Usulan Perbaikan Sistem Handling Cargodoring Di Pelabuhan Peti Kemas Untuk Meminimalkan Biaya Distribusi Logistik

[1]Dwi Indah Maryanie, [2]Wahyudi Sutopo
[1]Asisten Laboratorium Sistem Logistik dan Bisnis Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
[2]Staff Pengajar Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126
E-mail: [1]dwiindahmaryanie@yahoo.com dan [2]sutopo@uns.ac.id

Abstrak

Sistem *handling* pelabuhan peti kemas merupakan masalah krusial karena berkaitan dengan waktu, biaya, dan kepuasan konsumen. Sistem *handling* yang baik terlihat dari waktu melakukan bongkar muat. Apabila waktu yang dihabiskan relatif singkat, maka sistem *handling* tergolong baik. Tiga tahapan umum dalam sistem *handling*, yaitu (1) *Stevedoring*, (2) *Cargodoring* dan (3) *Receiving*. Dari keseluruhan tahapan tersebut, proses *cargodoring* merupakan proses yang paling banyak menghabiskan waktu bongkar muat, sehingga biaya logistik di Indonesia menjadi tinggi. Fokus penelitian untuk memberi solusi sistem *handling cargodoring* yang baik pada pelabuhan di Indonesia. Selain itu, akan dibahas pula pelabuhan logistik lain yakni Pelabuhan Fremantle, Australia sebagai pembanding agar diperoleh gambaran mengenai sistem *handling cargodoring* yang digunakan di sana. Metode *benchmarking* digunakan dalam pengambilan solusi perbaikan, serta kajian *Container Management*, *Reverse Logistic*, dan *Layout Study* untuk membantu menemukan solusi perbaikan. Hasil penelitian diketahui bahwa pelabuhan di Indonesia masih menggunakan *head truck* dalam proses *cargodoring*, sedangkan di Fremantle telah menggunakan kereta api, akibatnya waktu bongkar menjadi terlalu lama. Hasil penelitian ini adalah berupa gagasan perbaikan sistem *handling cargodoring* yakni dengan menggunakan kereta api seperti di Fremantle, tetapi dikembangkan menggunakan kereta semi otomatis tanpa kepala, yang memanfaatkan tenaga air laut dan sistem *conveyor* sebagai alat bantu pendorong peti kemas.

Kata kunci: biaya distribusi logistik, *cargodoring*, peningkatan kinerja, pelabuhan peti kemas

Abstract

Handling system at the container port is a crucial issue because it is related to time, logistics cost, and customer satisfaction. A good handling system can be seen from its time for loading and unloading. If the process takes short time, then this handling system is quite good. There are three general phases in the handling system, named (1) Stevedoring, (2) Cargodoring, and (3) Receiving. Based on the whole of those phases, cargodoring is process that spends the most time for loading and unloading, causing logistic cost of Indonesia high. This paper is focussed on efforts to give solution for good cargodoring handling system at the ports in Indonesia. In addition, this study will discuss about other logistics port which is Fremantle port, Australia to obtain as an overview of cargodoring handling system used there. Benchmarking method is used in making solution for this improvement, moreover, about Container Management System, Reverse Logistic, and Layout Study to help more in finding those solutions. Based on analysis, it is known that ports in Indonesia are still using head truck in cargodoring process, while Fremantle port has been using railway. This is a reason why handling time becomes so long. The result of this paper is an idea to make cargodoring system better by using railway like in Fremantle, but it is developed by using semi-automatic train without head, by using sea water as fuel and using conveyor system as a tool for driving containers.

***Key Words**: logistics cost, cargodoring, performance improvement, container port*

Pendahuluan

Pelabuhan peti kemas adalah salah satu jenis pelabuhan yang khusus melayani pengiriman logistik yang telah dikemas dalam bentuk peti kemas (Wibowo, 2010). Dalam pelabuhan peti kemas ini sekurang-kurangnya harus dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas pembantu, seperti tambatan, dermaga, lapangan penumpukan dan alat-alat bongkar muat agar proses bongkar muat dapat berjalan dengan lancar (Salim, 1994). Keberadaan pelabuhan, khususnya pelabuhan peti kemas sangat penting bagi perkembangan ekonomi di daerahnya bahkan untuk negara tersebut. Terdapat 3 kerangka komponen utama dalam proses bongkar muat yang harus dijaga interaksinya yaitu *input*, proses dan *output.* Dalam pelabuhan peti kemas, *input* ini merupakan kedatangan kapal peti kemas dan kedatangan peti kemas itu sendiri. Untuk prosesnya adalah berupa pelayanan terhadap kapal dan proses bongkar muat peti kemas. Sedangkan *output* berupa jumlah peti kemas yang terangkut (Haryanto, 2005).

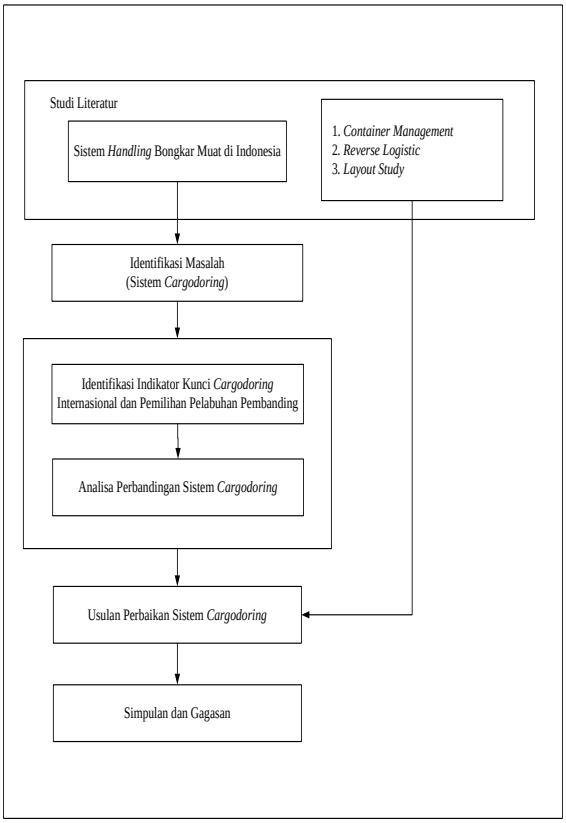
Sebagai gambaran, proses bongkar muat yang ada di pelabuhan Indonesia secara umum terdiri dari: (1) Peti kemas dibongkar di kapal untuk diangkat dengan alat *gantry crane*, (2) *Gantry crane* membawa peti kemas tersebut sepanjang portal (kegiatan *stevedoring*), (3) Peti kemas diletakkan di atas *head truck*, (4) Peti kemas diangkut oleh *head truck* ke lapangan penumpukan (5) *Rubber Tired Gantry* (RTG) mengangkut dan menata peti kemas sehingga peti kemas akan tertata rapi pada lapangan tersebut (kegiatan *cargodoring*), (6) Peti kemas diangkut dan diletakkan di atas angkutan darat yaitu dengan *trailler* untuk dikirim (kegiatan *Delivery*) dan begitu pula sebaliknya untuk kegiatan muat peti kemas (Soeharto, 2003).

Berdasarkan tahapan tersebut, tercatat bahwa setengah waktu dari total keseluruhan tahapan, hanya dihabiskan untuk proses pemindahan logistik dari dermaga ke lapangan penumpukkan saja, yaitu proses yang biasa disebut dengan proses *cargodoring* (Asosiasi Logistik Indonesia, 2012).

Paper ini difokuskan pada upaya untuk memberikan solusi sistem *handling cargodoring* yang baik pada pelabuhan di Indonesia. Selain itu, akan dibahas pula kajian teori mengenai pelabuhan logistik lain yang termasuk dalam pelabuhan terkemuka di dunia (Fremantle, Australia) untuk dijadikan sebagai pembanding agar diperoleh gambaran mengenai sistem *handling cargodoring* yang digunakan di sana.

Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan adalah metode *benchmarking* yakni membandingkan antara pelabuhan di Indonesia secara umum dengan pelabuhan Fremantle di Australia, kemudian menyesuaikan dan memasukkan proses kerja yang terbaik saja ke dalam operasi kerja pelabuhan di Indonesia, bukan dengan meniru, tetapi dengan inovasi (Agrapratama, 2011). Selain itu, digunakan pula teori *Container Management, Reverse Logistic*, dan *Layout Study* (Lun, 2010) untuk membantu menemukan solusi perbaikan. Secara sederhana, tahapan alur pikir yang berisi metode pengumpulan data dan pengolahan data, dapat diilustrasikan dalam gambar 1, berikut :

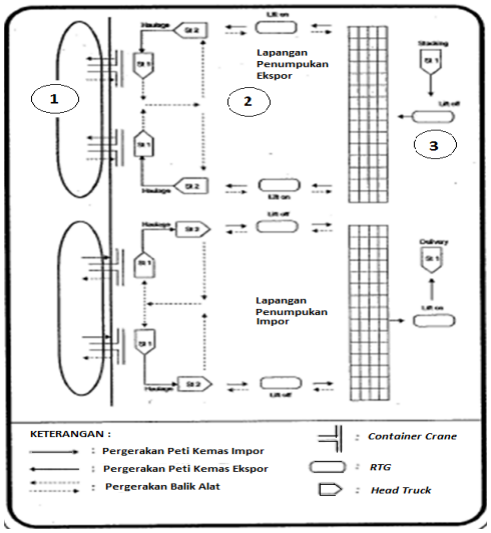


Gambar 1. Metode Penelitian

Hasil dan Pembahasan

a. Permasalahan Proses Bongkar Muat

Gambar 2 menggambarkan mengenai alur aktivitas bongkar muat peti kemas di pelabuhan Indonesia secara umum (Haryanto, 2005):



Gambar 2. Alur Aktivitas Bongkar Muat

Dalam gambar tersebut terdapat proses :

1. Proses *Stevedoring*
2. Proses *Cargodoring*
3. Proses *Delivery*

Proses bongkar muat di pelabuhan Indonesia di atas, masih belum dapat dikatakan baik. Hal ini tercermin dari besarnya biaya logistik di Indonesia bila dibandingkan dengan negara lainnya. Berikut ini adalah permasalahan yang terjadi dalam proses bongkar muat di pelabuhan, terutama pada sistem *handling cargodoring* di Indonesia :

Tabel 1.Permasalahan Sistem Bongkar Muat

	No.	Sistem Bongkar Muat	Akar Permasalahan	Akibat
STEVEDORING	1	Peti kemas di bongkar di kapal untuk diangkat dengan alat *gantry crane*	· Sulitnya mengatur peti kemas · Sulitnya memuat dan membongkar peti kemas · Penggunaan *crane* yang sulit	Proses *handling* berjalan lambat
	2	*Gantry crane* membawa peti kemas sepanjang portal	· Sulitnya menyeimbangkan peti kemas di sepanjang portal · Terbatasnya *crane*	Proses *handling* berjalan lambat Peti kemas rentan jatuh Proses *handling* berjalan lambat
CARGODORING	3	Peletakan peti kemas di atas truk	· Sulit mengarahkan letak peti kemas tepat di atas truk · Lambatnya proses penurunan peti kemas dari kapal · Terbatasnya jumlah *crane*	Proses *handling* berjalan lambat
	4	Peti kemas diangkut oleh *head truck* ke lapangan penumpukan	· Terjadinya antrian pengangkutan · Terbatasnya kemampuan membawa peti kemas untuk tiap kali pengangkutan · Dibutuhkan *truck* dalam jumlah yang banyak · Terjadi kemacetan dari dermaga ke lapangan penumpukan atau sebaliknya	Proses *handling* berjalan lambat Proses *handling* tidak efektif dan efisien Biaya mahal Ada indikasi kartel di antara penyedia jasa truck Proses *handling* berjalan lambat
	5	*Rubber Tired Gantry* (RTG) mengangkut dan menata peti kemas pada	· Terbatasnya alat · Sulitnya mengarahkan letak peti kemas, bila harus ditumpuk dengan peti kemas lain	Proses *handling* berjalan lambat
DELIVERY	6	Dengan RTG, peti kemas diangkut dan diletakkan di atas angkutan darat, *trailler*, untuk dikirim	· Terbatasnya alat · Sulitnya mengarahkan letak peti kemas di atas *trailler* · Sering terjadi kemacetan antar *trailler*	Proses *handling* berjalan lambat
	7	Begitu pula sebaliknya untuk kegiatan muat peti kemas.		

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa sistem *handling* logistik di pelabuhan peti kemas Indonesia tergolong buruk, terutama pada proses *cargodoring.* Proses *cargodoring* menyumbang permasalahan terbesar di antara yang lain. Berbagai akar permasalahan di sistem *cargodoring* akan menyebabkan lambatnya proses *handling*

itu sendiri. Dengan lamanya proses bongkar muat maka akan mengakibatkan terjadinya antrian kapal yang sangat panjang sehingga waktu yang dihabiskan kapal lain untuk mendapatkan giliran bersandar juga semakin lama. Hal tersebut tentu saja dapat menambah biaya penggunaan kapal sehingga tidak menutup kemungkinan biaya barang yang diangkut tersebut menjadi semakin mahal. Apabila setiap kapal mengalami penundaan bongkar muat yang terlalu lama, maka dapat dipastikan biaya logistik akan meningkat.

b. Indikator Keberhasilan Sistem *Cargodoring*

Dalam sebuah sistem kerja tentu diperlukan sebuah indikator dalam menilai sistem tersebut apakah sudah baik atau tidak. Oleh karena itu, dalam sistem *cargodoring* di pelabuhan, perlu adanya sebuah indikator keefisienan dan keefektifan pelabuhan baik secara nasional maupun secara internasional sehingga sistem tersebut dapat terawasi dengan baik. Berikut ini adalah indikator keberhasilan sebuah sistem *cargodoring* untuk membangun pelabuhan yang efektif dan efisien :

1. *Container Management System*

   Pelabuhan yang memiliki sistem *cargodoring* yang baik adalah pelabuhan yang mampu mengawasi peti kemas yang dikelolanya. Proses pengaturan berbagai aspek yang terkait dengan peti kemas harus dilakukan secara teratur dan sistematis. Dalam proses *cargodoring*, sistem pengaturan yang dapat dilakukan adalah pengecekan terhadap jenis peti kemas itu, baik dari segi panjang peti kemas, dan isi muatannya sehingga operator *crane* dapat memilih peti kemas mana yang akan diangkat terlebih dahulu sesuai dengan jenisnya tersebut. Selain itu, diperlukan pula adanya sistem terpadu mengenai peti kemas mana yang telah diperiksa dan mana yang belum agar tidak terjadi kesalahan perbedaan jumlah dan jenis peti kemas yang ada. Kemudian perlu pengecekan apakah laju alat transportasi yang mengangkut ke lapangan penumpukan maupun sebaliknya berjalan lancar atau tidak. Selanjutnya dalam proses peletakan peti kemas di lapangan, harus disesuaikan sedemikian rupa agar peti kemas tersebut dapat tergolongkan dari jenisnya, isi muatannya, pemilikinya, waktu pengirimannya, dan sebagainya. Hal ini dilakukan agar usaha yang yang dikeluarkan pada saat proses selanjutnya yaitu proses *delivery* lebih kecil sehingga proses pendistribusian barang dapat berjalan lebih cepat.

2. *Reverse Logistic*

   Indikator ini merupakan kebalikan dari indikator sebelumnya, yaitu saat peti kemas telah terbongkar. Pengelola pelabuhan harus mampu mengatur peti kemas ini agar saat akan digunakan untuk memuat logistik kembali, persediaan peti kemas yang kosong tetap ada. Oleh karena itu, peti kemas yang telah digunakan seharusnya digolongkan sesuai dengan jenisnya masing-masing, seperti dari segi dimensinya, agar dapat terlihat jumlah persediaan peti kemas kosong yang masih ada. Dalam proses *cargodoring* dari lapangan penumpukan ke dermaga, sistem pemindahannya pun harus berjalan lancar. Infrastruktur pelabuhan, baik alat angkut yang digunakan maupun lalu lintas perpindahannya pun harus dapat mendorong keefektifan dan keefisienan proses bongkar muat itu sendiri sehingga tidak terjadi bentrokan dengan alat angkut yang sedang melakukan proses pembongkaran (*unloading*). Selanjutnya, peti kemas yang akan diangkut ke atas kapal, harus dicek secara sistematis agar tidak terjadi kesalahan atau perbedaan antara jumlah dan jenis peti kemas yang ada di laporan dengan yang ada di kenyataan.

3. Tata *Letak* Fasilitas

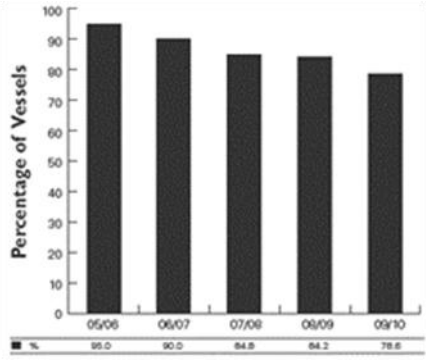
   Tata letak fasilitas menentukan keberhasilan sistem *cargodoring* sebuah pelabuhan. Hal ini dikarenakan tata letak yang baik akan membantu kelancaran proses bongkar muat itu sendiri. Bagi pelabuhan besar, tata letak ini merupakan faktor yang paling berpengaruh karena menentukan cepat atau lambatnya proses bongkar muat itu

berlangsung. Tata letak fasilitas seperti alat pendukung proses bongkar muat harus diletakkan secara tepat agar apabila fasilitas ini akan digunakan dapat terjangkau dengan cepat. Jika tata letak fasilitas di pelabuhan diabaikan, maka dikhawatirkan akan memperlambat laju proses bongkar muat itu sendiri. Dengan demikian, pengaturan tata letak fasilitas yang baik merupakan sesuatu yang mutlak karena fasilitas yang canggih dan mahal tidak akan menghasilkan *output* yang signifikan apabila pengaturan tata letak fasilitas tidak baik.

c. Implementasi Sistem *Cargodoring*

Sistem *cargodoring* yang efektif dan efisien pada sebuah pelabuhan dapat terlihat dari bagaimana sistem dapat melayani proses bongkar muat dengan lancar, dan tepat sehingga waktu yang dihabiskan untuk proses bongkar muat dapat berjalan dengan cepat. Hal ini dikarenakan dengan tepat dan cepatnya proses bongkar muat ini, maka biaya logistiknya pun akan lebih rendah.

Pelabuhan yang berskala internasional, seperti pelabuhan peti kemas Fremantle di Australia, merupakan pelabuhan yang telah termasuk memiliki sistem *cargoring* yang baik. Sistem *cargodoring* di sana telah terstruktur dengan baik sehingga jumlah presentase kapal peti kemas bersandar di dermaga untuk menunggu proses bongkar muat menurun, dari tahun 2005/2006 hingga 2009/2010.



Gambar 3. Presentase kapal bersandar (Sumber : Laporan Tahunan Fremantle 2010)

Berdasarkan informasi tersebut, maka pelabuhan Fremantle di Australia merupakan pelabuhan peti kemas yang tepat untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran agar diperoleh sistem *handling cardoring* yang baik untuk pelabuhan di Indonesia.

Adapun implementasi sistem *cargodoring* yang terjadi pada pelabuhan Fremantle di Australia ternyata tidak berbeda jauh dengan sistem *cargodoring* yang terdapat pada pelabuhan di Indonesia secara umum. Perbedaannya hanya terletak pada pengimplementasian indikator kunci keberhasilan *container management system*, *reverse logistik* dan tata letak fasilitas yang digunakan. Berikut ini Tabel 2 yang menunjukkan perbedaan implementasi yang digolongkan berdasarkan indikator keberhasilan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 2. Implementasi Indikator Keberhasilan

No	Indikator Keberhasilan	Tahap	Perbedaan Implementasi	
			Pelabuhan Indonesia	Pelabuhan Fremantle Australia
1	*Container Management System*	1	Tidak ada sistem pengelompokan jenis peti kemas saat proses bongkar dari kapal ke lapangan penumpukan	Ada sistem pengelompokan dari awal di kapal sehingga untuk melakukan proses selanjutnya dapat berjalan lebih mudah
		2	Proses pemindahan dari dermaga ke lapangan penumpukan menggunakan *head truck*	Proses pemindahan dari dermaga ke lapangan penumpukan menggunakan kereta api
			Sering terjadi kemacetan dan bentrok antar *headtruck* yang melakukan proses bongkar dengan muat	Tidak terjadi kemacetan dan bentrok antar kereta api yang melakukan proses bongkar dengan muat
			Sering terjadi waktu tunggu akibat *head truck* yang belum sampai ke dermaga dari lapangan penumpukan	Tidak terjadi waktu tunggu karena dapat membawa peti kemas secara massal untuk setiap kali pengangkutan
			Penumpukan peti kemas di lapangan penumpukan tidak langsung digolongkan sesuai jenisnya masing-masing sehingga sering dilakukan proses *stuffing*	Penumpukan peti kemas di lapangan penumpukan langsung digolongkan sesuai jenisnya masing-masing sehingga saat proses *delivery* jarang dilakukan *stuffing*
		3	Sering terjadi proses *stuffing*	Jarang terjadi proses *stuffing*

Kesimpulan dan Saran

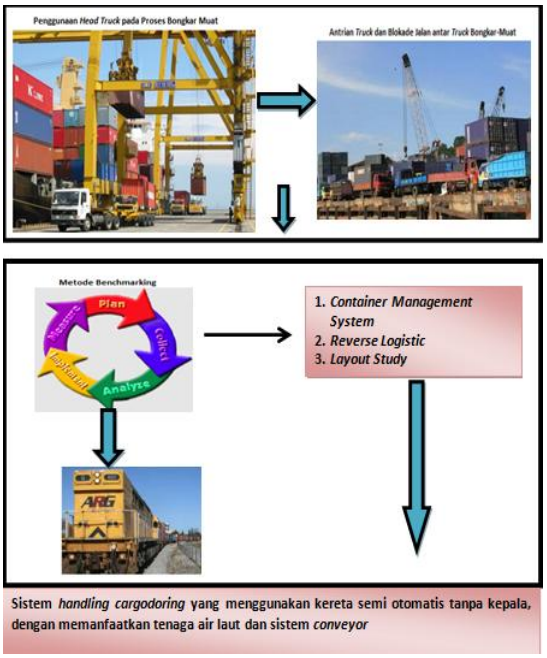
2	*Reverse Logistic*	1	Sering terjadi proses *stuffing*	Jarang terjadi proses *stuffing*
		2	Proses pemindahan dari lapangan penumpukan ke dermaga menggunakan *head truck*	Proses pemindahan dari dermaga ke lapangan penumpukan menggunakan kereta api
			Sering terjadi kemacetan dan bentrok antar *head truck* yang melakukan proses bongkar dengan muat	Tidak terjadi kemacetan dan bentrok antar kereta api yang melakukan proses bongkar dengan muat
			Sering terjadi waktu tunggu akibat *head truck* yang belum sampai ke lapangan penumpukan dari dermaga	Tidak terjadi waktu tunggu karena dapat membawa peti kemas secara massal untuk setiap kali pengangkutan
			Penumpukan peti kemas di dermaga tidak langsung digolongkan sesuai jenisnya masing-masing	Penumpukan peti kemas di dermaga langsung digolongkan sesuai jenisnya masing-masing
		3	Tidak ada sistem pengelompokan jenis peti kemas saat proses muat dari lapangan penumpukan ke dermaga	Ada sistem pengelompokan dari lapangan penumpukan ke kapal sehingga untuk melakukan proses selanjutnya dapat berjalan lebih mudah
3	Tata Letak Fasilitas	2	Sering terjadi kemacetan dan bentrok antar *headtruck* yang melakukan proses bongkar dengan muat	Tidak terjadi kemacetan dan bentrok antar kereta api yang melakukan proses bongkar dengan muat
			Sering terjadi waktu tunggu akibat *head truck* yang belum sampai ke lapangan penumpukan dari dermaga	Tidak terjadi waktu tunggu karena dapat membawa peti kemas secara massal untuk setiap kali pengangkutan

Keterangan
*) Tahap: [1] *Stevedoring*, [2] *Cargodoring*, [3] *Delivery*

d. Usulan Perbaikan Sistem *Cargodoring*

Sistem *cargodoring* pada proses bongkar muat merupakan sistem yang paling menghabiskan waktu paling lama di antara yang lainnya. Berdasarkan uraian implementasi di atas, dapat terlihat jelas bahwa kegiatan *cargodoring* di Indonesia akan rentan menyebabkan waktu tunggu kapal karena menggunakan *head truck.* Penggunaan *head truck* hanya dapat mengangkut 1 hingga 2 peti kemas ukuran standar. Sedangkan sistem *handling* dengan menggunakan kereta mewakili sekitar 45.000 pergerakan balik *head truck* per tahunnya. Selain itu, tercatat pula dengan menggunakan kereta bahwa lebih dari 1 juta peti kemas akan dapat didistribusikan, yakni sama dengan lebih dari seperempat juta pergerakan *head truck* setiap tahunnya (Laporan Tahunan Fremantle, 2010). Hal ini pula yang memberikan kontribusi untuk mengurangi kemacetan di dermaga.

Oleh karena itu, berikut ini adalah kerangka usulan perbaikan sistem *handling cargodoring* yang dapat mengurangi waktu proses bongkar muat secara keseluruhan sehingga diharapkan dapat mengurangi biaya logistik di Indonesia :



Gambar 4. Kerangka Ide Usulan Perbaikan

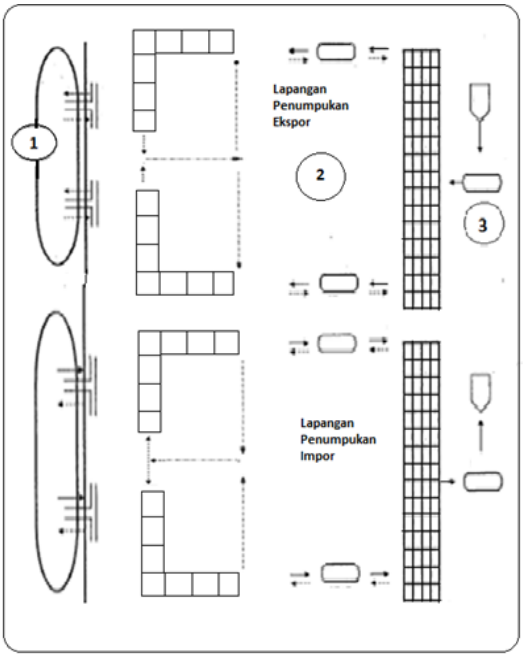
Ide yang dapat diusulkan untuk memperbaiki sistem *cargodoring* di pelabuhan Indonesia adalah dengan tetap memanfaatkan kereta seperti yang dilakukan oleh pelabuhan Fremantle, namun dilakukan pengembangan di dalamnya. Pengembangan tersebut yaitu menggunakan kereta tanpa kepala gerbong, karena penggerak dari kereta ini tidak akan bersumber dari kepala gerbong seperti di pelabuhan Fremantle. Di pelabuhan Fremantle, kereta digerakkan oleh batu bara yang dibakar di dalam kepala gerbong, sedangkan kereta yang diusulkan adalah kereta yang digerakkan oleh tenaga air laut yang dipompa dengan mesin-mesin pemompa, dan mesin *wave maker* diberbagai titik yang dikendalikan oleh beberapa operator (semi otomatis). Penggunaan air laut dimaksudkan agar air laut yang terdapat di sekitar pelabuhan dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin sehingga dapat mengurangi penggunaan bahan bakar. Selain itu, sistem ini memanfaatkan alat *rolling* seperti *conveyor*, di dalam lintasan kereta tersebut, agar pergerakan kereta tersebut dapat lebih lancar.

Adapun kelebihan dari sistem *handling cargodoring* yang baru ini adalah :

a. Penggunaan moda kereta ini akan membantu mengurangi waktu kerja karena dalam sekali proses pengangkutan dapat membawa banyak peti kemas sehingga dapat mengurangi biaya logistik.
b. Penggunaan kereta dengan tenaga air merupakan *Green Logistic*, (proses *handling* ramah lingkungan) di mana dengan sistem ini akan mengurangi gas CO, yang biasa dihasilkan oleh *head truck.*
c. Mengurangi kemungkinan terjadinya kartel antar *supplier head truck*, sehingga dapat meminimasi biaya logistik. Hal ini dikarenakan dengan sistem ini, maka tidak diperlukan kembali penyewaan *truck* yang biasanya dilakukan oleh lebih 1 *supplier truck.*

Aspek sosial yaitu penggunaan kereta yang masih semi otomatis dimaksudkan untuk membantu pemerintah dalam membuka lapangan pekerjaan. Yang dimaksud semi otomatis di sini yaitu masih digunakannya *remote control* yang dikendalikan oleh operator untuk mengendalikan beberapa aliran air sehingga kereta yang membawa peti kemas ini dapat berjalan sesuai lintasannya.

Berikut ini adalah *layout* pelabuhan bila menggunakan sistem *handling cargodoring* menggunakan kereta usulan :



Gambar 5. Kerangka Ide Usulan Perbaikan

Kesimpulan

a. Permasalahan Proses Bongkar Muat
   1. Proses *cargodoring* merupakan proses yang paling banyak menghabiskan waktu bongkar muat, sehingga menyebabkan harga logistik di Indonesia tinggi. Masalah yang ada di sistem *handling cargodoring* tersebut adalah
      a. Sulitnya mengarahkan letak peti kemas tepat di atas truk
      b. Lambatnya proses penurunan peti kemas dari kapal
      c. Terbatasnya jumlah *crane*
      d. Terjadinya antrian pengangkutan
      e. Terbatasnya kemampuan membawa peti kemas untuk tiap kali pengangkutan
      f. Dibutuhkan *truck* dalam jumlah yang banyak
      g. Terjadi bentrok antar *truck* yang melakukan proses bongkar dan muat peti kemas.
      h. Sulitnya mengarahkan letak peti kemas, bila harus ditumpuk dengan peti kemas lain
   2. Indikator keberhasilan untuk membangun sistem *cargodoring* yang efektif dan efisien adalah

a. *Container Management System*
b. *Reverse Logistic*
c. Tata letak fasilitas

3. Dalam mewujudkan sistem *cargodoring* pada pelabuhan yang telah terkemuka seperti pelabuhan Fremantle di Australia sehingga dapat mencapai target kunci yang telah ditetapkan adalah dengan menjalankan semua indikator tersebut.
   a. Indikator *Container Management System*
      Melakukan pengelompokkan jenis peti kemas, pemanfaatan moda kereta api dalam proses *cargodoring* sehingga tidak terjadi antrian penurunan barang dan bentrok antar alat angkut, dan meminimalkan proses *stuffing*.
   b. Indikator *Reverse Logistic*
      Merupakan kebalikan dari indikator *container management system.* Hal ini dikarenakan indikator *container management system* memfokuskan pada proses bongkar, sedangkan indikator *reverse logistic* memfokuskan pada proses muat.
   c. Indikator tata letak fasilitas
      Mewujudkan tata letak fasilitas yang teratur sehingga tidak terjadi antrian, dan bentrok antar alat angkut.
4. Berdasarkan metode *benchmarking*, usulan yang dapat direkomendasikan oleh pelabuhan-pelabuhan di Indonesia dalam rangka memperbaiki sistem *cargodoring* adalah melakukan hal yang serupa dengan yang dilakukan oleh pelabuhan Fremantle yaitu menggunakan kereta. Namun, sebagai gagasan pengembangannya adalah membuat sistem *handling cargodoring* dengan menggunakan kereta semi otomatis tanpa kepala, yang memanfaatkan tenaga air laut dan sistem *conveyor*.

Ucapan Terima Kasih

Tulisan ilmiah ini dikembangkan dari hasil gagasan tertulis yang dibuat untuk mengikuti Kompetisi Mahasiswa Berprestasi Fakultas Teknik 2012. Penulis memberikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada para dewan juri dan bagian kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret yang telah mengapresiasikan gagasan tertulis ini sehingga menjadi juara 2 dalam kompetisi Mahasiswa Berprestasi Fakultas Teknik periode 2012.

Daftar Pustaka

1. Wibowo, H. 2010. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Kapal di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Tesis Universitas Diponegoro Semarang.* Semarang.
2. Salim, A. A. 1994. *Manajemen Pelabuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa.
3. Haryanto. (2005). Analisis Sistem Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas dengan Menggunakan Model Antrian (Studi Kasus Di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang). *Tesis Universitas Diponegoro Semarang.* Semarang
4. Asosiasi Logistik Indonesia. 2012. *Biaya Logistik Tinggi Hambat Daya Saing Industri Nasional.* Tersedia di: http://us.mg4.mail.yahoo.com/neo/launch?.rand=410ssdad2js9f [Diunduh pada tanggal 23 Februari 2012].
5. Soeharto. (2003). Kajian terhadap Fasilitas Peralatan Bongkar-Muat Barang pada Terminal Peti Kemas di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Tesis Universitas Diponegoro Semarang.* Semarang
6. Y.H.V. Lun, K.-H. Lai, dan T.C.E. Cheng. 2010. *Shipping and Logistics Management.* London: Springer
7. Fremantle Ports Staff. 2010. *Fremantle Ports Annual Report 2010*. Fremantle.
8. Argapratama, Y. 2011. Mengenal *Tools Management* : *Benchmarking.* 6 paragraf. Tersedia di: http://peoplewit.com/mengenal-tools-management-benchmarking/ [Diunduh pada tanggal 23 Februari 2012].