

PENERAPAN METODE LEAN SIX SIGMA UNTUK MENINGKATKAN KINERJA OPERASI DALAM PENANGANAN BONGKAR MUAT PETIKEMAS DOMESTIK DI TERMINAL BERLIAN PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA

Handryan Erwan Ering¹, Suparno²

^{1,2}Mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Airlangga, Surabaya

Abstract: *The aims of this research to analyze the condition of container loading and unloading services at Terminal Berlian, find out the factors that cause low operating performance, as well as design solutions to improve operating performance in Terminal Berlian using the lean six sigma method. This research uses an exploratory qualitative approach which explains why it is questioned and discusses what was produced by interviews with 15 informants who determined structural officials who were experienced in the Operations Directorate and supported other data sourced from operational reports. The results of the analysis show the root of the dominant problem in the work process are waiting for the departure process, waiting for the truck losing cargo, waiting for the load from CY, unloading idle time and trouble of the equipment. The design of improvement is carried out by strategies to reduce waste by eliminating NVA NOT work preparation and departure of the ships, eliminating NVA waiting times, and reducing NOT breaks, and the strategies to improve process capability by increasing the speed of cycle time and increase using HMC per vessel. The results of the research shows that the application of the lean six sigma method can improve the operating performance of Terminal Berlian with an average increase in cycle time of 39.11% and an average increase in the ratio of ET: BT to 39.96%.*

Keyword: *Lean Six Sigma, DMAIC, Value Stream Mapping, Cause & Effect Diagram.*

PENDAHULUAN

PT Pelabuhan Indonesia III (Persero) dengan pelabuhannya Tanjung Perak Surabaya merupakan pusat pendistribusian barang khususnya ke wilayah Indonesia timur. Dalam melayani arus kapal dan barang dalam negeri dengan potensi yang semakin meningkat di Surabaya, PT Pelabuhan Indonesia III (Persero) memiliki 4 (empat) Terminal Operator yang melayani kegiatan petikemas dalam negeri (domestik).

Terminal Berlian yang dikelola oleh PT Berlian Jasa Terminal Indonesia (BJTIPT) yang memiliki kapasitas terpasang dermaga paling besar yang dapat menampung lebih dari 60% kunjungan kapal petikemas domestik di Pelabuhan Tanjung Perak saat ini belum menunjukkan kinerja operasi yang optimal, dimana capaian rata – rata pada indikator BCH, BSH dan rasio ET:BT adalah paling rendah jika dibandingkan Terminal lainnya.

Tabel 1. Performa Terminal Operator di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya

Operator Terminal	Panjang Dermaga Domestik	Rata - Rata Performa Eksisting		
		BCH box/jam	BSH box/jam	ET/BT %
PT. Pelindo III Cab T. Perak (Terminal Nilam)	320 m	25.39	35.80	75.70%
PT. Terminal Petikemas Surabaya (TPS)	450 m	22.30	32.40	70.45%
PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia (BJTIPT)	1.620 m	15.23	19.52	66.80%
PT. Terminal Teluk Lamong (TTL)	450 m	25.60	36.50	72.00%

Berdasarkan rekapitulasi data dari Divisi Operasi BJTIPT, capaian kinerja operasi Terminal Berlian ditunjukkan sebagaimana pada tabel berikut :

Tabel 2. Performa Terminal Berlian

Uraian	Satuan	Standar Layanan	Target Inisiasi	Kinerja Operasi Th 2016	Kinerja Operasi Th 2017	Kinerja Operasi Th 2018	Capaian Target	
		a	b	c	d	e	f	g
B/C/H	boks/jam	16.00	20.00	13.50	13.87	15.23	25.39	35.80
B/S/H	boks/jam	20.00	30.00	12.90	13.33	19.52	22.30	32.40
ET:BT Ratio	boks/jam	0.70	0.75	56.50%	59.53%	66.80%	15.23	19.52

Pelayanan di Pelabuhan dikatakan berkualitas apabila pengelola pelabuhan, menjalankan fungsi pengendalian, kecepatan dan ketepatan proses dengan mengupayakan

waiting time, not operation time, dan idle time yang merupakan waktu non produktif dapat direduksi serendah mungkin atau bahkan mendekati nol (Salim, 2013).

Metode *six sigma* dapat menunjukkan solusi permasalahan seperti *cycle time*. Konsep *lean thinking* banyak digunakan dalam penghapusan sumber pemborosan sepanjang aliran proses untuk mendapatkan proses yang efektif dan efisien dengan cara menghilangkan pemborosan (*waste*) sehingga lebih efektif dan efisien dengan kualitas *output* yang lebih baik.

Lean six sigma dapat digunakan untuk menganalisis akar masalah dan merancang perbaikan, Martin (2007) membuktikan bahwa metode *lean six sigma* efektif dalam menganalisis akar masalah dan menghilangkannya dari proses dengan menggunakan langkah-langkah *lean six sigma method* yaitu *DMAIC tools*.

Dalam merancang solusi perbaikan kinerja operasi di Terminal Berlian, metode *lean six sigma* merupakan pendekatan yang tepat untuk dapat diaplikasikan dalam kasus penelitian ini dalam meningkatkan kecepatan proses dan efisiensi dengan cara mengurangi sampai dengan mengeliminasi pemborosan (*waste*) sepanjang *value stream processes*, serta meminimalisir variasi dalam proses sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan dan kecepatan proses.

KAJIAN PUSTAKA

Lean Six Sigma

Lean thinking awalnya berasal dari *lean concept* yang digunakan dalam Toyota Production System (TPS) pada tahun 1990. Toyota mengidentifikasi tujuh jenis kegiatan utama yang tidak bernilai tambah atau tujuh jenis pemborosan dalam bisnis atau proses manufaktur, yaitu: 1) kelebihan produksi, 2) waktu tunggu, 3) transportasi/alat angkut, 4) pemrosesan berlebihan atau pemrosesan yang salah, 5) persediaan berlebih, 6) gerakan yang tidak perlu, dan 7) cacat (Liker dan Meier, 2006). Konsep *lean* telah diterapkan pada rantai pasokan untuk menghilangkan atau mengurangi pemborosan (*waste*) sebagai inefisiensi dalam berkolaborasi dengan pemasok dan pelanggan. Sedangkan metode *six sigma* adalah metode yang digunakan untuk meminimalisasi variasi meningkatkan kualitas produk (Juran and Godfrey, 1999). Metode *lean six sigma* bertujuan untuk

mengoptimalkan proses dengan mereduksi *waste* dan meningkatkan kecepatan proses untuk meningkatkan produktivitas, mereduksi biaya operasi dan tujuan kepuasan pelanggan.

Dengan penerapan *lean six sigma* diharapkan sebuah proses bisnis dapat menghilangkan *non value added activity (NVA)*, apabila proses tidak dapat dihilangkan setidaknya dapat direduksi waktu prosesnya. Sehingga waktu yang diperlukan untuk melakukan seluruh aktivitas dapat dipersingkat *Value Stream Mapping* digunakan dalam penggambaran aktivitas dari sebuah proses secara utuh mulai dari awal sampai akhir (Myerson, 2012).

Metodologi DMAIC dalam konsep *lean six sigma* mengacu pada model perbaikan yang dikenal sebagai DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*) yang digunakan untuk mengintegrasikan *six sigma* dan *lean tools* dalam proses analisis (Pyzdek, 2003).

Indikator Kinerja Terminal Operator

Kinerja pelabuhan digunakan untuk mengetahui tingkat pelayanan pelabuhan kepada pengguna pelabuhan (kapal dan barang). Kinerja pelabuhan yang tinggi menunjukkan bahwa pelabuhan dapat memberikan pelayanan yang baik (Triatmodjo, 2010). Indikator kinerja Operator Terminal di Pelabuhan terdiri dari indikator pelayanan, indikator produktivitas, dan indikator utilisasi.

Kinerja operasi bongkar muat yang mempengaruhi *critical to quality* dapat diukur dengan menggunakan indikator kinerja sebagai berdasarkan Keputusan Dirjen Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/18/DJPL-16 tanggal 12 Juli 2016 tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Pada Pelabuhan Yang di Usahakan Secara Komersial:

1. Produktifitas alat bongkar muat, *Box Crane Hour (B/C/H)*, adalah indikator untuk mengetahui kecepatan rata – rata per crane dalam membongkar atau memuat petikemas per move/crane/jam dengan rumusan :

a. *B/C/H Gross*, adalah indikator untuk mengetahui kecepatan rata – rata produksi (*moves*) per crane/jam tanpa memperhitungkan adanya *idle time* :

$$B/C/H \text{ Gross} = \frac{\text{Produksi Bongkar muat (moves) Per Crane}}{(\text{BWT - NOT})} \dots(1)$$

b. *B/C/H Net*, atau dapat juga diartikan sebagai *crane cycling time* perboks/jam, adalah indikator untuk mengetahui

kecepatan rata – rata produksi (*moves*) per crane/jam dengan memperhitungkan waktu efektif bekerja yaitu memperhitungkan adanya *idle time* :

$$B/C/H \text{ Net} = \frac{\text{Produksi Bongkar muat (moves) Per Crane}}{(\text{BWT} - \text{NOT} - \text{IT})} \dots(2)$$

dimana :

- *Berth Working Time (BWT)*, adalah waktu yang digunakan selama kegiatan bongkar muat yang dapat di hitung dengan rumus :

$$\text{BWT} = \text{ET} + \text{NOT IN} + \text{IT} \dots\dots\dots(3)$$

- *NOT IN*, merupakan waktu yang direncanakan untuk tidak bekerja.
- *Effective Time (ET)*, merupakan waktu yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat secara efektif.
- *Idle Time (IT)*, merupakan waktu terbuang yang tidak dipergunakan untuk kegiatan bongkar muat atau waktu menganggur.

2. *Box Ship Hour (BSH)*, adalah indikator untuk mengetahui kecepatan rata – rata produksi bongkar muat petikemas kapal per move/kapal/jam dengan menggunakan rumusan :

$$B/S/H = \frac{\text{Produksi Bongkar Muat Kapal (Moves)}}{\text{Lamanya Berthing Time Kapal (BT)}} \dots(4)$$

dimana :

- *Berthing Time (BT)*, adalah waktu yang digunakan kapal bersandar di dermaga dari mulai ikat tali (*first line*) sampai dengan lepas tali (*last line*)

$$\text{BT} = \text{BWT} + \text{NOT out 1} + \text{NOT out 2} \dots\dots\dots(5)$$

- *NOT out 1*, adalah *not operation time* pada proses persiapan kerja (*first line to start work*).
- *NOT out 2*, adalah *not operation time* pada proses keberangkatan kapal (*end work to last line*).

3. *Effective Time : Berthing Time Ratio*, adalah indikator untuk mengetahui rasio waktu efektif dalam bekerja dibandingkan dengan total waktu sandar kapal yang dihitung menggunakan rumusan

$$\text{ET:BT ratio} = \frac{\text{Effective Time (ET)}}{\text{Berthing Time (BT)}} \times 100 \dots\dots\dots(6)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif yang bersifat eksploratori yang bermula dari permasalahan yang terjadi pada objek penelitian, permasalahan yang

dihadapi pada objek penelitian tersebut merupakan studi kasus yang kemudian akan dipecahkan melalui penyusunan program strategi sehingga diharapkan mampu memberikan solusi perbaikan yang merupakan hasil dari penelitian ini. Penelitian ini mengikuti metodologi yang mengacu pada pengembangan *lean six sigma* (Pyzdek, 2003), dengan menggunakan DMAIC tools (*define, measure, analyze, improve, control*).

Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah kegiatan operasional penanganan bongkar muat petikemas domestik dimana obyek dalam penelitian ini adalah Terminal Berlian yang dikelola oleh BJTIPTORT di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya.

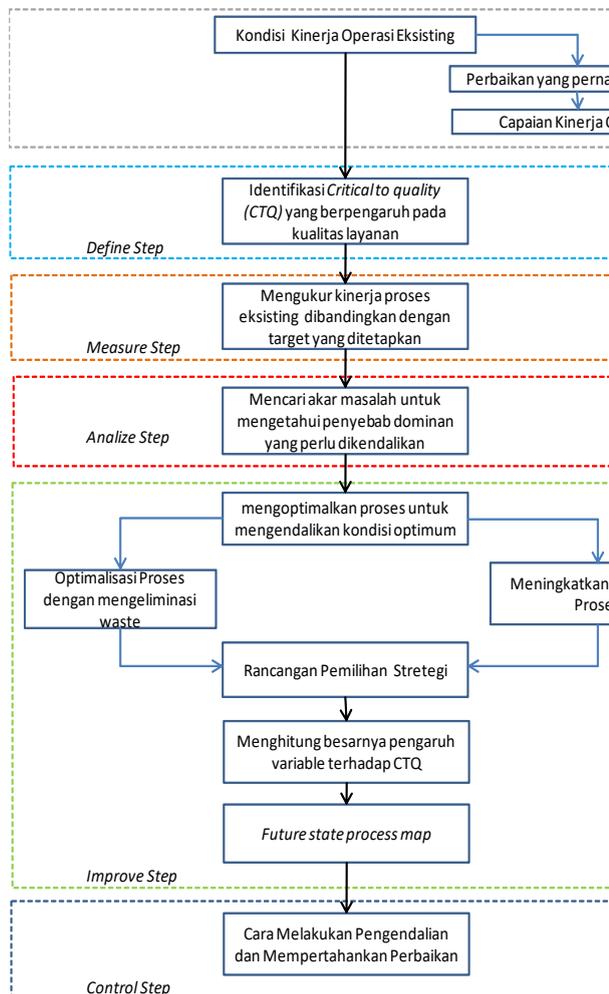
Prosedur Pengumpulan Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan hasil wawancara semi terstruktur dimana dalam pelaksanaannya menggunakan panduan wawancara namun lebih bebas jika dibandingkan dengan wawancara terstruktur, sehingga dapat menemukan permasalahan secara terbuka, informan juga dapat diminta pendapat dan ide-idenya dalam perbaikan. *Informan* dalam penelitian ini berjumlah 15 orang yang merupakan *key person* dalam bidang operasi dan teknik serta sebagai pejabat struktural yang berpengalaman dan mempunyai masa kerja diatas lima tahun, serta dipilih berdasarkan jenjang pendidikan minimal sarjana. Dalam penelitian ini juga didukung dengan sumber data lain untuk memperkuat hasil penelitian yang didapat dari Divisi Operasi BJTIPTORT, diantaranya adalah sistem dan Prosedur layanan, laporan kinerja operasi, serta data pendukung lain yang diperoleh dari buku dan jurnal yang berkaitan.

Teknik Analisis

Teknis analisis pada penelitian ini digambarkan dalam diagram alur kerangka analisis. Analisis penelitian dalam penelitian ini menggunakan *lean six sigma tools*, yaitu dengan memetakan faktor penyebab permasalahan dan membuat skenario perbaikan dalam upaya peningkatan kinerja operasi.

Gambar: Kerangka Analisis



ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Data Analisis

Tahapan dalam merancang perbaikan kinerja operasi dilakukan dengan menggunakan metode *lean six sigma* yaitu *define, measure, analyse, improve, dan controll (DMAIC)*. Data performa tahun 2017 yang dinilai rendah kemudian dikembangkan dalam penelitian ini untuk mengetahui permasalahan yang lebih mendalam. Pemetaan permasalahan dan usulan perbaikan dikembangkan berdasarkan hasil *interview* dengan *key informan* serta hasil analisa data kinerja operasi.

Define the Problem

Define merupakan tahapan awal dalam siklus DMAIC. Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi aktivitas, dan pengidentifikasian *critical to quality (CTQ)* yang paling

berpengaruh terhadap kualitas layanan. Pendefinisian proses kunci digambarkan dalam diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*).

Pola pelayanan petikemas domestik di Terminal Berlian adalah *Full Liner Term Condition* dimana proses pengajuan kapal sandar, pendaftaran muatan, dan tagihan atas jasa layanan dermaga, bongkar muat petikemas dan jasa lapangan diajukan oleh Perusahaan Pelayaran ke Terminal Operator.

Critical to quality utama dalam pelayanan kapal di Pelabuhan adalah ketepatan kapal sandar di dermaga, kecepatan proses bongkar muat dan ketepatan keberangkatan kapal. Kunci utama adalah kecepatan proses bongkar pada saat kapal sandar, dari sudut pandang customer hal tersebut sudah mencakup pada sasaran biaya, port time dan kemudahan layanan.

Measure Current Performance

Pada tahapan *measure*, akan diukur kinerja proses dibandingkan dengan target yang ditetapkan, dan juga mengidentifikasi proses kunci internal yang mempengaruhi *critical to quality* dan mengukur pemborosan dalam proses kerja bongkar muat.

Value Stream Mapping (VSM)

Untuk mengukur pemborosan proses selama kapal sandar di terminal pelabuhan, VSM membantu pendeteksian pemborosan dengan visualisasi aliran proses. Dalam pembuatan VSM, terlebih dahulu dilakukan pengamatan aliran proses dengan mengumpulkan data pada obyek penelitian, dari hasil pengumpulan data divisualisasikan dengan *process box*. Data yang dimunculkan antara lain *cycle time, lead time* dan jumlah operator.

Value Added (VA), merupakan waktu efektif dalam satu kegiatan bongkar muat kapal, dimana pada kondisi eksisting waktu efektif tercatat selama 16,16 jam perkapal atau dengan presentase sebesar 59,52% dari keseluruhan kegiatan kapal.

Non Value Added (NVA), merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Aktivitas tersebut merupakan *idle time* pada saat proses kegiatan, dimana pada kondisi eksisting tercatat selama 5,80 jam perkapal atau 21,37% dari keseluruhan kegiatan kapal.

Necessary but Not Value Added (NNVA), merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi perlu dilakukan, aktivitas tersebut merupakan *not operation time* istirahat, buka

lashing dan persiapan mesin kapal pada waktu keberangkatan, dimana pada kondisi eksisting proses tersebut membutuhkan waktu selama 5,19 jam perkapal.

Mengukur Target Perbaikan

Berdasarkan *process activity mapping*, terdapat 4 (empat) aktivitas yang merupakan kategori NNVA. Sedangkan untuk aktivitas NVA diketahui terdapat 15 (lima belas) *waste process*, dengan mengimplementasikan strategi perbaikan kinerja operasi diharapkan aktivitas NVA dapat direduksi sampai dengan dihilangkan.

Dalam mengukur target perbaikan dapat petakan terlebih dahulu kondisi pemborosan waktu kerja dan kecepatan proses kondisi eksisting dibandingkan dengan target perbaikan.

Tabel 4. Target perbaikan proses

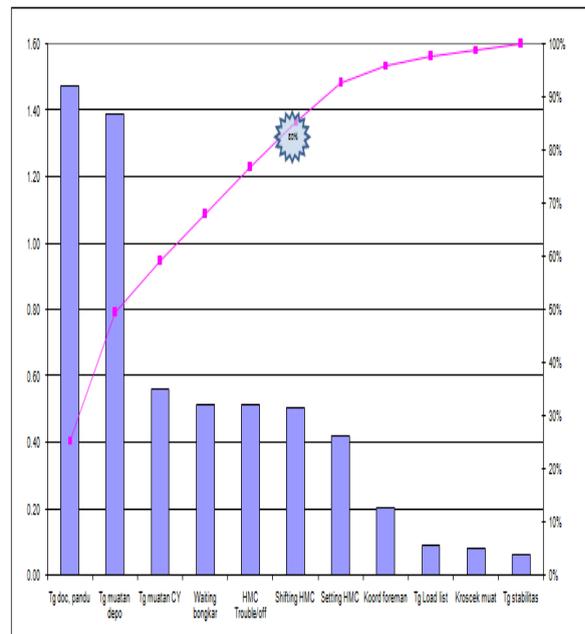
NO	URAIAN PROSES	PROSES EKSISTING	TARGET PERBAIKAN PROSES EKSISTING	K
		(jam)	(jam)	
1	MEREDUKSI WASTE			
	A. NOT Out Persiapan Kerja			
	Buka lashing	0.84	0.84	
	Setting alat HMC	0.42	-	Overf
	Tunggu Koordinasi Foreman	0.20	-	Overf
	Total	1.46	0.84	
	B. Idle Time			
	Shifting alat HMC	0.50	-	Motiv
	Tunggu muatan CY	0.56	-	Trans
	Trouble Spreader	0.28	-	Waiti
	Trouble HMC, RTG	0.16	-	Waiti
	Tunggu Forklift	0.10	-	Overf
	Tunggu pengisian BBM	0.07	-	Overf
	Tunggu Muatan Depo Pelayaran	1.39	-	Trans
	Tunggu Stabilitas Kapal	0.06	-	Waiti
	Tunggu Armada Bongkar	0.41	-	Trans
	Tunggu Kroscek Pemuatan	0.08	-	Overf
	Tunggu Loading List	0.09	-	Overf
	Cuaca buruk stop kerja		0.08	
	Total	3.79	0.08	
	C. NOT In Istirahat kerja			
	Total	3.27	1.00	
	D. NOT Out Keberangkatan Kapal			
	Persiapan Mesin kapal	1.00	1.00	
	Tunggu dokumen, tunggu logistik	1.47	-	Overf
	Total	2.47	1.00	
	Total Eliminasi Waste kondisi	10.99	2.92	
2	MENINGKATKAN KECEPATAN			
	A. BCH Net	17.12	20	
	B. Pemakaian HMC Perkapal	1.31	1.8	

Prioritization for the Main Cause of Waste

Diagram Pareto berfungsi untuk menentukan prioritas pemborosan yang mempengaruhi kualitas dan perlu suatu tindakan pencegahan.

Key Causes of Late Projects	Frequency of Occurrences	Cumulative Percentage
Tg doc, pandu	1.47	25%
Tg muatan depo	1.39	49%
Tg muatan CY	0.56	59%
Waiting bongkar	0.51	68%
HMC Trouble/off	0.51	77%
Shifting HMC	0.50	85%
Setting HMC	0.42	93%
Koord foreman	0.20	96%
Tg Load list	0.09	98%
Kroscek muat	0.08	99%
Tg stabilitas	0.06	100%
	5.80	

Gambar: Diagram pareto kumulatif karakteristik waste



Berdasarkan diagram pareto diatas, *critiqal of waste* yang selanjutnya perlu dikendalikan adalah (1) *waiting time* tunggu dokumen kapal dan tunggu pandu pada saat keberangkatan kapal, (2) Tunggu muatan dari Depo Pelayaran, (3) Tunggu muatan dari CY, (4) *Waiting time* pada kegiatan bongkar, (5) *HMC Trouble*, dan (6) *Shifting HMC*. Dengan mengeliminasi 6 (enam) karekteristik *waste* tersebut maka dari total *waste* pada kegiatan bongkar muat akan dapat tereduksi.

Analyze

Analisis penyebab permasalahan kinerja operasi dikembangkan berdasarkan hasil *interview* dengan *key informan*, dan hasil dari *process activity mapping* dalam proses kerja bongkar muat sebagaimana telah dijelaskan pada tahapan *measure* sebelumnya.

Root Cause Analysis

Berdasarkan aktivitas NVA dan NNVA yang telah teridentifikasi, maka dalam

mengidentifikasi akar masalah dibutuhkan sebuah *tool* untuk mengidentifikasi secara mendalam, *5 Why's Analysis* digunakan untuk mengidentifikasi akar masalahnya.

Root cause dari tunggu keberangkatan kapal adalah komunikasi internal dan eksternal yang belum terbangun dengan baik, belum ada prosedur yang mengatur aktivitas Pelayaran yang melakukan kegiatan setelah *end work* seperti pengisian BBM, logistik dan air tawar, tidak ada petugas yang memonitor aktivitas pelayaran setelah kegiatan bongkar muat selesai.

Root cause tunggu muatan dari Depo Pelayaran adalah faktor jarak dan untuk dapat menghilangkan tunggu muatan depo maka perlu dilakukan 100% *stack* muat namun kapasitas CY belum menunjang, dan Pelayaran belum melakukan penyesuaian jam aktivitas Terminal sehingga tetap terjadi tunggu muatan dari Depo Pelayaran.

Root cause tunggu muatan dari *Container Yard* adalah belum optimalnya petugas *Planner* dalam melakukan integrasi perencanaan kapal sandar dan perencanaan *stack* sehingga dalam penataan petikemas di blok CY bisa terjadi bersamaan muat dan menyebabkan terjadinya *crowded*, Kurangnya jumlah alat RTG hanya melayani pemuatan dan receiving petiker CY, karena rata – rata dalam satu blok hanya dilayani 1 (satu) RTG sehingga dalam pelaksanaan dirasakan kurang, dan kurangnya pemenuhan jumlah Truk, Jumlah Truk milik saat ini berjumlah memiliki 12 (dua belas) unit, dalam pemenuhan kebutuhan armada truk sudah dilakukan alternatif dengan order *Head Truck* vendor, namun vendor sering tidak siap sehingga hal ini akan membuat *supply* muatan menjadi terhambat.

Root cause *waiting time* pada kegiatan bongkar adalah belum ada perencanaan bongkar *stack* CY jika terjadi tunggu armada Pelayaran sehingga *waiting* pada kegiatan bongkar tunggu armada pelayaran tetap terjadi, pelayaran tidak mengirimkan *Baplie* bongkar pada saat *Operation Plan*, Kegiatan kade losing menggunakan forklif tidak memberikan dampak percepatan.

Root cause dari rendahnya produktivitas HMC adalah 4 (empat) unit HMC memiliki tingkat *availability* dan *reability* rendah, metode persediaan minimum *stock spare part* belum berjalan dengan baik, kemampuan mekanik pada setiap shift belum merata, dan perbaikan atau *maintenance* alat cenderung dilakukan pagi hari menunggu arahan dari *Supervisor* karena

Supervisor hanya bekerja pada shift pagi, pengisian BBM alat tidak dilakukan perencanaan pada jam *off* bekerja alat.

Root cause dari *idle time shifting* alat HMC adalah perencanaan kerja kapal tidak dilakukan sebelum *operation plan*, sehingga pada saat kapal sandar dalam memosisikan HMC masih menunggu instruksi kerja dari pihak Pelayaran, hal ini akan berpotensi terjadinya *waiting time* pada persiapan kerja, dan terjadi waktu tunggu karena pergeseran alat antar lokasi tambatan

Cause and effect diagram berguna dalam mengidentifikasi faktor penyebab rendahnya kinerja dari segi *method, material, machine, man* dan *environment*.

Improve

Improve merupakan fase dalam siklus *lean six sigma* untuk memperbaiki permasalahan dengan menyusun strategi perbaikan. Berdasarkan penyebab dan akar permasalahan yang telah dianalisis sebelumnya, maka disusun program aksi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan utama.

Tabel 4.2. Kerangka perbaikan kinerja operasi

Tujuan Utama	Tujuan Perbaikan	No	Strategi Perbaikan	Program Aksi
Produktivitas	Optimalisasi Proses dengan mengeliminasi waste	1	Mengurangi <i>Not Operation Time</i> pada Persiapan kerja (<i>First line to Start work</i>)	1.1 Proses setting alat dan koordinasi dengan Pihak Pelayaran dilakukan sebelum kapal bersandar di dermaga
		2	Mengeliminasi <i>Idle Time</i> dan <i>NOT in</i> (Istirahat saat kerja bongkar muat)	2.1 Peremajaan alat HMC (dengan automatic spreader) dan Implementasi <i>Golden time maintenance</i>
				2.2 Perbaikan penataan <i>stack</i> muat Petikemas di CY
	2.3 <i>Waiting</i> bongkar tunggu armada pelayaran dilakukan <i>stack</i> di CY dan penghapusan sistem kade losing			
	2.4 Gate Operation 24 jam <i>non stop</i>			
	2.5 <i>Hot seat Operator</i>			
	2.6 Penyelarasan Jam Kerja operasional			
	3	Mengurangi <i>Not Operation Time</i> pada proses keberangkatan kapal	4.1 Membangun sistem koordinasi pelayaran kapal yang terintegrasi antara Terminal, Pelayaran dan Kepanduan	
	Meningkatkan Kapabilitas Proses	Meningkatkan Kecepatan <i>Cycling time</i> pada proses bongkar muat petikemas	1.1 Perencanaan dan pemenuhan kebutuhan alat (<i>Head Truck</i> , RTG dan HMC) dalam satu kegiatan bongkar muat kapal	
1.2 Perubahan mekanisme pengupahan TKBM dari pola upah shift ke pola upah perboks				
Meningkatkan Kapabilitas Proses	Meningkatkan tingkat pemakaian HMC (jumlah HMC) perkapal dalam proses bongkar muat	2.1 Mengoperasikan 9 (sembilan) tambatan kapal untuk meningkatkan tingkat pemakaian HMC perkapal		

Mengeliminasi Waste

Diperlukan program aksi yang mampu memberikan dampak secara tepat dalam mengeliminasi *waste* dalam aktivitas bongkar muat untuk mendapatkan optimalisasi proses.

Dalam upaya mereduksi NOT persiapan kerja dapat dilakukan langkah perbaikan dengan melakukan persiapan *setting* alat HMC sebelum kapal sandar dengan melakukan metode tersebut *waiting time* tunggu *setting* HMC pada saat persiapan kerja awal akan tereduksi maksimal, dan melakukan koordinasi dengan Perwira kapal untuk dapat melakukan kegiatan pembongkaran petikemas pada *bay* atau palka yang telah selesai dibuka lashingnya. Target reduksi dari NOT Persiapan kerja rata - rata perkapal adalah semula dari 1,46 jam/kapal direduksi menjadi 0,68 jam/kapal.

Upaya dalam mereduksi idle time pada saat kegiatan bongkar muat yang pada kondisi eksisting dengan rata – rata selama 3,79 jam/kapal dapat dilakukan dengan cara melakukan peremajaan alat HMC (*sebanyak 4 HMC baru*) dan mengimplementasikan *Golden time maintenance* alat yaitu , mekanisme perbaikan atau *maintenance* alat serta pengisian BBM alat dilakukan pada saat HMC *off*, dan permasalahan pada ketersediaan *spare part* dapat dilakukan perbaikan pada perencanaan *minimum stock*.

Waiting bongkar tunggu armada Pelayaran dapat direduksi dengan cara melakukan *stack* CY petikemas bongkar dan menghapus sistem bongkar *kade losing* forklift. Melakukan bongkar *stack* CY pada kondisi armada Pelayaran tidak lancar yang menyebabkan *idle time* akan meningkatkan kecepatan proses pembongkaran dan mengeliminasi *idle time* tersebut secara signifikan.

Perbaikan penataan *stack* muatan di CY dalam upaya mereduksi *waiting time* tunggu muatan dari CY dapat dilakukan dengan cara pengaturan penataan *stack* muat dalam satu kapal minimal dipecah dalam 3 (tiga) blok, masing – masing blok sudah diatur kategori berat muatan berat, sedang dan ringan beserta tujuannya sehingga pada saat salah satu blok terjadi *crowded* maka dapat dialihkan *supply* muatan dari blok lainnya. Optimalisasi *stack* muat petikemas 6 *tier* dari yang selama ini rata – rata dengan 5 *tier*, Dengan mengoptimalkan penumpukan petikemas 6 *tier*, maka akan menambah jumlah kapasitas terpasang yang saat ini belum dioptimalkan. Peningkatan presentase *stack* muat di CY,

Langkah meningkatkan prosentase *stack* muat akan dapat mereduksi tunggu muatan dari Depo Pelayaran, dan juga dapat meningkatkan kecepatan proses pemuatan petikemas ke kapal karena akan semakin besar kendali proses dari Terminal Operator jika dibandingkan dengan Pelayaran, ketentuan prosentase *stack* muat petikemas dapat ditingkatkan menjadi 95% yang telah diperhitungkan dengan kapasitas CY. *House keeping* petikemas, yaitu merelokasi petikemas untuk dikelompokkan dengan petikemas yang lain sesuai dengan rencana kapal pengangkutnya, relokasi ini diakibatkan dari petikemas batal untuk dimuat maupun pengajuan alih kapal dari Pihak Pelayaran. Perbaikan lainnya juga dapat dilakukan dengan perbaikan *Open stack* petikemas, *closing time* dan ketentuan Coparn petikemas dengan melakukan pembatasan ruang *entry* dan waktu penutupan.

Pelaksanaan *gate operation* 24 jam non stop sangat penting untuk mengurai kepadatan antrian di luar terminal dan juga didalam terminal yang berperan dalam mereduksi *waiting time* kegiatan *truck losing* dan mengurai kepadatan di dalam CY pada setelah jam istirahat yang selama ini terjadi.

Penerapan program aksi *hot seat operator* (pergantian di alat) merupakan langkah lanjutan dari penerapan *gate operation system* non stop. Dengan menerapkan langkah – langkah pengaturan teknis operator, selain mendapatkan percepatan proses juga akan memberikan manfaat perbaikan yaitu dengan mereduksi beberapa jenis *idle time*.

Penyelarasan jam kerja operasional dilakukan sebelum diberlakukannya kebijakan *full stack* bongkar muat 100%, dimana Pelayaran pada kondisi saat ini masih dapat menjalankan aktivitas bongkar atau muat secara *truck losing*, penyelarasan waktu kerja ini dapat mereduksi tunggu muatan dari depo pelayaran.

Dalam upaya mereduksi NOT keberangkatan kapal dimana rata – rata membutuhkan waktu proses selama 2,47 jam perkapal, maka dapat dilakukan dengan cara membangun sistem koordinasi yang dapat memberikan manfaat bagi internal dan eksternal yang berbasis sistem informasi. Sistem informasi yang dimaksud adalah peningkatan layanan informasi berbasis *push email* yang diteruskan kepada Perusahaan Pelayaran dengan memberi informasi bahwa 2 (dua) jam kedepan kapal akan *end work*, serta mengatur tentang aktivitas non operasi setelah

end work. Aktivitas non operasi seperti pengisian BBM Kapal, pengisian air tawar dan logistik kapal serta kegiatan lainnya yang berakibat pada lamanya proses keluar kapal di Terminal diatur dalam pelaksanaannya. Dengan melakukan perbaikan tersebut ditargetkan proses *end work to last line* dapat dicapai dengan rata – rata proses 1 (satu) jam perkapal.

Meningkatkan Kapabilitas Proses

Meningkatkan kapabilitas proses merupakan upaya meningkatkan kecepatan proses dalam memindahkan petikemas dari dan ke kapal, dalam implementasinya didukung dengan 2 (dua) skenario, yaitu meningkatkan *cycling time* proses bongkar muat petikemas di kapal dan Meningkatkan jumlah penggunaan alat HMC dalam kegiatan bongkar muat di kapal.

Dalam meningkatkan *cycling time* proses bongkar muat petikemas, dapat dilakukan dalam 2 (dua) strategi perbaikan, yaitu Pemenuhan alokasi alat (HMC, RTG dan *Head Truck*) pergang dan Perubahan pola pengupahan TKBM atau buruh dari pola upah pershift menjadi pola pembayaran perboks.

Pada skenario pertama, yaitu dalam meningkatkan kecepatan *cycling time* dapat dilakukan dengan pemenuhan alat (HMC, RTG dan *Head Truck*) pada aktivitas bongkar muat, hal ini sangat penting dilakukan untuk memberikan kelancaran aktivitas dengan *output* kecepatan rata – rata bongkar muat. Karena keterbatasan jumlah alat di Terminal Berlian, maka dalam pemenuhannya tidak dapat dialokasikan maksimal untuk dapat melayani kegiatan dalam satu gang atau per alat (*crane*). Untuk mendapatkan kecepatan *cycling time* harus didukung dengan strategi pengalokasian dan pemenuhan alat pergang (*crane*). Implementasi strategi yang dapat dilakukan adalah menambah jumlah *Head truck* yang melayani pemuatan kapal menjadi rata – rata 4 unit *per crane*, dan pemenuhan 1 (satu) unit HMC minimal dilayani oleh 1 (satu) unit RTG.

Dalam meningkatkan *cycling time*, juga dapat dilakukan dengan melakukan perubahan pola pengupahan TKBM atau buruh dari pola upah pershift menjadi pola pembayaran perboks. meningkatkan kecepatan pembongkaran dan pemuatan petikemas di kapal. Pada pola pengupahan pershift eksisting TKBM cenderung mengulur waktu bekerja demi mendapatkan tambahan upah, dan apabila terjadi *idle time* pada proses bekerja maka akan

menambah waktu bongkar muat sehingga biaya TKBM akan menjadi lebih tinggi. Strategi perubahan pola pengupahan ini, TKBM akan lebih memacu produksi demi mendapatkan tambahan upah dari banyaknya produksi boks yang dihasilkan dan mendapatkan efisiensi biaya sekitar 14,7% disbanding dengan pola upah pershift.

Pada skenario kedua, yaitu meningkatkan jumlah penggunaan HMC perkapal adalah bertujuan untuk mempercepat proses kegiatan bongkar muat kapal, dengan semakin tinggi tingkat pemakaian HMC perkapal maka *output* kinerja yaitu BSH juga akan semakin tinggi sehingga kegiatan kapal akan lebih cepat selesai. Penerapan strategi ini tepat dilakukan apabila perbaikan pada mengeliminasi pemborosan (*waste process*) sudah dilakukan sehingga penerapannya menjadi lebih optimal. Pada kondisi eksisting rata – rata tingkat penggunaan HMC perkapal adalah 1,3 HMC/kapal. Hal yang menyebabkan rendahnya tingkat pemakaian HMC perkapal adalah jumlah unit HMC yang siap operasi perhari cukup terbatas, yaitu berkisar 15 unit sampai dengan 16 unit HMC perhari sedangkan jumlah tambatan (*berthing space*) yang digelar adalah 11 tambatan. Implementasi strategi untuk dapat meningkatkan pemakaian alat guna untuk memenuhi kebutuhan kerja 2 (dua) HMC/kapal adalah dengan mengurangi jumlah tambatan dari 11 (sebelas) tambatan menjadi 9 (sembilan) tambatan. Adapun hasil analisa *output* dari penerapan 9 (sembilan) tambatan adalah akan lebih meningkatkan kinerja (BSH) karena rata – rata pemakaian alat perkapal akan menjadi meningkat menjadi 1,8 HMC perkapal dan Meningkatkan kapasitas produksi bongkar muat sebesar 31,94%.

Pemetaan Strategi

Dalam memilih dan memadukan program aksi tersebut dan dalam penerapannya yang mempertimbangkan tingkat kecepatan dalam pengambilan tindakan perbaikan dan kecepatan penerapan rancangan perbaikan, maka berdasarkan pertimbangan tersebut dapat dikategorikan ke dalam 2 (dua) tahapan program aksi yaitu :

- 1) Strategi program aksi yang pertama adalah untuk memperbaiki proses pada kondisi eksisting, yang mana program aksi ini dapat dilakukan secepat mungkin untuk menyelesaikan permasalahan kinerja operasi

- eksisting berdasarkan sumber daya yang dimiliki pada kondisi Terminal eksisting
- 2) Program aksi yang kedua merupakan program aksi lanjutan dalam mengoptimalkan perbaikan proses pada kondisi eksisting dengan menambah sumber daya untuk mendapatkan optimum proses, program aksi ini membutuhkan waktu yang cukup lama (*multiyears*) untuk dapat merealisasikan penambahan sumber daya karena terkait persetujuan investasi, perijinan dan lain sebagainya.

Perbaikan Proses Pada Kondisi Eksisting

Berdasarkan *value added flow analysis*, perbaikan kinerja pada kondisi eksisting dijelaskan bahwa akan memberikan dampak peningkatan kinerja pada indikator *BCH Net* sebesar 16,66% dan *BCH Gross* sebesar 42,84% yang dipengaruhi oleh peningkatan kecepatan *cycling time* petikemas yang sebelumnya 3,5 menit/boks menjadi 3,0 menit/boks dan reduksi waktu NOT istirahat dalam proses bekerja, serta mengeliminasi total *idle time (NVA Waiting time)* pada saat bekerja. Selain itu juga terjadi peningkatan pada indikator BSH yang signifikan yaitu sebesar 109,14% yang dipengaruhi oleh peningkatan rata – rata penggunaan alat HMC dalam 1 (satu) kegiatan kapal yang mana rata – rata penggunaan HMC eksisting sebesar 1,3 HMC/kapal dan setelah dilakukan upaya perbaikan maka dapat ditingkatkan menjadi 1,8 HMC/kapal, percepatan proses persiapan kerja (*first line to start work*) dari semula dengan rata – rata 1,46 jam/kapal dapat direduksi menjadi 0,84 jam/kapal, dan percepatan proses keberangkatan kapal (*end work to last line*) dari semula dengan rata – rata 2,47 jam/kapal dapat direduksi menjadi 1,0 jam/kapal. Terjadi peningkatan kinerja pada indikator Rasio ET:BT sebesar 17,97% yang dipengaruhi oleh tereduksinya waktu tidak produktif yaitu *idle time* dan *not operation time* sehingga *effective time* menjadi optimal sehingga *berthing time* kapal dari semula rata – rata 27,15 jam/kapal menjadi 12,98 jam/kapal.

Peningkatan Kinerja Proses Berkelanjutan

Berdasarkan *value added flow analysis*, perbaikan kinerja proses berkelanjutan dijelaskan akan memberikan dampak peningkatan kinerja pada indikator *BCH Net* sebesar 39,11% dan *BCH Gross* sebesar 69,97% yang dipengaruhi oleh kecepatan *cycling time*

petikemas pada perbaikan kondisi eksisting 3,0 menit/boks dioptimalkan menjadi 2,52 menit/boks dan mengeliminasi waktu NOT istirahat dalam bekerja maka waktu produktif akan optimal. Terjadi peningkatan pada indikator BSH yang signifikan yaitu sebesar 173,84% dari kinerja eksisting yang dipengaruhi oleh peningkatan rata – rata penggunaan alat HMC dalam 1 (satu) kegiatan kapal yang ditingkatkan rata – ratanya menjadi 1,9 HMC/kapal, peningkatan rata – rata produksi bongkar muat perkapal akan dapat mempengaruhi peningkatan indikator kinerja baik BCH, BSH dan rasio ET: BT, dan eliminasi jam istirahat. Terjadi peningkatan pada indikator rasio ET:BT yang cukup besar yaitu sebesar 35,44% dari kinerja eksisting, peningkatan ini dipengaruhi oleh faktor eliminasi waktu istirahat dan peningkatan minimal jumlah bongkar muat perkapal.

Kunci utama pada perbaikan berkelanjutan adalah menambah kekuatan alat bongkar muat dan penunjang dengan investasi 4 (empat) unit HMC untuk menggantikan 4 (empat) unit HMC eksisting dengan tingkat *reability* dan *availability* yang rendah, serta menambah luasan *Container Yard* untuk dapat merealisasikan *full stack* petikemas dengan luasan tambahan lapangan penumpukan sekitar 69.424 M²

Perbaikan berkelanjutan dapat lebih dioptimalkan dengan meningkatkan rata – rata jumlah produksi bongkar muat petikemas perkapal yang mana pada kondisi eksisting dengan rata –rata 362 boks/kapal, seiring dengan peningkatan rata – rata produksi bongkar muat petikemas perkapal maka output dari indikator akan semakin meningkat Kondisi ini terjadi karena hasil bagi dari produksi (boks/kapal) yang semakin besar dibandingkan dengan waktu *berthing time* dari tereduksinya *not operation time* dan *idle time* yang signifikan.

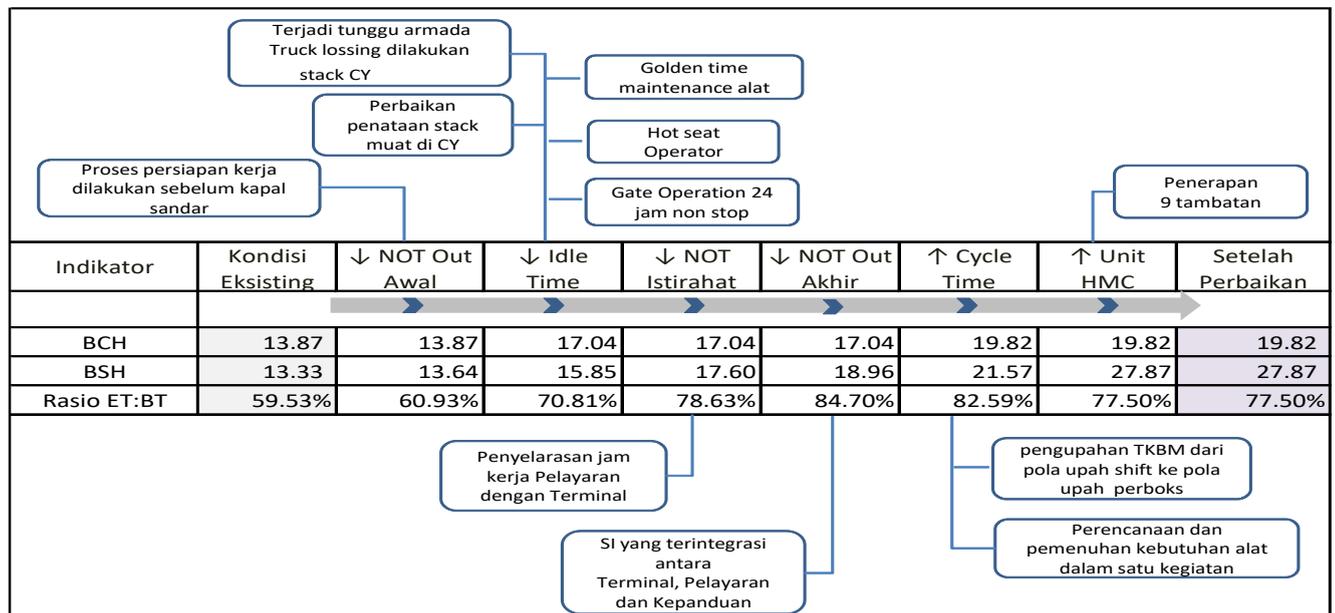
Berdasarkan penjelasan diatas, peningkatan output kinerja operasi pada penanganan bongkar muat petikemas domestik yang dilakukan secara bertahap berdasarkan pemetaan streteginya dapat divisualkan pada tabel berikut. Peningkatan *output* kinerja pada masing – masing tahapan implementasi program aksi strategi perbaikan dilakukan pengukuran, sehingga pengaruh penerapan strategi pada perbaikan proses dapat lebih mudah diketahui dampak prosentase perbaikannya.

Tabel 4.6. Pengaruh peningkatan rata – rata produksi perkapal (boks/kapal) terhadap capaian indikator kinerja bongkar muat

Uraian Proses	Satuan	Standar Kinerja Operasi	Kinerja Eksisting	Perbaikan pada Kondisi Eksisting	Perbaikan Lanjutan (Optimum Proses)							
					d	e	f	g	h	i	j	i
Rata - rata Produksi BM	Boks/kapal		362	362	362	434	600	800	1000	1200	1500	2000
Rata - rata pemakaian HMC perkapal	Unit/kapal		1.31	1.80	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
Rasio Effective Time : Berthing Time												
NOT Out Persiapan kerja	Jam/kapal		1.46	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
NOT Out Keberangkatan kapal	Jam/kapal		2.47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Effective time	Jam/kapal		16.16	10.06	7.99	9.59	13.26	17.68	22.10	26.52	33.14	44.19
NOT In Istirahat	Jam/kapal		3.27	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Idle Time	Jam/kapal		3.78	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Total Berthing Time Kapal	Jam/kapal		27.15	12.98	9.91	11.51	15.18	19.60	24.02	28.44	35.06	46.11
Rasio ET:BT	%	70.0%	59.5%	77.5%	80.6%	83.3%	87.4%	90.2%	92.0%	93.2%	94.5%	95.8%
Box Ship Hour (BSH)	Boks/jam	20.00	13.33	27.87	36.49	37.71	39.53	40.82	41.64	42.20	42.78	43.37
Box Crane Hour (BCH)												
Effective time	Jam/kapal		16.16	10.06	7.99	9.59	13.26	17.68	22.10	26.52	33.14	44.19
NOT Istirahat	Jam/kapal		3.27	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Idle Time	Jam/kapal		3.78	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Total	Jam/kapal		23.21	11.14	8.07	9.67	13.34	17.76	22.18	26.60	33.22	44.27
BCH Gross	Boks/jam	16.00	13.87	19.82	23.58	23.62	23.68	23.71	23.73	23.75	23.76	23.78
BCH Net	Boks/jam		17.12	19.98	23.82	23.82	23.82	23.82	23.82	23.82	23.82	23.82
Cycling time percrane	Menit/boks		3.50	3.00	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52

Gambar 4.6

a). Output Peningkatan proses berdasarkan perbaikan kondisi eksisting

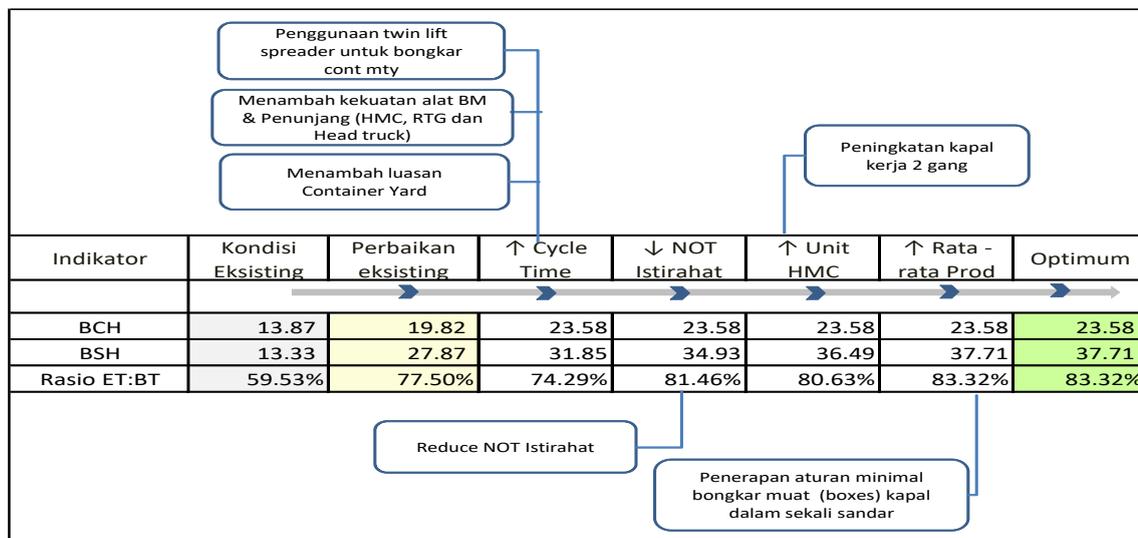


Tabel 4.7 Pengaruh strategi perbaikan pada kondisi eksisting

Uraian Perbaikan Proses	Hasil Peningkatan Kinerja			Persentase peningkatan		
	BCH	BSH	ET:BT	BCH	BSH	ET:BT
Mereduksi NOT Persiapan kerja	-	0.31	1.39%	0.0%	2.3%	2.3%
Mereduksi Idle time	3.16	2.21	9.89%	22.8%	16.2%	16.2%
Mereduksi NOT Istirahat	-	1.75	7.81%	0.0%	11.0%	11.0%
Mereduksi NOT Proses Kapal berangkat	-	1.36	6.07%	0.0%	7.7%	7.7%
Meningkatkan Cycle Time	2.78	2.61	-2.11%	16.3%	13.8%	-2.5%
Meningkatkan rata - rata pemakaian HMC	-	6.30	-5.09%	0.0%	29.2%	-6.2%
Peningkatan Proses	5.94	14.54	17.97%			

Gambar 4.7

b). Output peningkatan proses berdasarkan strategi berkelanjutan



Tabel 4.8 Pengaruh strategi perbaikan berkelanjutan pada peningkatan kinerja

Uraian Perbaikan Proses	Hasil Peningkatan Kinerja			Persentase peningkatan		
	BCH	BSH	ET:BT	BCH	BSH	ET:BT
Meningkatkan Cycle Time	3.76	3.98	-3.21%	7.8%	6.1%	-1.8%
Mereduksi NOT Istirahat	-	3.08	7.17%	0.0%	4.3%	4.3%
Meningkatkan rata - rata pemakaian HMC	-	1.56	-0.83%	0.0%	4.4%	-1.1%
Meningkatkan Produksi Rata - rata B/M	-	1.22	2.69%	0.2%	3.7%	3.7%
Peningkatan Proses dari target perbaikan eksisting	3.76	9.84	5.82%			

Bahwa semakin besar persentase peningkatan maka akan semakin besar pula pengaruhnya terhadap peningkatan kinerja operasi. Terjadi penurunan persentase rasio ET:BT pada strategi perbaikan peningkatan *cycle time* dan peningkatan rata – rata pemakaian HMC disebabkan dari semakin tinggi produktivitas percrane maupun produktivitas perkapal sehingga waktu *berthing time* kapal akan semakin berkurang. Oleh karena itu untuk tetap mendapatkan optimum proses maka dalam strategi peningkatan kapabilitas proses harus tetap diseimbangkan dengan strategi mereduksi *waste process* sehingga berjalannya proses kegiatan operasi dapat berjalan optimal.

Continuous improvement tetap perlu dilakukan seiring dengan perubahan yang terjadi, seperti semakin besarnya skala kapal yang sandar yang harus disesuaikan dengan pola operasi terminal, semakin tingginya arus kapal yang masuk pelabuhan sehingga terminal akan lebih dituntut dengan percepatan layanan kapal sandar,

perubahan pola pelayanan dari *liner term* menjadi *fios term* dan perubahan – perubahan lain yang mengharuskan Terminal Operator terus untuk melakukan *continuous improvement*.

Control Performance

Pada tahapan terakhir dari metode DMAIC, *control performance* dilakukan untuk pengendalian terhadap peningkatan proses agar tetap berada pada jangkauan kinerja optimal yang dapat diterima, implementasi strategi perbaikan dapat berjalan dengan baik dan berkesinambungan. Pada tahapan ini fungsi pengendalian fokus pada pembuatan rencana pemantauan untuk terus mengukur keberhasilan proses operasional.

Control Plan

Control plan adalah panduan untuk melanjutkan pemantauan proses, dan rencana respon untuk setiap tindakan yang dipantau. Untuk dapat membuat proses perbaikan berjalan sesuai dengan yang diharapkan dalam jangka panjang, maka penting untuk membuat

sistem yang bisa meminimasi terjadinya kesalahan, atau dengan menciptakan *mistake-proofing* agar permasalahan yang sama tidak kembali muncul.

Untuk lebih memudahkan proses pemantauan, maka perlu dibuatkan sebuah *dashboard monitoring* yang berfungsi sebagai alat komunikasi tim kepada *Steering Committee* maupun kepada anggota organisasi lain terhadap profil dari aktivitas yang sedang berjalan.

Dashboard dari *monitoring plan* dibuat sesuai dengan alur pelayanan kapal mulai dari permohonan *open stack* petikemas sampai dengan keberangkatan kapal. Terdapat setidaknya 7 (tujuh) tahapan proses dalam satu pelayanan bongkar muat kapal di Pelabuhan, dimana setiap proses Terminal Operator harus benar – benar memperhatikan SOP yang telah dibangun, dan juga memperhatikan *service level guarantee* yang diberikan kepada *custome*.

Pada *monitoring process* perkegiatan kapal, setiap berjalannya satu proses dilakukan pemantauan, langkah perbaikan segera dilakukan apabila terjadi potensi ketidaksesuaian rencana dalam satu proses dengan realisasinya. Fungsi perencanaan dan pengambilan keputusan menjadi sangat vital untuk mendapatkan hasil optimum proses.

Standardized Work

Dalam mempertahankan kecepatan *cycling time* dengan penetapan standar target baik pada perbaikan proses pada kondisi eksisting maupun peningkatan proses berkelanjutan, maka dikonsepsikan *Production analysis board* yang berguna dalam mengevaluasi kinerja petugas pada perkegiatan kapal.

Production analysis board dapat menunjukkan kinerja aktual dibandingkan dengan perencanaan pada setiap shift kerja contoh petugas Operator dan *Foreman* dan dapat digunakan sebagai metode penilaian kinerja yang dapat diakses *riil time*, serta sebagai evaluasi.

Dasar penilaian operator menggunakan acuan *BCH Net* atau *cycle time* yang disesuaikan berdasarkan simulasi penilaian yang telah dijelaskan pada tahapan *improve* sebelumnya dan standar penilaian kinerja Foreman adalah *BCH gross* yang mencerminkan kecepatan produktivitas dan upaya reduksi *idle time* dan reduksi NOT, pada peningkatan proses berkelanjutan yaitu dengan standar *BCH Net* 23,82 boks/jam dan *cycle time* 2,52 menit/boks. Target *BCH gross* ditingkatkan menjadi minimal

23,58 boks/jam/crane berdasarkan simulasi penilaian pada perbaikan proses berkelanjutan.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan dalam penelitian ini adalah berjalannya waktu pelayanan kapal yang terlalu panjang yaitu dengan rata – rata 27,15 jam perkapal sandar dengan waktu non produktif sebesar 40,58%. Berdasarkan *value added flow analysis, critiqal of waste* yang mempengaruhi kualitas dan perlu dikendalikan (1) *waiting time* tunggu dokumen kapal dan tunggu pandu pada saat keberangkatan kapal, (2) Tunggu muatan dari Depo Pelayaran, (3) Tunggu muatan dari CY, (4) *Waiting time* pada kegiatan bongkar, (5) *HMC Trouble*, dan (6) *Shifting HMC*. Permasalahan *cycling time* petikemas teridentifikasi belum optimal yaitu pada kisaran 3,50 menit/boks, serta rendahnya rata – rata pemakaian HMC perkapal yang hanya dengan rata – rata pemakaian 1,3 HMC/kapal.

Penerapan metode *lean six sigma* dapat memperbaiki kinerja eksisting dengan hasil simulasi capaian indikator BSH 27,87 boks/jam, BCH 19,82 boks/jam, dan rasio ET:BT menjadi 77,5% sehingga capaian indikator kinerja tersebut sudah memenuhi standar layanan yang di tetapkan. Bahwa capaian indikator kinerja tersebut masih dapat optimalkan demi memenuhi target inisiasi pemegang saham melalui strategi berkelanjutan, adapun hasil simulasi capaian indikator yang dihasilkan adalah minimal BSH 36,49 boks/jam, minimal BCH 23,58 boks/jam, dan minimal rasio ET:BT 80,6% yang mana indikator kinerja tersebut masih terus dapat meningkat sesuai dengan semakin besarnya volume bongkar muat petikemas di kapal.

Implikasi Penelitian

Perusahaan dapat menerapkan strategi yang tepat dengan mempertimbangkan tingkat kecepatan dalam pengambilan tindakan perbaikan dan kecepatan penerapan rancangan perbaikan yang akan dilakukan berdasarkan pemetaan strategi perbaikan yaitu upaya memperbaiki kinerja pada kondisi eksisting dengan hanya menggunakan sumber daya yang dimiliki saat ini dan *continous improvement* berupa peningkatan kinerja proses berkelanjutan yang diimplementasikan dalam program aksi yang dapat dilakukan secara bertahap (*multi years*).

Dalam mempermudah *control* berjalannya aktivitas proses maka diperlukan sistem informasi yang mendukung secara *riil time* dapat dimonitor

kapanpun dan dimanapun dengan *dashboard standardized work* dan *control plan*.

Manajemen dapat memberikan informasi dan edukasi kepada seluruh pegawai atas serangkaian *planning* penerapan program aksi berdasarkan strategi perbaikannya. Ketaatan atas sistem dan prosedur yang telah diperbarui menjadi kunci sukses bagi setiap lini untuk menjalankan program perbaikan berbasis *lean six sigma*.

Keterbatasan Penelitian dan Arah Bagi Peneliti Selanjutnya

Keterbatasan penelitian adalah dalam hal keterbatasan sumber data, dalam penelitian ini informasi permasalahan dalam rantai pasokan hanya bersumber dari pihak internal yaitu dari Terminal Operator. Dalam penelitian selanjutnya sumber informasi dapat didapatkan dengan melibatkan dari beberapa sumber dalam rantai pasokan bongkar muat petikemas di Pelabuhan seperti Perusahaan Pelayaran, Perusahaan EMKL atau pemilik barang dan vendor alat (HMC, RTG dan *trucking*) terkait proses distribusi petikemas dan pelayanan kapal di pelabuhan, serta melibatkan Otoritas Pelabuhan, Syahbandar dan Kepanduan terkait proses pelayanan dokumen dan gerakan keluar masuk kapal di Pelabuhan, hal ini untuk mendapatkan analisis yang lebih mendalam dan kompleks atas permasalahan eksternal sehingga dapat mendukung kesempurnaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Juran, J. and Godfrey, A.B. (1999), *Juran'S Quality Handbook*. Fifth Edition, McGraw-Hill New York, NY.
- Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, 2016. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor: HK.103/2/18/DJPL-16 tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Pada Pelabuhan Yang di Usahakan Secara Komersial.
- Liker, Jeffrey K. and Meier, D., 2006. *The toyota way fieldbook*. New York: McGraw-Hill.
- Martin, J., 2007. *Lean six sigma fo supply chain*. New York: McGraw-Hill.
- Myerson, P., 2012. *Lean supply chain & logistics management*. New York: McGraw-Hill.
- Pyzdek, T., 2003. *The Six Sigma handbook: a complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels*. New York: McGraw Hill.

PT Berlian Jasa Terminal Indonesia, 2018. Annual report.

Salim, Abbas A., Drs., 1993. Manajemen Transportasi, Raja Grafindo Perkasa, Jakarta.

Triatmojo, Bambang. 1996. Pelabuhan. Jakarta: Betha Offset.