



Analisa Kinerja Terminal Petikemas di Tanjung Perak Surabaya (Study Kasus: PT. Terminal Petikemas Surabaya)

Supriyono

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang Jl. Prof. Soedarto SH. Tembalang Semarang 50275
E-mail : supriyono.ir@gmail.com

Abstract

Container terminal performance as a system with many variables that influence it. Results of data analysis for research activities by field survey method in 2009, were TPS performance include BOR (quay performance) 53.77% and BTP (the number of containers passing through the quay) 1.61 box/meter long pier, YOR (field performance stacking) for export 23.91% and import 55.12%. Application of model scenario analysis, the changing the length of the quay cutting the time does not operate in the dock shows the change in the performance of container terminals, among others: Scenario A, the addition of 500m quay length can reduce the density on the quay marked with: BOR 43.02% BTP 1.29 box/m, and YOR 51.96%. Scenario B, time does not operate the sip could be reduced up to 2 hours so that berth time of 20.98 hours to 18.98 hours by eliminating time off between shifts with performance: BOR 48.64%, BTP 1.45 box/m, and YOR 46.30%. Scenario C, applying the minimum service time for the entire container unloading device performance with the BOR 39.72%, BTP 1.19 box/m and YOR 18.17%.

Keywords: The performance of container terminals, BOR, YOR, YTP

Abstrak

Kinerja terminal petikemas sebagai sebuah sistem dengan banyak variabel yang mempengaruhinya. Dari hasil analisa data dengan survey lapangan tahun 2009, diperoleh kinerja TPS antara lain BOR (kinerja dermaga) 53,77% dan BTP (petikemas yang lewat dermaga) 1,61 box/meter panjang dermaga, YOR (kinerja lapangan penumpukan) untuk ekspor 23,91% dan impor 55,12%. Penerapan analisis model skenario, perubahan panjang dermaga menekan waktu tidak beroperasi di dermaga menunjukkan perubahan kinerja terminal petikemas antara lain: skenario A perubahan dermaga 500m dapat mengurangi kepadatan di dermaga dengan kinerja : BOR 43,02%, BTP 1,29% box/m, dan YOR 51,96%, skenario model B, waktu kapal tidak beroperasi dapat ditekan hingga 2 jam sehingga *berth time* dari 20,98 jam menjadi 18,98 dengan menghilangkan waktu istirahat antar *shift* dengan kinerja : BOR 48,64%, BTP 1.45 box/m, dan YOR 43,30%. Skenario model C, menerapkan waktu pelayanan minimum untuk seluruh alat bongkar muat petikemas menghasilkan kinerja dengan: BOR 39,72%, BTP 1,19 box/m dan YOR 18,17%.

Kata-kata Kunci : Kinerja terminal petikemas, BOR, YOR, YTP

Pendahuluan

Transportasi laut merupakan tulang punggung perdagangan dunia, karena 80% perdagangan dunia di transfer lewat laut (*seaborne trade*). Pada tahun 2007, perdagangan dunia lewat laut mencapai 8,02 milyar ton, atau meningkat 4,8% per tahun. Perkembangan ini sejalan dengan meningkatnya produk domestik gross dunia (*the world gross domestic product GDP*) yaitu 3,8% seiring dengan pertumbuhan ekonomi di negara-negara berkembang dan berlanjutnya pemulihan ekonomi global. Peningkatan ekspor bahan bakar

dan mineral menyebabkan volume impor juga meningkat terutama di negara-negara Amerika Latin (20%), persemakmuran (18%), Afrika dan Timur Tengah (12,5%).

Seiring dengan perkembangan perdagangan dunia lewat laut, maka permintaan transportasi laut selama tahun 2007 naik 7,2% sampai awal tahun 2008 mencapai 1,12 milyar dwt, hal ini direspon oleh industri pelayaran dengan order pembangunan kapal baru khususnya untuk kapal jenis *dry bulk* (kapal barang). Pemesanan kapal ini mencapai 10.053 unit, dengan kapasitas total

495 juta dwt (*dead weight*), 222 juta dwt merupakan kapal barang (*dry bulk carriers*) atau kapal yang mengangkut petikemas (*container ship*).

Dari data yang dikeluarkan oleh badan perdagangan dunia (*United Nations Conference On Trade And Development, UNCTAD*) pada Januari 2008 tercatat 35 negara yang menguasai pelayanan dunia (95,35%), lima diantaranya adalah: Yunani, Jepang, Jerman, China dan Norwegia dengan pangsa pasar (*market share*) yang dikuasai 54,2%. Kapal petikemas yang melayani transportasi perdagangan dunia ini, pada bulan Mei 2008 mencapai 13,3 juta TEUs dan 11,3 juta TEU merupakan kapal petikemas murni dengan kapasitas mencapai 9000 TEU s/d 12.508 TEU.

Oleh sebab itu Pemerintah Indonesia sebagai salah satu negara berkembang tempat asal barang-barang (*ekspor*) yang diperdagangkan di Eropa, Amerika dan Asia Timur, berusaha membangun fasilitas pelabuhan di Indonesia yang mampu melayani kapal petikemas ini. Terutama Indonesia Kawasan Timur menjadikan Pelabuhan Tanjung Perak sebagai pelabuhan yang dapat melayani kapal petikemas ekspor dan impor yang dikelola oleh PT. Pelabuhan Indonesia (PT. Pelindo III (Persero)).

Sebelum pelaksanaan keputusan Pengembangan Pelabuhan Tanjung Perak dan guna mengantisipasi arus fluktuasi volume petikemas yang keluar masuk pelabuhan, maka pemerintah melalui instansi/lembaga terkait harus terlebih dahulu melakukan evaluasi dan analisis komprehensif melalui suatu kegiatan penelitian, untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat pemanfaatan Pelabuhan Tanjung Perak sebagai terminal petikemas yang telah tersedia maupun rencana pengembangannya ke depan antara lain : dermaga, lapangan penumpukan, gudang CFS dan peralatan bongkar muat petikemas sesuai dengan perkembangan kondisi perdagangan dalam negeri maupun luar negeri (*ekspor/impor*).

Sehubungan dengan hal tersebut diperlukan penelitian yang menyangkut kinerja terminal petikemas yang menyangkut kinerja terminal petikemas di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya, apakah sudah memenuhi syarat untuk melayani arus volume petikemas yang keluar/masuk dari dan ke Pelabuhan Tanjung Perak.

Beberapa definisi berkenaan dengan kinerja pelayanan adalah sebagai berikut :

1. Kinerja Terminal Petikemas

Kriteria kinerja Terminal Petikemas, salah satunya dapat dilihat dari produktivitas alat bongkar muat. Kemampuan alat bongkar muat yang dimiliki oleh Terminal Petikemas harus dapat dimanfaatkan sepenuhnya untuk melakukan kegiatan bongkar muat Peti Kemas yang keluar masuk terminal, antara lain di definisikan sebagai berikut :

a. Produktifitas Alat Bongkar Muat (*Crane*)

$$B / C / H = \frac{\text{Total Moves}}{\text{Working Time}} \dots\dots\dots (1)$$

b. Produktifitas Dermaga (*berth*)

$$B / S / H = \frac{\text{Total Moves}}{\text{Berthing Time}} \dots\dots\dots (2)$$

dimana :

- B = *box*
- C = *crane*
- S = *ship*
- H = *hour*

2. Pengukuran Kinerja Pelayanan Terminal Petikemas

Pelayanan Kapal

Dalam perhitungan kinerja operasional terminal, terdapat beberapa indikator terutama yang berkaitan dengan pelayanan kapal di dermaga, yaitu waktu pelayanan.

Waktu pelayanan ini terdiri dari:

- 1) *Berthing time*, yaitu total waktu yang digunakan oleh kapalselama berada di tambatan. *Berthing time* terdiri dari *berth working time* dan *not operation time*

Berthing time (BT):

$$BT = BWT + NOT \dots\dots\dots (3)$$

dimana:

BT = jumlah jam satu kapal selama berada di tambatan

- 2) *Berth working time* yaitu waktu yang direncanakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat, yang terdiri dari *effective time* dan *idle time*.

Berth Working Time (BWT):

$$BWT = ET + IT \dots\dots\dots (4)$$

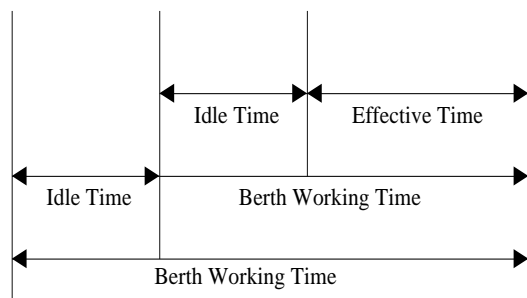
$$BWT = BT - NOT \dots\dots\dots (5)$$

dimana :

BWT = jumlah jam satu kapal yang direncanakan untuk melakukan

kegiatan bongkar / muat petikemas selama berada di tambatan.

- 3) *Not operation time*, yaitu waktu yang direncanakan untuk tidak bekerja (tidak melakukan kegiatan bongkar muat), seperti waktu istirahat yaitu 30 menit tiap *Shift*.
- 4) *Effective time*, yaitu waktu yang digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat secara efektif.
- 5) *Idle time*, yaitu waktu yang tidak digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat atau waktu menganggur, seperti waktu yang terbuang saat peralatan bongkar muat rusak.



Gambar 1. Waktu pelayanan di dermaga

Waktu pelayanan kapal dermaga tersebut akan mempengaruhi indikator pemanfaatan (*utilitas*) yang dikenal dengan *BOR*. Karena secara keseluruhan dari indikator waktu pelayanan tersebut akan menjadi dasar perhitungan rasio penggunaan dermaga (*BOR*).

Rasio penggunaan dermaga yang dinyatakan dalam satuan persen (%) memberikan informasi mengenai seberapa padat arus kapal yang tambat dan melakukan kegiatan bongkar muat di dermaga sebuah pelabuhan

Pelayanan Petikemas

Kecepatan bongkar / muat Per Kapal.

- a. Kecepatan bongkar / Muat di pelabuhan (*Ton per Ship Hour in Port*)

$$TSHP = \frac{\sum(Bongkar/Muat_perKapal)}{TRT_perKapal} \dots\dots\dots (6)$$

dimana :
 TSHP = kecepatan bongkar muat di pelabuhan (ton jam).

- b. Kecepatan Bongkar / Muat di Tambatan (*Ton per Ship Hour in Berth*)

$$TSHB = \frac{\sum(Bongkar/Muat_perKapal)}{BWT_perKapal} \dots\dots\dots (7)$$

$$TSHB = \frac{\sum(Bongkar/Muat_perKapal)}{BT_perKapal} \dots\dots\dots (8)$$

dimana :
 TSHB = kecepatan bongkar muat per *shift* di tambatan (ton jam)

Metode Penelitian

Kinerja terminal petikemas berupa BOR, BTP dan YOR dihitung dengan persamaan-persamaan berikut :

- a. Kinerja arus lalu tambatan / dermaga (*Berth Through-Put, BTP*)

$$BTP = \frac{\sum(Barang/TEU_s\ Satu\ Periode)}{Panjang\ Tambat\ DermG\ yang\ Tersedia} \dots\dots\dots (9)$$

dimana :
 BTP = jumlah ton barang di dermaga konvensional atau TEU's petikemas di dermaga petikemas dalam satu periode (bulan/tahun) yang melewati dermaga yang tersedia dalam satuan meter.

- b. Kinerja dermaga (*Berthing Occupancy Ratio, BOR*)

BOR merupakan indicator pemanfaatan dermaga yang menyatakan tingkat pemaiaakaan dermaga terhadap waktu tersedia.

Dermaga yang tidak terbagi atas beberapa tempat tambatan (*continous berth*), perhitungan penggunaan tambatan didasarkan pada panjang kapal ditambah 5m sebagai pengaman depan dan belakang.

$$BOR = \frac{\sum((Panjang\ kapal + 5) \times waktu\ tambat)}{Panjang\ Dermaga \times waktu\ tersedia} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

Dengan Nilai *BOR*, maka diketahui tingkat kepadatan sebuah pelabuhan. *BOR* juga merupakan indikator yang menentukan apakah sebuah pelabuhan masih memenuhi sarat untuk melayani kapal dan barang atau membutuhkan pengembangan, dan *BOR* juga menggambarkan produktifitas pelabuhan.

- c. Kinerja lapangan penumpukan (*Container Yard Occupancy Ratio*)

Tingkat pemakaian lapangan penumpukan petikemas *CYOR* atau *YOR*, merupakan perbandingan jumlah pemakaian lapangan

penumpukan petikemas yang dihitung dalam 1 TEU per hari atau m² per hari dengan kapasitas penumpukan yang tersedia.
Container Yard :

$$CYOR = \frac{TEU_s \times \text{hari}}{\text{Kapasitas CY} \times \text{hari dalam 1 bulan/tahu n}} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

Container Freight Station

$$CFSOR = \frac{TEU_s \times \text{hari}}{\text{Kapasitas CFS} \times \text{hari dalam 1 bulan/tahu n}} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

Untuk mengatasi kondisi kritis (*over load*) dan menjamin kelancaran operasi dilapangan penumpukan petikemas, maka dalam perencanaan harus dipertimbangkan kapasitas lapangan penumpukan yang dapat menampung petikemas dengan jumlah minimal disesuaikan dalam 3 hari kerja (Kramadibrata S, 1985).

Kongesti Pelabuhan

Kongesti/kemacetan pelabuhan akan timbul apabila kapasitas pelabuhan tidak sebanding dengan jumlah kapal dan barang yang akan masuk ke pelabuhan untuk melakukan kegiatan bongkar muat yang ditandai oleh indikator kinerja pelabuhan (*BOR*). Gejala ini dapat terjadi apabila pada suatu pelabuhan terjadi kebutuhan yang mendadak atau kelambatan kerja pelayanan bongkar muat di pelabuhan.

Kapal dan barang dapat menunggu berhari-hari bahkan berminggu-minggu di luar pelabuhan untuk membongkar muatannya. Bila hal ini terjadi, perekonomian suatu negara akan sangat terpengaruh dan pelayanan secara keseluruhan akan merasakan akibatnya. Oleh karena itu, *BIMCO (The Baltic and International Maritime Conference)*, yaitu perkumpulan pemilik kapal

yang dalam hal ini mewakili *UNCTAD* membuat saran untuk menghindari kongesti pelabuhan (*Shipping Pengangkutan Intermodal Ekspor Impor Melalui Laut, R.P.Suyono, 2001*).

Tabel 2. BOR maksimum (kinerja dermaga)

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

Tergantung kondisi pelabuhan.

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

Untuk mengatasi kongesti di pelabuhan dapat dilakukan dengan :

1. Pemakaian pelabuhan lain yang berada di dekat pelabuhan
2. Pemakaian kapal jenis lain
3. Melakukan perubahan dalam peraturan dan undang-undang segingga barang lebih mudah keluar atau masuk pelabuhan.
4. Indikasi untuk pengembangan pelabuhan (perluasan atau pengembangan baru).

Dengan memberikan pelayanan yang efisien akan memberikan dampak terhadap peningkatan indikator kinerja (*BOR*), mengurangi waktu tidak efektif atau *Waiting Time (Port Development A handbook for planners in developing countries, UNCTAD, 1985)* Dari referensi lain, diperoleh informasi bahwa ketentuan *BOR* maksimum adalah 70% yang direkomendasikan oleh *UNCTAD (Studi Tolok Ukur Kinerja Fasilitas Pelabuhan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Devisi. Proyek Penelitian dan Pengkajian Sistem Transportasi Laut, ITS)*.

Tabel 1. Rata-rata produktifitas Pelabuhan (untuk kapal besar dan kecil) (average port productivity (small & large vessels) (pergerakan per jam)

<i>Pelabuhan (port)</i>	<i>Produktifitas Crane</i>	<i>Produktifitas Dermaga</i>	<i>Produktifitas Crane</i>	<i>Produktifitas Dermaga</i>
	<i>untuk Kapal Kecil</i>		<i>untuk Kapal Besar</i>	
	Singapore	23	45	36
Uni Emirat Arab				
Rashid&Jebel Ali	22	40	30	110
Khor-Fakkan	20	32	28	100
Salalah	-	-	29	90
Adem	-	-	28	70
India				
Nhava Sheva	18	30	22	40
Jawaharlal Nehru	16	24	20	36
Tuticorin	14	14	-	-
Colombo-SLPA	14	23	18	45
Colombo-SAGT	13	25	-	-

Sumber : Container Terminal Produktivity, 2007

Kapal Kecil : 400 – 800 TEU, Kapal Besar : 1.800 TEU ke atas

Hasil dan Pembahasan

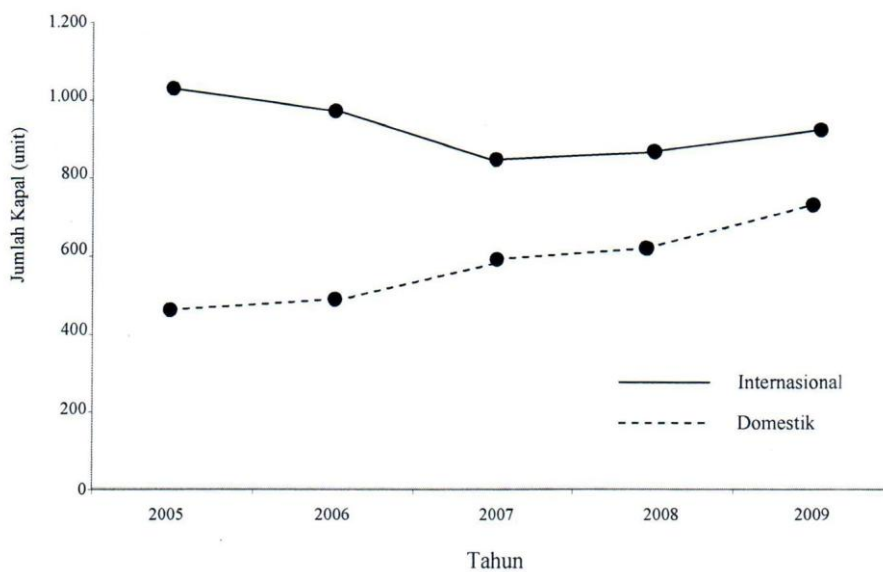
Studi ini dilakukan di PT.Terminal Petikemas Surabaya, selama sekitar duabulan dan instansi terkait seperti biro pusat data statistik Jawa Timur dan Administrasi Pelabuhan (Apel). Data primer yang sangat penting disini dilakukan dengan cara mencatat waktu mulai dari petikemas masuk ke TPS dan ditempatkan pada lapangan penumpukan petikemas ekspor sampai petikemas di naikkan ke palkah kapal, kemudian waktu petikemas impor datang dari kapal dan ditempatkan di lapangan penumpukan petikemas impor sampai di ambil oleh pemilik (*consignee*), kemudian masing-masing waktu pergerakan (*time motion*) terhadap

Container (RTG), dan *Head Truck (HT)* saat kegiatan bongkar muat berlangsung.

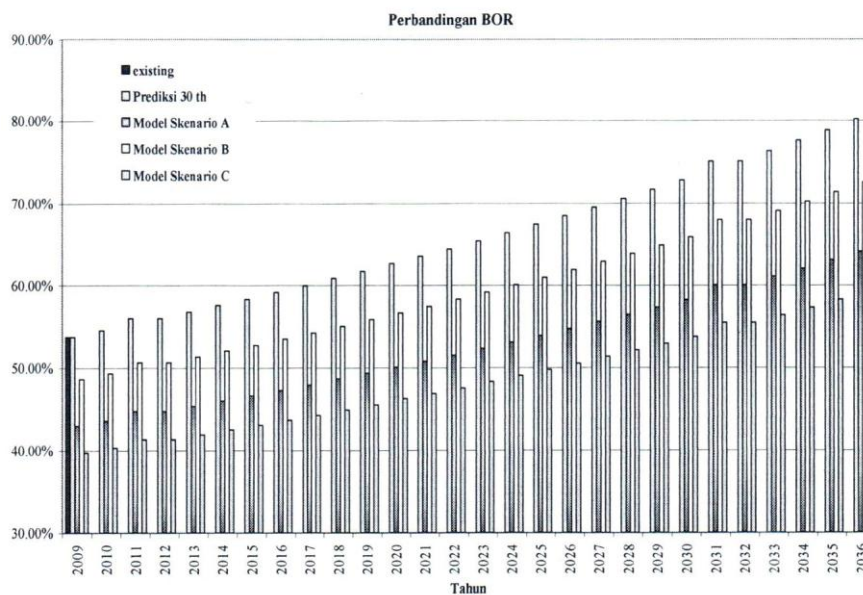
Dalam menghitung tingkat kinerja lapangan penumpukan petikemas, jumlah kedatangan kapal digunakan untuk mendefinisikan laju kedatangan kapal petikemas (Gambar 2).

Kinerja Dermaga

Perubahan kinerja Dermaga TPS dalam beberapa scenario termasuk kondisi (*existing*) pada waktu survey tahun 2009 dan tangan prediksi jumlah petikemas yang akan keluar masuk Terminal Petikemas Surabaya sampai 30 tahun kedepan, dapat dilihat dalam grafik Gambar 3.



Gambar 2. Jumlah kedatangan kapal di TPS Surabaya



Gambar 3. Perbandingan Kinerja Dermaga (BOR)

Pada kondisi *existing* sampai akhir tahun 2009., kinerja dermaga adalah 53,77%. Kinerja ini naik dengan prediksi jumlah petikemas yang terus naik sesuai dengan perkembangan ekonomi terutama untuk ekspor dan impor, dermaga cukup sibuk dan berada di atas kongesti yang direkomendasikan *UNTACD (port development A Handbook for Planners in Developing Countries, UNCTAD)*, yaitu maksimum *BOR*= 50%, untuk dermaga 2 grup. Kenaikan tinglat kinerja ini akan melebihi 60% terutama setelah 2018 sehingga perlu dilakukan perpanjangan dermaga. Namun kinerja dermaga ini akan dapat diperbaiki dengan menerapkan beberapa scenario:

- Model scenario A: Perubahan panjang dermaga dari saat ini 1000 meter menjadi 1500 meter sehingga kinerja dermaga 43,02% (berada dibawah kongesti 50%) sampai tahun 2019 (46,36%) dan baru akan kongesti di tahun 2020.
- Model scenario B: menghilangkan *not operating time* agar efektifitas dermaga meningkat sehingga waktu operasi dermaga 18,98 jam sehingga kinerja dermaga di akhir tahun 2009 adalah 48,86%, namun hal ini tidak bertahan lama hanya sampai 2011 kinerja dermaga 50,65% diatas *kongesti*.

- Model scenario C: Menerapkan waktu pelayanan minimum (*berth time*) 15,50 jam, waktu pelayanan *CC* 2,54 menit /*box* (24*box*/jam, sebelumnya 20 *box*/jam) dan waktu pelayanan *RTG*=2,75 menit/*box* (22*box*/jam, sebelumnya 16*box*/jam) dan *dwell time* 48 jam di *CY* impor, sehingga kinerja dermaga akhir 2009 adalah 39,72%, tahun 2026 adalah 50,57% atau berada di atas batas kongesti (50%).

Jika dilihat dari jumlah petikemas (*box*) yang lewat tiap meter panjang dermaga, maka jumlah petikemas yang lewat lebih dari 2 *box*/m sudah termasuk dermaga yang sibuk. *BTP* saat ini (2009) adalah 2,03 *box*/meter.

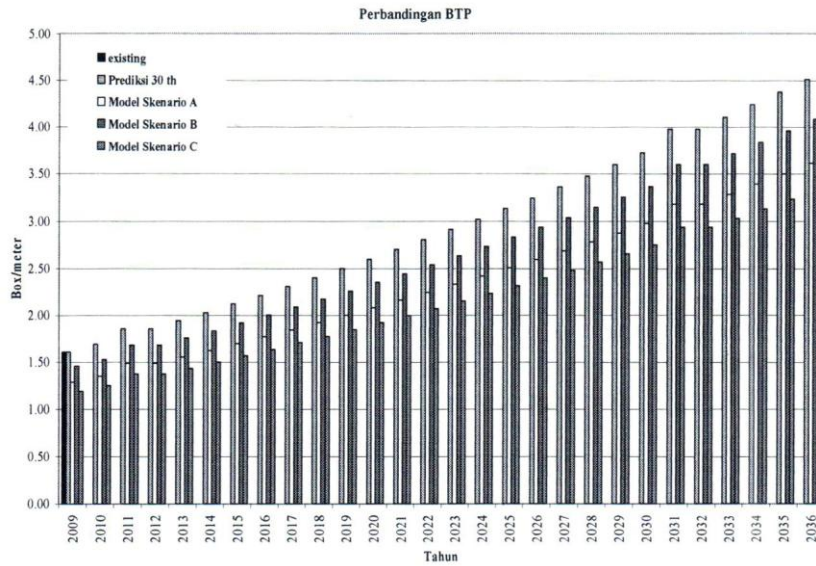
Dengan menerapkan model scenario A kinerja dermaga mulai sibuk pada tahun 2020 yaitu 2,08 *box*/meter, sedangkan pada saat menerapkan model scenario B kinerja dermaga mulai sibuk pada tahun 2017 yaitu 2,09*box*/meter, dan pada model scenario C tingkat kepadatan dermaga mulai terjadi pada tahun 2022 yaitu 2,09*box*/meter.

Gambaran tingkat kepadatan *box*/meter panjang dermaga dapat dilihat pada Gambar 4

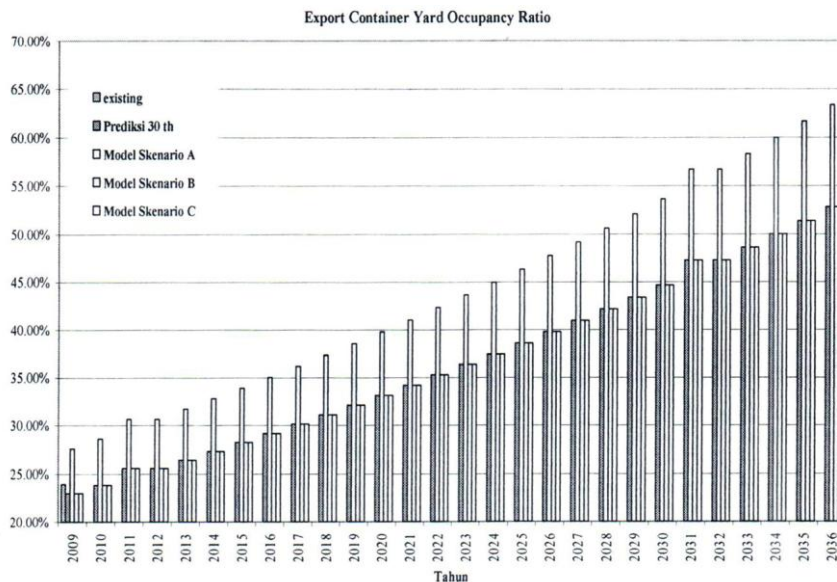
Tabel 3. Perbandingan Kinerja Dermaga

Tahun	Berth Occupancy Ratio (BOR)					Berth Throughput (BTP, box/meter)				
	Existing (%)	Prediksi 30 th (%)	Model Skenario			Existing (%)	Prediksi 30 th (%)	Model Skenario		
			A (%)	B (%)	C (%)			A (%)	B (%)	C (%)
2009	53,77	53,77	43,02	48,64	39,72	1,61	1,61	1,29	1,45	1,19
2010		54,54	43,61	49,34	70,29		1,69	1,35	1,53	1,25
2011		55,99	44,78	50,65	41,36		1,86	1,49	1,68	1,37
2012		55,99	44,78	51,35	41,36		1,86	1,49	1,68	1,37
2013		56,76	45,41	52,08	41,93		1,94	1,55	1,76	1,44
2014		57,57	46,03	52,77	42,56		2,03	1,62	1,84	1,50
2015		58,34	46,66	53,51	43,10		2,12	1,70	1,92	1,57
2016		59,15	47,31	54,24	43,70		2,21	1,77	2,00	1,63
2017		59,96	47,97	55,05	44,30		2,31	1,85	2,09	1,70
2018		60,85	48,68	55,82	44,96		2,40	1,92	2,17	1,78
2019		61,71	49,36	56,67	45,59		2,50	2,00	2,26	1,85
2020		62,65	50,10	57,48	46,28		2,60	2,08	2,35	1,92
2021		63,54	50,81	58,30	46,94		2,70	2,16	2,44	2,00
2022		64,44	51,55	59,18	47,61		2,81	2,25	2,54	2,07
2023		65,42	52,32	60,07	48,33		2,91	2,33	2,64	2,15
2024		66,40	53,12	60,96	49,06		3,02	2,42	2,73	2,23
2025		67,38	53,88	61,92	49,78		3,13	2,51	2,83	2,31
2026		68,45	54,74	62,89	50,57		3,25	2,60	2,94	2,40
2027		69,52	55,59	63,85	51,36		3,36	2,69	3,04	2,48
2028		70,58	56,44	64,86	52,15		3,48	2,78	3,15	2,57
2029		71,69	57,35	64,86	52,97		3,60	2,88	3,26	2,66
2030		72,80	58,24	65,86	53,79		3,72	2,98	3,37	2,75
2031		75,11	60,09	67,95	55,49		3,97	3,18	3,60	2,94
2032		75,11	60,09	67,95	55,49		3,97	3,18	3,60	2,94
2033		76,34	61,05	69,07	56,40		4,11	3,28	3,71	3,03
2034		77,58	62,05	70,19	57,32		4,24	3,39	3,83	3,13
2035		78,86	63,07	71,34	58,26		4,38	3,50	3,96	3,23
2036		80,14	64,10	72,50	59,21		4,51	3,61	4,08	3,34

Sumber: data olahan, 2009



Gambar 4. Perbandingan Kinerja Dermaga (BTP)



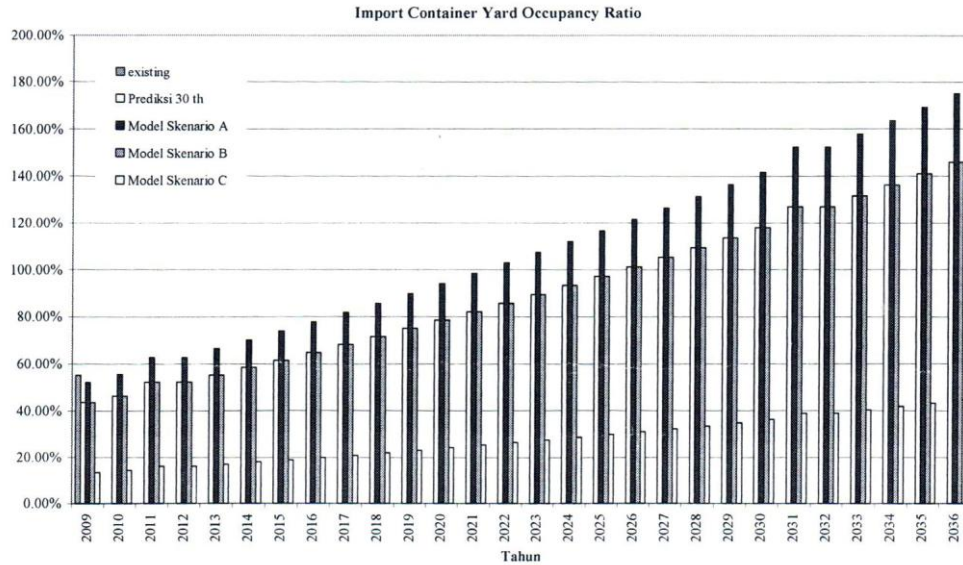
Gambar 5. Ekspor YOR

Kinerja Lapangan Penumpukan Petikemas (CY)

Perubahan kinerja lapangan penumpukan petikemas (CY) dalam beberapa scenario termasuk kondisi tahun 2009 dan dengan prediksi jumlah petikemas yang akan keluar masuk terminal petikemas Surabaya sampai 30 tahun kedepan, dapat dilihat dalam grafik Gambar 5.

Lapangan penumpukan petikemas ekspor sampai tahun 2028 memiliki tingkat kinerja dibawah 50%, dengan lama petikemas mandiami lapangan penumpukan (*dwell time*) adalah 2,45 hari (58,8 jam) dan jumlah penumpukan petikemas maksimum dua tingkat.

Lapangan penumpukan petikemas impor, dengan lama petikemas mandiami lapangan penumpukan (*dwell time*) adalah 6,52 hari (156,4 jam) sehingga sangat mempengaruhi kinerja lapangan penumpukan petikemas impor , pada saat penelitian (*existing*) kinerja CY impor 55.12% masih berada dibawah 80% (*batas kongesti CY*) dengan rata-rata penumpukan dua tingkat. Pada saat jumlah petikemas yang masuk ke lapangan petikemas berdasarkan prediksi 30tahun kedepan, dapat terjadi penumpukan sebanyak empat tingkat, hal ini akan memperlambat proses bongkar muat petikemas oleh RTG di CY impor. Namun dengan menerapkan scenario C tingkat kinerja dapat ditekan sampai bawah 50% sehingga tidak perlu melakukan perluasan terhadap lapangan penumpukan petikemas impor dan maksimum penumpukan satu tingkat saja.



Gambar 6. Import YOR

Tabel 4. Perbandingan Kinerja CY (YOR)

Tahun	Export Container Yard Occupancy Ratio (YOR)					Export Container Yard Occupancy Ratio(YOR)				
	Existing (%)	Prediksi 30 th (%)	Model Skenario			Existing (%)	Prediksi 30 th (%)	Model Skenario		
			A (%)	B (%)	C (%)			A (%)	B (%)	C (%)
2009	23.91	22.99	27.59	22.99	22.99	55.12	43.49	52.18	43.49	13.34
2010		23.82	28.59	23.82	23.82		46.35	55.62	46.35	14.22
2011		25.54	30.64	25.54	25.54		52.25	62.70	52.25	16.03
2012		25.54	30.64	25.54	25.54		52.25	62.70	52.25	16.03
2013		26.42	31.70	26.42	26.42		55.29	66.35	55.29	16.96
2014		27.32	32.79	27.32	27.32		58.40	70.08	58.40	17.91
2015		28.24	33.89	28.24	28.24		61.58	73.89	61.58	18.89
2016		29.19	35.02	29.19	29.19		64.82	77.78	64.82	19.88
2017		30.15	36.18	30.15	30.15		68.12	81.75	68.12	20.90
2018		31.13	37.36	31.13	31.13		71.50	85.80	71.50	21.93
2019		32.13	38.56	32.13	32.13		74.95	89.93	74.95	22.99
2020		33.16	39.79	33.16	33.16		78.46	94.16	78.46	24.07
2021		34.20	41.04	34.20	34.20		82.06	98.47	82.06	25.17
2022		35.27	42.32	35.27	35.27		85.72	102.87	85.72	26.30
2023		36.36	43.63	36.36	36.36		89.47	107.36	89.47	27.44
2024		37.47	44.97	37.47	37.47		93.29	111.94	93.29	28.62
2025		38.61	46.33	38.61	38.61		97.19	116.62	97.19	29.81
2026		39.77	47.72	39.77	39.77		101.17	121.40	101.17	31.03
2027		40.96	49.15	40.96	40.96		105.23	126.28	105.23	32.28
2028		42.17	50.60	42.17	42.17		109.38	131.26	109.38	33.55
2029		43.40	52.08	43.40	43.40		113.61	136.34	113.61	34.85
2030		44.66	53.60	44.66	44.66		117.94	141.52	117.94	36.18
2031		47.27	56.72	47.27	47.27		126.85	152.22	126.85	38.91
2032		47.27	56.70	47.27	47.27		126.85	152.22	126.85	38.91
2033		48.61	58.33	48.61	48.61		131.45	157.74	131.45	40.32
2034		49.98	59.97	49.98	49.98		136.14	163.37	136.14	41.76
2035		51.38	61.65	51.38	51.38		140.93	169.11	140.93	43.23
2036		52.81	63.37	52.81	52.81		145.81	174.98	145.81	44.73

Sumber : data olahan, 2009

Kesimpulan

Penelitian ini menggunakan metode antrian *multi channel multi server*($G/M/1:FCFS/\sim/\sim$), karena antrian petikemas dapat masuk melalui lebih dari satu pelayanan di lapangan penumpukan maupun di dermaga, dan diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Pada kondisi *existing* 2009, tingkat kinerja terminal petikemas berturut-berturut sebagai berikut : *BOR* (*berth occopuncy ratio*/kinerja

dermaga) 1.61 box/meter panjang dermaga, kinerja lapangan penumpukan *YOR* (*yard occopuncy ratio*) untuk ekspor 23.91% dan impor 55.12%

2. Perubahan kinerja karena meningkatnya arus petikemas sampai tahun 2036 : pada akhir tahun 2009 terdapat *BOR* 53.77% sudah berada diatas rekomendasi kongesti yaitu maksimum 50%, *BTP* 1.61 box/m dan *YOR* 43.30% dan lapangan penumpukan baru akan

mengalami kongesti pada tahun 2022 (79.93%), *YTP* 0.37 box/gsl dan kinerja fasilitas bongkar muat *CC* 38.32%, *RTG* 18.51% dan *HT* 49.13%

3. Perubahan *BOR* pada scenario model A, yaitu dengan jalan menambah panjang dermaga dan penambahan volume petikemas menyebabkan kinerja TPS menjadi : akhir tahun 2009 *BOR* mencapai 43.02% dan dermaga akan mengalami kongesti 2020 (50.10%). *BTP* 1.29 box/m, lapangan penumpukan memiliki *YOR* 51.96% dan akan kongesti pada tahun 2018 (81.10%), *YTP* 0.44 box/gsl, *CC* 45.98% *RTG* 22.21%, *HT* 58.95%
4. Perbaikan kinerja pada scenario model B, dapat terjadi dengan menekan waktu tidak beroperasi di dermaga (*Not Operating Time, Not*) hingga dua jam (istirahat per shift 30 menit), waktu kapal di dermaga rata-rata 18.98 jam dan tanpa memperpanjang dermaga menyebabkan kinerja TPS : di akhir tahun 2009 *BOR* 48.64% dan mengalami kongesti tahun 2011 (50.65%), *BTP* 1.45 box/m, *YOR* 43.30% dan kinerja fasilitas bongkar muat petikemas: *CC* 38.32%, *RTG* 18.51% serta *HT* 49.13%
5. Perubahan kinerja pada skenario model C dengan melakukan efisiensi seluruh komponen bongkar muat petikemas dan menekan waktu pelayanan petikemas di lapangan penumpukan terutama *CY* impor hingga mencapai 48 jam saja dari sebelumnya 6.52 hari (156.4 jam), rata-rata *berth time* 18.98 jam, peningkatan kinerja *CC* dari 20 box/jam menjadi 22 box/jam, *RTG* 18 box/jam menjadi 20 box/jam, maka kinerja TPS: diakhir 2009 adalah *BOR* 39,72% baru akan mengalami kongesti tahun 2026 (50,57%), *BTP* 1,19 box/m dan kinerja lapangan penumpukan *YOR* 18,17%, *YTP* 0,36 box/gsl, kinerja fasilitas bongkar muat petikemas *CC* 34,84%, *RTG* 16,66% dan *HT* 49,19%.
6. Terdapat 3 indikator utama kinerja terminal petikemas yang menjadi acuan untuk mengembangkan pelabuhan baru antara lain *BOR* diatas 50% dan *YOR* diatas 60%, dan jumlah tumpukan petikemas diatas 4 box/GSL, Sedangkan kinerja peralatan dapat di tingkatkan baik dalam jumlah maupun waktu pelayanan, kecuali jumlah unit

CC/kapal tidak dapat lebih dari 3 unit jika panjang kapal dibawah 173 m.

Daftar Pustaka

- Amir M.S., 1979. *Petikemas (Masalah dan Aplikasinya)*, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
- Haverkort, B.R., August 1993. *Analysis of Communication Networks: Part I*, Fakultas der Elektrotechniek, Universiteit Twente.
- Ismiyati, 2003. *Statistik dan Aplikasi*, PPs-MTS UNDIP, Semarang.
- Levin, Richard I, et al., 1992. *Quantitative Approaches to Management*, eight edition, New York, McGraw-Hill International Editions.
- Lamidi, 2006. *Analisis Kebutuhan Container Yard pada Kondisi Sibuk (Studi Kasus Pelabuhan Tanjung Emas Semarang)*, MTS, Undip, Semarang.
- Nicola, V.F., August 1998. *Performance Analysis of Communication Networks*, Lecture Notes, Fakultas der Electrotechniek, Universiteit Twente.
- Nilson,R.,1995.*Probability, Stochastic Processes and Queueing Theory*, Springer-Verlag, New York.
- Nur Nasution, 2003. *Manajemen Transportasi*, Ghalia, Jakarta.
- Nurgiayantoro, Burhan, 2003. *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- P.Siagian, (1989). *Penelitian Operasional*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Pelabuhan Indonesia III, PT. (2001). *Struktur Organisasi dan Tata Kerja PT.(Persero) Pelabuhan Indonesia III Terminal Petikemas Semarang*, Pelabuhan Indonesia III.
- Supriyono, (2009). *Analisa Pelayanan Bongkar Muat Petikemas yang Optimal pada Terminal Petikemas*, Media Komunikasi Teknik Sipil Undip, Semarang