan untuk haulage/trucking selama 3 menit dan lift on/lift off selama 1 menit.
- c. Lama penumpukan
Lapangan petikemas di pelabuhan pantoloan sudah mengenakan tarif progresif untuk petikemas dengan maksimal penumpukan rata-rata 7.89 hari
- d. Kapasitas Lapangan Penumpukan
Luas lapangan penumpukan petikemas pelabuhan pantoloan yang efektif digunakan selama tahun 2019 hanya seluas 30.000 m² dengan system penyusunan petikemas hingga 4 tier, maka diperoleh kapasitas lapangan 225.520 teus/tahun.
- e. *Yard Occupancy Ratio* (YOR)
Dari data petikemas yang masuk selama tahun 2019 sebanyak 92.618 Teus dengan kapasitas lapangan yang tersedia 225.520 Teus, maka diperoleh nilai YOR = 41.07% sesuai tabel 12.

Tabel 12. Kinerja lapangan penumpukan petikemas

No.	Uraian	Satuan	Nilai
1.	Luas lapangan	m ²	30.000,00
2.	Lama Penumpukan	Hari	7,89
3.	Kapasitas Lapangan	teus/ tahun	225.520
4.	Muatan B/M	Teus	92.618
5.	YOR	%	41,07

k. Kebutuhan Fasilitas

- 1) Kebutuhan Dermaga Petikemas
Dari hasil perhitungan nilai BOR = 73.66% pada tahun 2019 sehingga sangat diperlukan dilakukan penambahan panjang tambatan untuk dermaga petikemas menjadi 2 (dua) tambatan pada tahun 2021 dengan total panjang menjadi 318 m'.
- Dengan menggunakan metode regresi linear untuk memproyeksikan kunjungan kapal dan nilai BOR setiap tahunnya, dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Proyeksi perhitungan BOR dengan metode regresi linear

No.	Tahun	Panjang Dermaga Pertikemas (M)	BT (jam)	Kapal Petikemasi (Call/ Tahun)	Panjang Kapal Petikemas (M)	BOR (%)
1.	2018	188	43,0	149	140,00	60,30
2.	2019	188	43,0	182	140,00	73,66
3.	2020	188	43,0	204	140,00	82,56
4.	2021	318	43,0	229	140,00	54,79
5.	2022	318	43,0	254	140,00	60,77
6.	2023	318	43,0	279	140,00	66,75
7.	2024	318	43,0	304	140,00	72,73
8.	2025	418	43,0	329	140,00	59,88
9.	2026	418	43,0	354	140,00	64,44
10.	2027	418	43,0	379	140,00	68,99
11.	2028	418	43,0	404	140,00	73,54
12.	2029	568	43,0	429	140,00	57,47
13.	2030	568	43,0	454	140,00	60,81
14.	2031	568	43,0	479	140,00	64,16
15.	2032	568	43,0	504	140,00	67,51
16.	2033	568	43,0	529	140,00	70,86
17.	2034	668	43,0	554	140,00	63,10

Dengan menggunakan metode CAGR untuk memproyeksikan kunjungan

kapal dan nilai BOR setiap tahunnya, dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Proyeksi perhitungan BOR dengan metode CAGR

No.	Tahun	Panjang Dermaga Pertikemas (M)	BT (jam)	Kapal Petikemasi (Call/ Tahun)	Panjang Kapal Petikemas (M)	BOR (%)
1.	2018	188	43,0	149	140,00	60,30
2.	2019	188	43,0	182	140,00	73,66
3.	2020	188	43,0	214	140,00	86,49
4.	2021	318	43,0	251	140,00	60,04
5.	2022	318	43,0	295	140,00	70,50
6.	2023	418	43,0	346	140,00	62,98
7.	2024	418	43,0	406	140,00	73,95
8.	2025	568	43,0	477	140,00	63,90
9.	2026	568	43,0	560	140,00	75,03
10.	2027	668	43,0	658	140,00	74,92
11.	2028	668	24,0	772	140,00	49,10
12.	2029	668	24,0	907	140,00	57,65
13.	2030	668	24,0	1.065	140,00	67,70
14.	2031	668	24,0	1.250	140,00	79,49
15.	2032	668	16,0	1.468	140,00	62,23
16.	2033	668	16,0	1.724	140,00	73,07

- 2) Kebutuhan Lapangan Penumpukan Petikemas
 Dari hasil perhitungan nilai YOR = 41.07% kebutuhan penambahan kapasitas lapangan belum menjadi prioritas sedangkan lapangan penumpukan 19.200 m² yang

mengalami kerusakan dapat direhabilitasi sehingga pada tahun 2020 luasan lapangan penumpukan menjadi 49.200 m² dimana nilai YOR = 26.34% dengan kapasitas daya tampung 369.853 teus/tahun.

Tabel 15. Tingkat pemanfaatan lapangan penumpukan tahun 2020

No.	Uraian	Satuan	Nilai
1.	Luas lapangan	m ²	49.200,00
2.	Lama Penumpukan	Hari	7,89
3.	Kapasitas Lapangan	teus/ tahun	369.853
4.	Muatan B/M	Teus	97.423
5.	YOR	%	26,34

Dengan menggunakan metode regresi linear untuk memproyeksikan jumlah

petikemas dan nilai YOR setiap tahunnya, dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Proyeksi perhitungan YOR dengan metode regresi linear

No.	Tahun	Luasan Lapangan (m ²)	DT	Muatan B/M (teus/tahun)	Kapasitas Lapangan (Teus/tahun)	YOR (%)
1.	2018	30,0	7,89	85.968	225.520,17	38,12
2.	2019	30,0	7,89	92.618	225.520,17	41,07
3.	2020	49,2	7,89	97.423	369.853,08	26,34
4.	2021	49,2	7,89	102.966	369.853,08	27,84
5.	2022	49,2	7,89	108.509	369.853,08	29,34
6.	2023	49,2	7,89	114.052	369.853,08	30,84
7.	2024	49,2	7,89	119.595	369.853,08	32,34
8.	2025	49,2	7,89	125.138	369.853,08	33,83
9.	2026	49,2	7,89	130.680	369.853,08	35,33
10.	2027	49,2	7,89	136.223	369.853,08	36,83
11.	2028	49,2	7,89	141.766	369.853,08	38,33

Lanjutan Tabel 16

No.	Tahun	Luasan Lapangan (m ²)	DT	Muatan B/M (teus/tahun)	Kapasitas Lapangan (Teus/tahun)	YOR (%)
12.	2029	49,2	7,89	147.309	369.853,08	39,83
13.	2030	49,2	7,89	152.852	369.853,08	41,33
14.	2031	49,2	7,89	158.395	369.853,08	42,83
15.	2032	49,2	7,89	163.938	369.853,08	44,33
16.	2033	49,2	7,89	169.481	369.853,08	45,82
17.	2034	49,2	7,89	175.024	369.853,08	47,32
18.	2035	49,2	7,89	180.567	369.853,08	48,82
19.	2036	49,2	7,89	186.109	369.853,08	50,32
20.	2037	49,2	7,89	191.652	369.853,08	51,82
21.	2038	49,2	7,89	197.195	369.853,08	53,32
22.	2039	49,2	7,89	202.738	369.853,08	54,82
23.	2040	49,2	7,89	208.281	369.853,08	56,31
24.	2041	49,2	7,89	213.824	369.853,08	57,81
25.	2042	49,2	7,89	219.367	369.853,08	59,31
26.	2043	49,2	7,89	224.910	369.853,08	60,81
27.	2044	49,2	7,89	230.453	369.853,08	62,31
28.	2045	49,2	7,89	235.966	369.853,08	63,81
29.	2046	49,2	7,89	241.538	369.853,08	65,31
30.	2047	49,2	7,89	247.081	369.853,08	66,81
31.	2048	49,2	7,89	252.264	369.853,08	68,30
32.	2049	49,2	7,89	258.167	369.853,08	69,80
33.	2050	49,2	7,89	263.710	369.853,08	71,30

Dengan menggunakan metode CAGR untuk memproyeksikan jumlah

petikemas dan nilai YOR setiap tahunnya, dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Proyeksi perhitungan YOR dengan metode CAGR

No.	Tahun	Luasan Lapangan (m ²)	DT	Muatan B/M (teus/tahun)	Kapasitas Lapangan (Teus/tahun)	YOR (%)
1.	2018	30,0	7,89	86.846	225.520,17	38,51
2.	2019	30,0	7,89	92.618	225.520,17	41,07
3.	2020	49,2	7,89	98.791	369.853,08	26,71
4.	2021	49,2	7,89	105.384	369.853,08	28,49
5.	2022	49,2	7,89	112.428	369.853,08	30,40
6.	2023	49,2	7,89	119.953	369.853,08	32,43
7.	2024	49,2	7,89	127.955	369.853,08	34,61
8.	2025	49,2	7,89	136.589	369.853,08	36,93
9.	2026	49,2	7,89	145.774	369.853,08	39,41
10.	2027	49,2	7,89	155.593	369.853,08	42,07
11.	2028	49,2	7,89	166.090	369.853,08	44,91
12.	2029	49,2	7,89	177.315	369.853,08	47,94
13.	2030	49,2	7,89	189.319	369.853,08	51,19
14.	2031	49,2	7,89	202.159	369.853,08	54,66
15.	2032	49,2	7,89	215.894	369.853,08	58,37
16.	2033	49,2	7,89	229.550	369.853,08	62,07
17.	2034	49,2	7,89	244.100	369.853,08	66,00
18.	2035	49,2	7,89	259.604	369.853,08	70,19
19.	2036	49,2	7,89	276.128	369.853,08	74,66

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

- 1) Tingkat kinerja dermaga petikemas sebagai berikut :
 - a. Ditinjau dari segi pemanfaatan fasilitas harus segera dilakukan penambahan menjadi 2 (dua)

tambahan pada tahun 2020, karena pada tahun 2019 nilai BOR telah mencapai 73.66%. Berdasarkan standar kinerja yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan RI, dimana BOR > 70% sudah harus

dilakukan penambahan dermaga sedangkan standar UNCTAD mengindikasikan bahwa BOR > 60% sudah harus dilakukan penambahan/pengembangan dermaga.

- b. Ditinjau dari segi operasional (produktifitas dermaga) mengalami penurunan kinerja, dimana produktifitas hanya mencapai 10.86 B/S/H sedangkan standar yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan RI sebesar 20 B/S/H.
 - c. Ditinjau dari segi pelayanan fasilitas, menunjukkan penurunan kinerja, dimana *Waiting Time* selama 28.29 jam.
- 2) Tingkat kinerja lapangan penumpukan petikemas sebagai berikut :
- a. Ditinjau dari segi pemanfaatan fasilitas, saat ini masih memadai, dimana pada tahun 2019 nilai YOR = 41.07%. Berdasarkan standar kinerja yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan RI, dimana YOR < 70% tidak perlu dilakukan penambahan kapasitas sedangkan standar UNCTAD mengindikasikan bahwa YOR < 70% tidak perlu dilakukan penambahan/ pengembangan kapasitas lapangan penumpukan. Dari kapasitas lapangan penumpukan 369.870 Teus masih memadai hingga tahun 2035 sehingga nanti pada tahun 2036 baru dapat dikembangkan.
 - b. Ditinjau dari segi operasional (produktifitas lapangan) masih menunjukkan kinerja yang baik, dimana produktifitas mencapai 24 B/T/H sedangkan standar yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan RI sebesar 20 B/S/H. Hal ini karena ketersediaan alat bongkar muat yang telah memadai.
 - c. Ditinjau dari segi pelayanan fasilitas, menunjukkan kinerja yang baik dimana tahun 2019

haulage/trucking selama 3 menit dan lift on/ lift off selama 1.5 menit dibanding tahun sebelumnya haulage/trucking selama 5 menit dan lift on/ lift off selama 1.5 menit. Hal ini sebagai dampak dilakukannya penambahan trailer sebanyak 8 (delapan) unit dan peremajaan 10 (sepuluh) uni trailer eksisting.

- 3) Proyeksi pengembangan dermaga dan lapangan penumpukan petikemas tahun 2020 – 2030 dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Pengembangan Dermaga Petikemas
Pada tahun 2020 hingga 2030 hanya dilakukan penambahan dermaga petikemas dari 1 (satu) berthing menjadi 2 (berthing) dengan alternatif sebagai berikut :
 - Perpanjangan dermaga 130 x 30 m2 pada sisi dermaga dengan kedalaman muka dermaga 12 – 16 m.
 - Melakukan perkuatan (*restrengthening*) dermaga II dan III dari eksisting 75 x 12 m2 dan 75 x 15 m2 menjadi 150 x 30 m2.
- b. Pengembangan Lapangan Penumpukan Petikemas
Pada tahun 2020 hingga 2030 tidak perlu dilakukan penambahan kapasitas lapangan penumpukan petikemas, namun hanya melakukan perbaikan terhadap kondisi lapangan penumpukan yang ada yaitu melakukan perbaikan terhadap lapangan penumpukan 19.200 m2 sehingga total lapangan penumpukan petikemas menjadi 49.200 m2.

4.2 Saran

- 1) Penambahan dermaga petikemas sebaiknya dilakukan perpanjangan kearah kiri dermaga eksisting sehingga proses pembangunannya tidak mengganggu aktifitas kegiatan bongkar muat. Disamping itu, kedalaman rencana perpanjangan dermaga sesuai hasil survey bathimetri juga masih dikisaran 12 – 16 m. Penambahan dermaga dapat

- dioptimalkan dengan mengurangi lama kapal bertambat didermaga.
- 2) Perluasan area lapangan penumpukan belum harus dilakukan, mengingat kapasitas lapangan penumpukan yang masih mencukupi hingga tahun 2035 dan masih dapat dilakukan optimasi dengan mengurangi lama penumpukan petikemas (*dwelling time*) di Pelabuhan.
 - 3) Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat, sebaiknya kinerja layanan (Approach Time, Waiting Time, Berthing time), kinerja operasional (produktifitas), kinerja fasilitas (BOR, YOR) tidak langsung diambil dari instansi tetapi tetap dilakukan pembandingan dengan kondisi riil di lapangan.
 - 4) Untuk manajemen PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) dan pihak stakeholder terkait, dalam menentukan arah pengembangan pelabuhan Pantoloan hendaknya memperhatikan aspek-aspek yang menjadi prioritas guna menjaga kelancaran kegiatan operasional Pelabuhan.
 - 5) Masih perlu dilakukan penelitian terhadap kinerja alat bongkar muat, penumpang dan barang.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Anonim, 2016. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/18/DJPL-16 tanggal 12 Juli 2016 tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Pada Pelabuhan Yang Diusahakan Secara Komersial.
- Anonim, 2000. Port Development Handbook. UNCTAD
- Maghribi, L & Putra, A. 2018. Analisis Kinerja Pelabuhan Laut Nusantara Kendari “Tinjauan Terhadap Angkutan General Cargo”. Jurnal Stabilita, Vol. 6, No. 2, 2016 halaman 10-20.
- Nugraha M., A., P., dkk. 2017. Performance of Paotere Port in Makassar, South Sulawesi, Indonesia. *International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES)*, Vol. 6, Issued 1 Januari 2017 pages 59-61.
- Firmansyah, dkk. 2016. Kajian Pengembangan Pelabuhan Makassar Dalam Menunjang Bongkar Muat Di Pelabuhan Makassar. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol. 10, No. 1, 2016 halaman 10-20.
- Wikarma K., A., dkk. 2016. Analisis Kinerja Dan Pengembangan Pelabuhan Laut Di Bali (Studi Kasus : Pelabuhan Celukan Bawang). Jurnal Spektran, Vol. 4, No. 1, Januari 2016 halaman 47-58.
- Misliah, dkk. 2012. Analisa Kapasitas Optimal Lapangan Penumpukan Petikemas Pelabuhan Samarinda Berdasarkan Operator dan Pengguna Pelabuhan. Seminar Nasional Teknik Sipil UMS 2012.
- Supriyono. 2011. Analisis Kinerja Terminal Petikemas di Tanjung Perak Surabaya (Study Kasus : PT. Terminal Petikemas Surabaya). Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil, Vol. 19, No. 1, Juli 2013 halaman 89-97.
- Adisasmita, R. (2010). *Dasar-dasar Ekonomi Transportasi edisi pertama*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Kramadibrata, S. (2002). *Perencanaan Pelabuhan*. Bandung: ITB.
- Triatmodjo, B. (2002). *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta offset.
- Amirulhuda F. 27 November 2011. Pengertian Dan Contoh Kasus Uji Regresi Linear Sederhana dan Berganda. Diakses dari <http://fatkhan.web.id/pengertian-dan-contoh-kasus-uji-regresi-linear- sederhana-dan-berganda/>. Online tanggal 15 Oktober 2019.
- Widianto A. 10 Juli 2013. Laju Pertumbuhan Majemuk Tahunan (CAGR) - Bolasalju. Diakses dari <http://bolasalju.com/artikel/edukasi/laju-pertumbuhan-majemuk-tahunan-cagr/>. Online tanggal 15 Oktober 2019.