

Model Manajemen Inventori Peti Kemas *Non-Standard* untuk Pelayaran Domestik

Randhi Dwi Wijaya dan Setyo Nugroho

Jurusan Teknik Perkapalan, Bidang Studi Transportasi Laut, Fakultas Teknologi Kelautan,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: snugroho@na.its.ac.id

Manajemen persediaan persediaan merupakan sebuah hal yang penting dalam setiap perusahaan, baik itu perusahaan produksi maupun perusahaan jasa seperti perusahaan pelayaran. Pada perusahaan jasa seperti perusahaan pelayaran, persediaan inventori peti kemas menjadi sangat penting karena kemampuan repositioning dari peti kemas itu. Dengan mempunyai tingkat persediaan inventori optimum diharapkan dapat memaksimalkan keuntungan yang didapatkan.

Di Indonesia, peti kemas menjadi sangat unik. Ini karena peti kemas di Indonesia masih ada yang belum standard. Peti kemas jenis ini mayoritas melayani pelayaran di Kawasan Indonesia Timur karena beberapa keunggulan yang dimilikinya, yakni mampu masuk ke darah pedalaman dimana gudang consignee ada disitu. Dengan daya jelajah yang lebih jauh, perlu analisis mengenai berapa kebutuhan inventornya yang maksimum.

Dalam tugas akhir ini, akan dibuat suatu program model persebaran peti kemas non-standard. Dengan model tersebut, diharapkan mampu memberikan gambaran seberapa banyak kebutuhan inventori yang dibutuhkan oleh perusahaan pengguna peti kemas jenis ini sehingga keuntungan yang diperoleh akan maksimal nantinya.

Kata kunci: inventori, peti kemas, penting, reposisi

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia sendiri, petikemas mempunyai beberapa keunikan. Sebagian besar petikemas digunakan pada pelayaran di wilayah Indonesia barat. Sedangkan dibagian timur, kebanyakan barang diangkut dalam bentuk GC (General Cargo), ataupun dapat diangkut dengan petikemas yang tergolong unik karena memiliki ukuran yang beda dari pada petikemas pada umumnya. Ini dikarenakan pada pelayaran di kawasan Indonesia timur, fasilitas pelabuhan maupun infrastruktur masih sangat minim. Misalnya, pada kegiatan bongkar muat barang di kapal masih menggunakan crane kapal yang notabene memiliki SWL yang tidak begitu besar. Ditambah lagi dengan kondisi kapal yang sudah berumur. Kondisi infrastruktur kawasan penyebaran petikemas pun ikut andil dalam pengambilan keputusan penggunaan petikemas non-standard atau yang lebih sering disebut sebagai "gt-ner" ini. Truk – truk trailer yang berbadan besar tidak memungkinkan untuk melewati jalan tersebut.

Dengan beberapa keunikannya, untuk mengelola peti kemas non-standard ini dimungkinkan akan berbeda dengan peti kemas pada umumnya. Ini dikarenakan ukurannya yang

berbeda, biasanya lebih kecil. Berdasarkan permasalahan – permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan suatu studi untuk mengenai analisis mengenai bagaimana manajemen persediaan pada peti kemas non-standard tersebut jika persebarannya diperluas. Analisis dilakukan dengan komparasi, yakni membandingkan banyaknya penumpukan yang terjadi selama suatu waktu tertentu. Analisis dilakukan dengan sensitifitas – sensitifitas terutama pada faktor – faktor yang mempengaruhi persebaran peti kemas non-standard.

Salah satu kelebihan persediaan akan menimbulkan biaya ekstra di samping resiko. Sehingga dapat dikatakan bahwa manajemen persediaan yang efektif dapat memberikan sumbangan yang berarti kepada keuntungan perusahaan. Masalah utama yang ingin dicapai pada pengendalian persediaan adalah meminimumkan biaya operasional total

Seperti halnya pada manajemen persediaan pada umumnya, pada manajemen persediaan peti kemas juga dimaksudkan untuk meminimumkan biaya produksi. Untuk peti kemas pada khususnya akan dimaksudkan untuk mengurangi biaya penumpukan (*storage cost*) dilapangan penumpukan. Apabila populasi peti kemas terlalu banyak, akan mengakibatkan biaya penumpukan yang semakin besar. Sedangkan kalau terlalu kekurangan, akan berpengaruh pada faktor – faktor produksi lainnya.

II. KONSEP DAN METODE

A. Gambaran Peti Kemas Non-Standard

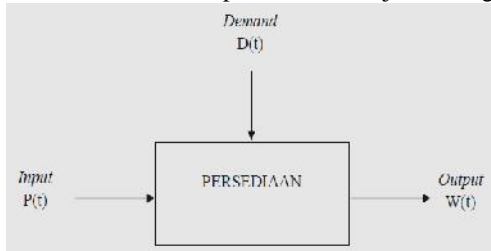
Peti kemas jenis ini sangat tergantung kebijakan oleh perusahaan sebagai pengelola untuk mengeluarkan ukuran peti kemas yang akan digunakan, akan tetapi yang biasa dipakai dan banyak dijumpai adalah ukuran 5" dan 10".

Berbeda perusahaan akan berbeda juga ukuran peti kemas yang dipakai. Peti kemas jenis ini dipakai dikarenakan beberapa permasalahan, yakni :

1. Akses darat di daerah tujuan kurang memadai
2. Untuk peti kemas 5", Crane kapal hanya mampu mengangkat beban 6 ton, peti kemas hanya mampu menahan beban 2 ton.
3. Barang muatan lebih aman dari kerusakan jika dibandingkan kalau diangkut secara cargo
4. Penerimaan barang lebih dapat terkoordinir

B. Sistem Persediaan

Secara umum, suatu sistem persediaan menjadi terbagi atas:



Gambar 1 Sistem persediaan input – output [1]

Gambar 1 menunjukkan sistem persediaan yang dipengaruhi oleh proses input dan proses output. $P(t)$ merupakan sebuah nilai rata-rata material atau bahan yang masuk kedalam sistem persediaan pada saat t . Sedangkan $W(t)$ adalah rata – rata suatu material atau bahan keluar dari sistem persediaan. Output ($W(t)$) dipengaruhi oleh permintaan atau kebutuhan terhadap material atau bahan, dengan rata-rata $D(t)$, yang berasal dari luar perusahaan dan berada diluar kendali perusahaan.

Walaupun terkadang kita dapat mempengaruhi permintaan dengan kebijaksanaan harga dan iklan, atau kebutuhan akan suatu bahan dapat dikendalikan melalui proses produksi yang dijalankan, $D(t)$ dapat dianggap sebagai variabel yang berada diluar kendali perusahaan. Rata-rata output ($W(t)$) akan sama dengan rata-rata permintaan ($D(t)$), kecuali jika persediaan mengalami kekurangan, dengan kata lain $D(t)$ lebih besar dari $P(t)$, atau yang disebut juga sebagai kondisi “*out-of-stock*” dan “*stockout*”.



Gambar 2 Diagram sebab akibat [1]

Sistem inventori dari Gambar 2 merupakan beberapa komponen yang mempengaruhi inventori akhir (sisa). Beberapa komponen sistem inventori diantaranya meliputi Produksi, Kebutuhan (*demand*), Inventory awal (*beginning inventory*), dan Inventory akhir (*ending inventory*)

Kekurangan yang timbul dapat dipenuhi dengan rush order (pemesanan mendadak). Bagi pihak supplier, *rush order* tentu tidak dapat diprediksi waktu dan jumlahnya. Karena itu, *rush order* tentu harus dilakukan kepada supplier yang memiliki sistem dengan tingkat responsif yang tinggi. Tingkat responsif yang tinggi didukung oleh sistem yang fleksibel, yang mampu mengubah volume dan waktu dari output yang dihasilkan.

Proses input merupakan bagian dari sistem persediaan yang dapat di kontrol perusahaan melalui kebijaksanaan kapan dan berapa banyak pemesanan perlu dilakukan. Walaupun demikian, keterlambatan – keterlambatan pemenuhan pemesanan dari pemasok bisa saja terjadi, sehingga rata-rata input aktual ($P(t)$), akan berdeviasi atau berbeda dari tujuan

perusahaan.

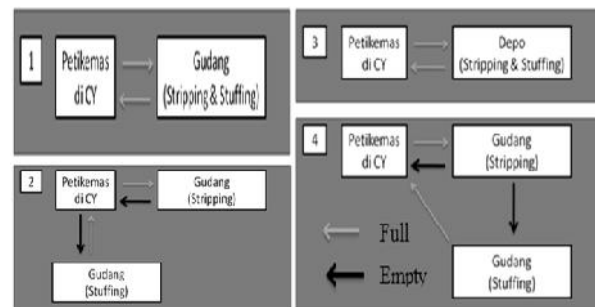
C. Metode Simulasi

Metode simulasi yang digunakan pada penelitian tersebut adalah simulasi berdasarkan waktu, yakni simulasi yang selalu berubah berdasarkan waktu yang ditentukan. Simulasi menurut waktu adalah sebagai berikut : [2]

- a. Simulasi statis. Pada simulasi ini output model tidak dipengaruhi waktu..
- b. Simulasi dinamis. Pada simulasi ini output model dipengaruhi waktu. Waktu bertindak sebagai variabel bebas. Contoh: model populasi yang berkembang sepanjang waktu, laju penjualan, tingkat penjualan.

D. Persebaran Peti Kemas

Distribusi peti kemas non-standard mencakup beberapa daerah dikawasan Indonesia Timur. Sebagian besar wilayah ini merupakan wilayah dengan geografis yang berupa dataran tinggi dan pegunungan dengan kondisi jalan yang lebih banyak berstatus “jalan kabupaten”. Hal itulah yang menjadi menyebabkan truk peti kemas standard (*trailer*) tidak dapat melalui akses jalan tersebut dan lebih memilih menggunakan truk yang berkapasitas lebih kecil. Disamping karena kemampuan tanjak truk peti kemas yang lebih rendah daripada truk barang dan larangan untuk melalui jalan kabupaten (beban truk peti kemas melewati batas ijin), kecelakaan akibat tergulingnya peti kemas sangat rawan terjadi jika melihat truk peti kemas tidak disertai pelindung pada bagian sisi-sisinya.

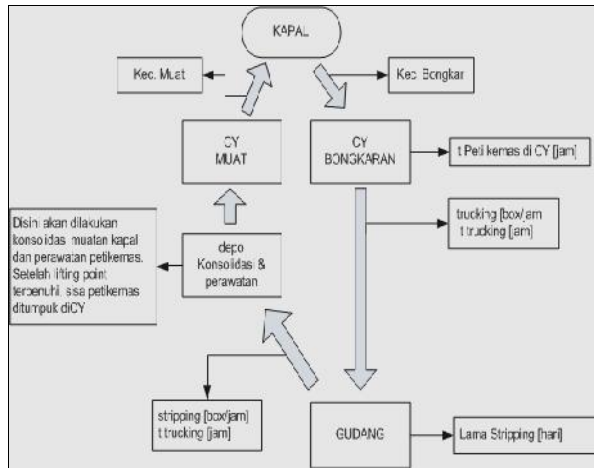


Gambar 3 Beberapa pergerakan peti kemas [3]

Persebaran peti kemas seperti ini akan mempengaruhi tingkat persediaan dilapangan penumpukan. Jika persediaan terganggu, maka berdampak langsung pada perusahaan. Kekurangannya inventori akan mengakibatkan reposisi peti kemas akan terbatas sehingga akan mempengaruhi tingkat keuntungan yang diperoleh. Dengan keterbatasan akses infrastruktur yang ada, peti kemas non-standard dapat menjangkau gudang milik *consignee*.

Karena ukurannya yang lebih kecil dengan berat yang tidak terlalu besar, peti kemas jenis ini menjadi lebih *moveble*, artinya lebih mudah dibawa kemana – mana menuju gudang *consignee* sehingga pengiriman barang dapat dilakukan dengan aman dan secara *door to door*. Sedangkan peti kemas standard harus dibongkar dahulu di dermaga dan kemudian baru muatan yang sudah dikeluarkan didistribusikan ke *consignee* dalam keadaan *general cargo*.

Setelah dibongkar di pelabuhan, peti kemas didistribusikan ke *consignee* dengan pola sebagai berikut :



Gambar 4 Skema persebaran peti kemas pada simulasi

E. Tahap Telaah

Masalah yang timbul dari manajemen inventori peti kemas ini adalah masalah waktu, dimana kebutuhan akan peti kemas terpenuhi pada saat dibutuhkan untuk diproduksi. Untuk itu, Langkah awal dalam penelitian ini adalah pembuatan model simulasi persebaran peti kemas. Simulasi ini ditujukan untuk memperkirakan waktu peti kemas kembali ke lapangan penumpukan. Nantinya akan dibuat skenario mengenai 2 armada, yakni, armada kapal dan armada peti kemas. salah satu tujuan dari simulasi ini adalah untuk melihat interaksi antara keduanya.

Simulasi – simulasi ini digunakan untuk menghitung berapa banyak *round voyage* dan berapa potensi penumpukan peti kemas MTA pada suatu sesi skenario yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan analisis, diantaranya menentukan berapa jumlah armada petikemas untuk beberapa kondisi.

Kemudian hasil running model simulasi dimasukkan sebagai input untuk menghitung biaya transportasi, meliputi:

$$TC = CC + OC + VC + CHC [4]$$

Dalam hal ini CC + OC dapat digantikan dengan besaran *time charter hire* (TCH) kapal, sehingga dapat kembali dituliskan sebagai berikut:

$$TC = TCH + VC + CHC [4]$$

Dimana :

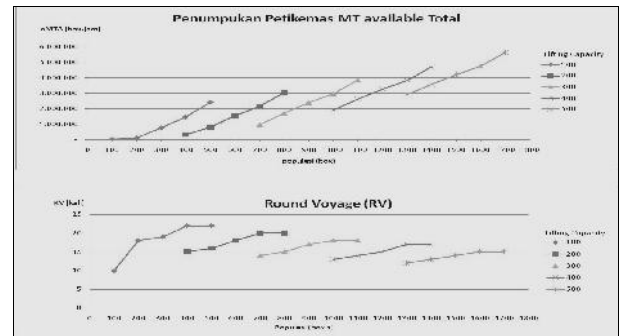
$$TCH = \textit{Time charter hire}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

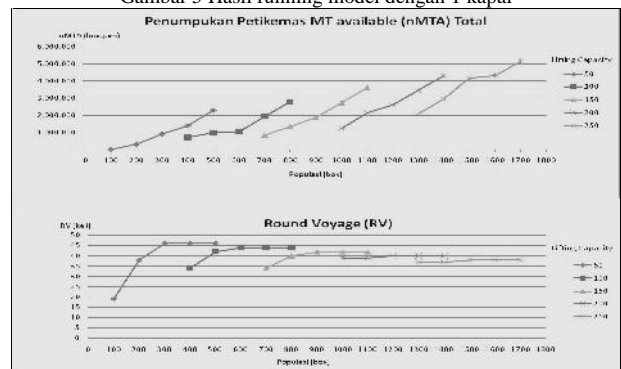
A. Perhitungan Penumpukan MT Available dan round voyage

Perhitungan penumpukan MT *available* digunakan untuk menunjukkan seberapa banyak stok dari peti kemas yang tidak termanfaatkan sebagai petunjuk untuk analisa penggunaan sejumlah populasi peti kemas. Perhitungan ini menjadi penting karena peti kemas kosong yang menumpuk dilapangan penumpukan akan menimbulkan sejumlah biaya, diantaranya biaya *storage*. Untuk pembebanan biaya *storage* peti kemas

kosong, dibebankan kepada perusahaan. Kondisi ini berbeda dengan pembebanan biaya *storage* pada peti kemas isi.



Gambar 5 Hasil running model dengan 1 kapal



Gambar 6 Hasil running model dengan 2 kapal

Gambar 5 hasil running model pada rute Surabaya – Fakfak, Papua. Jumlah *round voyage* tertinggi untuk rute ini adalah pada populasi peti kemas 400 – 500 box peti kemas. Kondisi ini terjadi pada *lifting capacity* 100 box. Banyaknya *round voyage* menunjukkan sebanyak 22 kali pada populasi 400 box. Jumlah ini tidak berubah pada penambahan populasi selanjutnya. Hasil dari penambahan populasi selanjutnya menunjukkan tidak terjadi penambahan *round voyage*, melainkan penambahan penumpukan MTA yang bertambah secara signifikan.

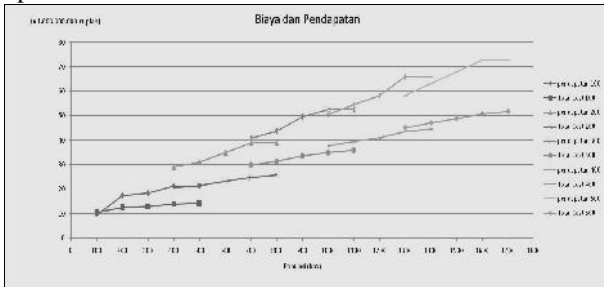
Hasil running ini juga menunjukkan hubungan antara penggunaan *lifting capacity*. Berdasarkan hasil yang didapatkan, *round voyage* mengalami penurunan pada setiap penambahan *lifting capacity*. Ini dikarenakan semakin banyak *lifting capacity*, akan mempengaruhi lama waktu bongkar muat dipelabuhan. Dengan bertambahnya waktu bongkar muat, waktu *port time* juga akan mengalami penambahan sehingga akan mempengaruhi waktu total dalam satu *round voyage*.

Gambar 6 juga merupakan hasil running pada rute Surabaya – Fakfak Papua, tetapi pada model ini rute tersebut dilayani dengan 2 kapal. Ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa pengaruh penggunaan jumlah kapal terhadap penentuan populasi peti kemas. Jumlah *round voyage* tertinggi yang dicapai ditunjukkan pada populasi 300 – 500 box peti kemas. Kondisi ini terjadi pada *lifting capacity* 50 box dengan penambahan jumlah penumpukan MTA terus bertambah secara signifikan pada setiap penambahan populasi yang dipakai.

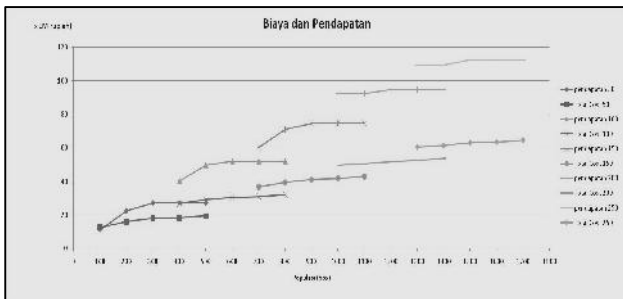
kedua grafik ini menunjukkan bahwa pemakaian jumlah kapal juga akan mempengaruhi titik maksimum penggunaan populasi peti kemas yang digunakan.

B. Perhitungan Gross Profit

Berdasarkan jumlah *round voyage* dan beberapa hasil dari running model yang dilakukan, kemudian akan dianalisa mengenai berapa populasi yang dibutuhkan dengan melakukan analisa biaya transportasi. Beberapa data hasil running menjadi input dasar untuk menghitung *gross profit* yang nantinya akan digunakan sebagai perbandingan untuk menentukan populasi optimum.



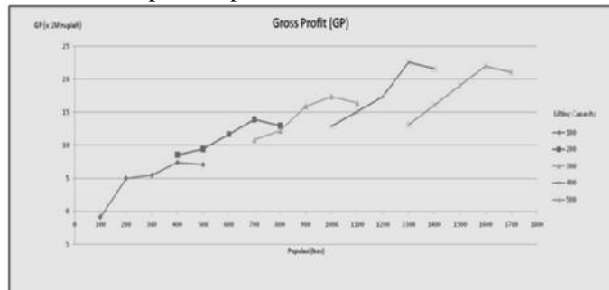
Gambar 7 Biaya dan Pendapatan pada 1 kapal



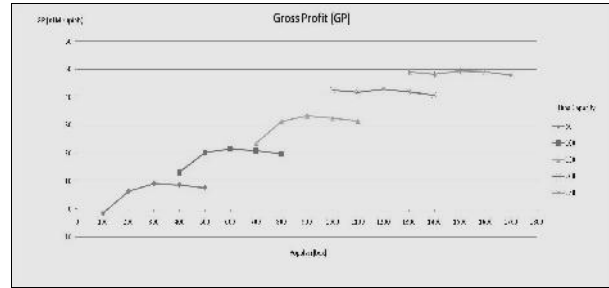
Gambar 8 Biaya dan Pendapatan pada 2 kapal

Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan berapa banyak tingkat pendapatan dan tingkat total pengeluaran yang terjadi dalam satu tahun. Dan pengurangan dari keduanya merupakan *gross profit*. Berdasarkan *gross profit* inilah penentuan populasi peti kemas ditentukan.

Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan seberapa banyak *gross profit* yang diterima dalam satu tahun. Dalam penentuan populasi peti kemas, dipilih *gross profit* tertinggi. Misal pada gambar 9. Populasi optimal dari *lifting capacity* 100 didapatkan pada populasi 400 box. Ini ditunjukkan titik tertinggi pada kurvanya. Titik tertinggi juga ditunjukkan pada *lifting capacity* yang lain. Ini menunjukkan populasi maksimum dapat dicapai.



Gambar 9 *Gross Profit* pada running 1 kapal



Gambar 10 *Gross Profit* pada running 2 kapal

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan simulasi dengan tujuan untuk menghitung berapa jumlah armada peti kemas yang dipakai untuk melakukan sebuah analisa tentang penentuan populasi ketersediaan petikemas. Berdasarkan beberapa skenario yang telah dibuat, jumlah armada Peti kemas dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni *lifting Capacity*, pola angkutan hinterland, jarak antar pelabuhan, dan lama penumpukan di pelabuhan. Kebutuhan populasi peti kemas menunjukkan perubahan, yakni dari titik ke-3 bergeser ke titik ke-4. Titik optimum ini didapat dari keuntungan (*gross profit*) maksimal yang didapat pada setiap skenarionya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak setyo nugroho selaku dosen pembimbing, Bapak Arief selaku staff operation dari salah satu perusahaan pelayaran yang dirujuk sehingga membantu dalam pemenuhan data, dan I Putu Agi Sumara Jaya selaku teman seperjuangan yang telah memberikan masukan – masukan yang sangat membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ishak, A., *Fungsi Operasi*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara, (2011).
- [2] Law, A.M, and Kelton W.D., *Simulation Modelling and Analysis*, second edition, Mc. Graw Hill, Inc., New York, (1991).
- [3] Hanh, P. L., *The Logistics of Empty Cargo Containers in the Southern California Region: Are Current International Logistics Practices a Barrier to Rationalizing the Regional Movement of Empty Containers*. California: Department of Civil and Environmental Engineering University of Southern California, (2003).
- [4] Jaya, I. P. *Analisis Konsep Penerapan Petikemas non-standard*. Surabaya: ITS, (2011).