

## APLIKASI SOFTWARE CUBE IQ DALAM AKTIVITAS LOADING (STUDI KASUS: PT X)

Rienna Oktarina

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama

Jl. Cikutra 204 Bandung 40125

E-mail: rienna.oktarina@widyatama.ac.id

### ABSTRAKS

Pola penyusunan barang dalam ruang tiga dimensi, contohnya kontainer, harus bisa seoptimal mungkin untuk menekan biaya pengiriman dalam berbisnis. Container loading terdiri dari penyusunan barang berbagai ukuran ke dalam kontainer yang tersedia dengan cara mengoptimalkan beberapa sasaran fungsi. Container loading seringkali memerlukan biaya dan tenaga yang cukup besar, lebih lagi untuk barang yang relatif besar dan berat. Jika rencana penyusunan barang dapat dibuat dengan suatu perangkat lunak (software), maka akan memudahkan pengguna mengeksplorasi berbagai kemungkinan yang dapat ditempuh. *Cube IQ* merupakan software yang dapat membantu kita untuk melakukan perencanaan aktivitas loading dengan baik dan teratur, jika diterapkan pada aktivitas loading yang sebenarnya, maka akan mendekati hasil seperti apa yang telah diproses dalam sistem ini. *Cube IQ* mempunyai mode operasi untuk container loading, truck loading, palletization dan cartonization. *Cube IQ* merupakan salah satu perangkat lunak yang ada di pasar yang dapat menangani beberapa jenis ULD (unit load device) atau airline containers. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah muatan kontainer menggunakan software *Cube IQ*. Masalah muatan kontainer digambarkan dengan jumlah barang yang akan dimasukkan ke dalam satu kontainer yang bertujuan untuk mendapatkan urutan dan orientasi penyusunan barang untuk meminimalkan penggunaan ruang kontainer. Hasil optimasi yang diperoleh, diharapkan mampu memberi masukan dalam pengambilan keputusan penyusunan barang serta menentukan urutan dan orientasi barang di dalam kontainer.

Kata kunci : Loading Activity, Container Loading, Software, *Cube IQ*.

### 1. PENDAHULUAN

Gudang merupakan sebuah fasilitas fisik yang dibangun, mempunyai fungsi pokok penerimaan, penyimpanan maupun pengiriman sedemikian rupa sehingga menghasilkan proses pergudangan yang efektif dengan total biaya yang paling rendah. Secara umum, aktivitas gudang terdiri dari aktivitas *receiving*, *putaway*, *order picking*, *storage*, *sortation*, *packing* dan *loading*. Semakin ketatnya persaingan dalam dunia bisnis saat ini mengakibatkan perlunya rancangan gudang yang dapat menekan biaya dan memberikan pelayanan yang baik pada pelanggannya.

Aktivitas yang melibatkan perpindahan barang dari tempat penyimpanan sementara dan kemudian mengantarkannya kepada konsumen disebut dengan aktivitas *loading*. Aktivitas *loading* ini merupakan salah satu aktivitas penting dalam gudang karena merupakan poin terakhir sebelum produk sampai ke tangan konsumen.

Penyusunan barang dalam kontainer (*container loading*) merupakan salah satu faktor yang penting dalam aktivitas *loading*. *Container loading* terdiri dari penyusunan barang berbagai ukuran ke dalam kontainer yang tersedia dengan cara mengoptimalkan beberapa sasaran fungsi. *Container loading* menjadi inti dari banyak permasalahan yang muncul di dalam

aktivitas logistik dan distribusi (Kocjan dan Holmstrom, 2006).

Perbandingan dimensi serta volume antara barang dan kontainer harus sesuai agar penumpukan barang dalam kontainer akan menjadi maksimal. Selain itu urutan (*sequence*) penyimpanan barang yang akan dimuat menjadi salah satu faktor penting dalam aktivitas *loading*, hal ini dikarenakan urutan penyimpanan ini akan menentukan langkah awal penyusunan barang di dalam kontainer. Jika kedua faktor tersebut tidak diperhatikan, maka aktivitas *loading* yang dilakukan akan terganggu, seperti banyaknya barang yang tidak termuat kedalam kontainer. Hal tersebut akan mengakibatkan banyak kerugian seperti penambahan armada, bertambahnya *cost*, dan bertambahnya tingkat kelelahan yang dialami oleh para *helper*.

*Container loading* seringkali memerlukan biaya dan tenaga yang cukup besar, lebih lagi untuk barang yang relatif besar dan berat. Jika rencana penyusunan barang dapat dibuat dengan suatu perangkat lunak (*software*), maka akan memudahkan pengguna mengeksplorasi berbagai kemungkinan yang dapat ditempuh dan biaya yang dikeluarkan industri untuk gudang akan dapat ditekan.

*Cube IQ* merupakan salah satu *software* yang dapat membantu dalam hal perencanaan aktivitas

*loading* dengan baik dan teratur, jika diterapkan pada aktivitas *loading* yang sebenarnya, maka akan mendekati hasil seperti apa yang telah diproses dalam sistem ini. Cube IQ mempunyai mode operasi untuk *container loading*, *truck loading*, *palletization* dan *cartonization*. PT X, merupakan salah satu penyedia jasa logistik (*third party logistics*) khususnya untuk aktivitas pergudangan. Kondisi aktivitas *loading* di PT X saat ini belum berjalan dengan baik, hal ini diindikasikan dengan masih adanya barang yang tidak mampu dimuat ke dalam kontainer dalam satu aktivitas *loading*. Hal ini terjadi karena disebabkan oleh penyusunan barang, pengurutan barang, kombinasi barang dalam penyusunan, dan orientasi barang yang kurang tepat. Kondisi ini tentunya sangat berbahaya jika tidak ditanggulangi dengan baik, karena PT X merupakan perusahaan *third party* yang bekerja untuk melayani perusahaan-perusahaan yang menjadi konsumennya.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dipandang perlu dilakukan penelitian untuk menentukan susunan, urutan dan orientasi barang yang optimal dalam aktivitas *loading* dengan menggunakan *software* Cube IQ pada PT X, serta untuk mengetahui pengaruh penggunaan *software* Cube IQ terhadap utilisasi volume dan berat kontainer dalam aktivitas *loading* pada PT X. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pihak perusahaan untuk mengoptimalkan penyusunan barang di dalam kontainer serta meningkatkan produktivitas aktivitas *loading*.

## 2. KONSEP PERGUDANGAN

Gudang merupakan fasilitas khusus yang bersifat tetap, dirancang untuk membantu mencapai target tingkat pelayanan yang baik dengan total biaya yang paling rendah (Miranda, 2005). Gudang dibutuhkan di dalam proses koordinasi penyaluran barang, yang muncul sebagai akibat kurang seimbang jumlah penawaran dan permintaan. Gudang juga dapat didefinisikan sebagai tempat menyimpan berbagai produk dengan kuantitas besar maupun kecil antara waktu produk tersebut diproduksi oleh *vendor* sampai dengan produk tersebut diperlukan oleh konsumen atau stasiun kerja yang ada dalam lantai produksi (Mulcahy, 1994).

## 3. AKTIVITAS LOADING

Proses pemindahan barang/material dari area penerimaan barang/material ke alat angkutan pengiriman (*delivery vehicle*) disebut dengan *loading*. Proses ini merupakan wujud pelayanan gudang kepada para pemakai dan konsumennya. Proses *loading* sangat ditentukan oleh tipe, klasifikasi dan karakteristik produk (Mulcahy, 1994). Salah satu konsep yang dapat digunakan pada proses *loading* adalah *Container Loading Problem*

(CLP). *Container loading* merupakan masalah tiga dimensi yang menentukan pengaturan dan penyusunan barang di dalam kontainer. Biasanya tujuan utama CLP ditegaskan oleh pemaksimalan efisiensi utilitas penggunaan dari ruang kontainer untuk aktivitas *loading*. Ada beberapa batasan-batasan yang dipertimbangkan dalam CLP yaitu keterbatasan orientasi untuk kotak-kotak, keterbatasan stabilitas muatan dan keterbatasan volume kontainer (Moura dan Oliveira, 2004).

*Container loading* terdiri dari penyusunan kotak berbagai ukuran ke dalam kontainer yang tersedia dengan cara mengoptimalkan beberapa sasaran fungsi. Tujuan utamanya yaitu untuk menemukan *feasible solution* untuk penyusunan barang di dalam kontainer, serta menemukan skema penyusunan dengan mamaksimalkan kepadatan penyusunan barang di dalam kontainer.

Kotak-kotak yang akan dipindahkan ke dalam kontainer mempunyai bentuk segi-empat dengan keterangan dimensi panjang, lebar, dan tinggi tertentu. Kotak juga tidak selalu berbentuk segi-empat yang sempurna pada kenyataannya. Oleh karena itu stabilitas dari penyusunan kotak menjadi suatu isu penting dalam aktivitas *loading* (Kocjan dan Holmstrom, 2006).

## 4. SOFTWARE CUBE IQ

Penerapan *software* dalam melakukan perencanaan suatu penyusunan dalam aktivitas *loading* akan memudahkan pengguna mengeksplorasi berbagai kemungkinan yang dapat ditempuh tanpa mengeluarkan tenaga kerja, biaya, dan waktu yang lebih. Cube IQ merupakan *software* yang dapat membantu dalam melakukan perencanaan aktivitas *loading* dengan baik dan teratur, dimana jika diterapkan pada aktivitas *loading* yang sebenarnya, maka akan mendekati hasil seperti apa yang telah diproses dalam sistem ini.

Cube IQ mempunyai mode operasi untuk *container loading*, *truck loading*, *palletization* dan *cartonization*. Terdapat berbagai kemungkinan bagi Cube-IQ dalam aktivitas *loading*, yaitu:

- Menciptakan 3D diagram beban rencana yang menggunakan aturan *loading* kompleks yang mencakup urutan *loading*, *partial loads*, dan pendistribusian beban.
- Mengoptimalkan beban di bawah tumpukan secara menyeluruh, yang sesuai dengan aturan.
- Menyimpan kasus *loading* secara lengkap.
- Mendistribusikan instruksi *loading* dalam diagram 3-D..

## 5. AKTIVITAS LOADING DI PT X

Aktivitas *loading* di PT X dilakukan pada sebuah kontainer dengan 2 tujuan, yaitu untuk pengiriman barang ke kota Mojosoongo, dan kota Yogyakarta, untuk setiap kota tujuan terdapat

beberapa karton yang terdiri atas beberapa jenis produk yang akan dimuat ke dalam kontainer, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel.1  
Barang yang akan Dimuat untuk Kota Mojosoongo

No.	Package ID	Dimensi (Cm)			Berat (Kg)	Jumlah Karton
		p	l	T		
1	B3 24x200 ml	33.5	16	13	5.81	204
2	B3 40x125 ml	36.5	21.5	9.5	5.60	200
3	B1 12x700 g	51.5	25.5	22.5	9.17	75
4	B1 24x350 g	58.5	26.5	20.5	9.46	50
5	B4 24x350 g	58.5	26.5	20.5	9.46	40
6	B2 12x700 g	51.5	25.5	22.5	9.17	50
7	B2 24x200 ml	33.5	16	13	5.81	20
8	B2 40x125 ml	36.5	21.5	9.5	5.60	100
9	G5 12x600 g	52	12.5	22.5	7.97	2
10	G5 24x250 g	59	27	20.5	7.06	100
11	G6 24x250 g	59	27	20.5	7.06	100
12	G2 24x250 g	59	27	20.5	7.06	25
13	G1 12x600 g	52	12.5	22.5	7.97	30
14	G1 24x250 g	59	27	20.5	7.06	75
15	G3 24x250 g	59	27	20.5	7.06	100
16	G7 24x200 ml	34	16	13.5	5.42	20
17	G8 24x200 ml	34	16	13.5	5.42	10
18	M1 12x400 g	33.5	33.5	23	3.00	5
19	M1 24x200 g	58	27	20	5.86	50
20	M2 12x400 g	33.5	33.5	23	5.40	5
21	M2 24x200 g	58	27	20	5.86	30
<b>Jumlah</b>						<b>1291</b>

Tabel.2  
Barang yang akan Dimuat untuk Kota Yogyakarta

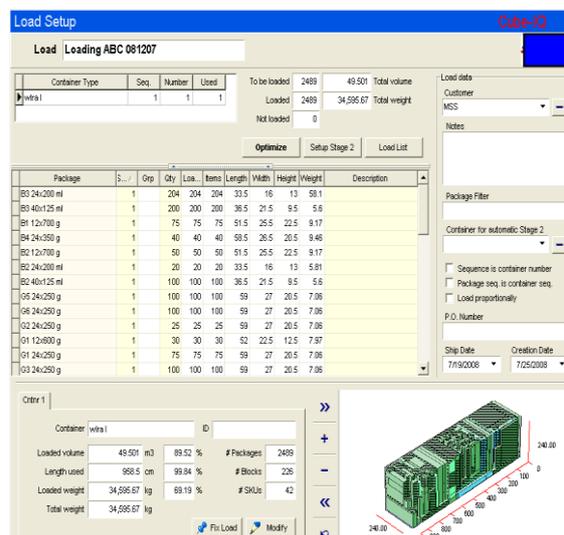
No.	Package ID	Dimensi (Cm)			Berat (Kg)	Jumlah Karton
		p	l	t		
1	B3 24x200 ml	33.5	16	13	5.81	129
2	B3 40x125 ml	36.5	21.5	9.5	5.60	93
3	B1 12x700 g	51.5	25.5	22.5	9.17	120
4	B1 40x125 ml	36.5	21.5	9.5	5.60	120
5	B1 24x350 g	58.5	26.5	20.5	9.46	100
6	B4 24x350 g	58.5	26.5	20.5	9.46	5
7	B2 12x700 g	51.5	25.5	22.5	9.17	110
8	B2 24x200 ml	33.5	16	13	5.81	61
9	B2 40x125 ml	36.5	21.5	9.5	5.60	47
10	B5 12x11	34.2	18	19.5	12.77	15
11	G5 12x600 g	52	12.5	22.5	7.97	55
12	G6 12x600 g	52	12.5	22.5	7.97	54
13	G6 24x250 g	59	27	20.5	7.06	56
14	G2 24x250 g	59	27	20.5	7.06	23
15	G1 12x600 g	52	12.5	22.5	7.97	9
16	G7 24x200 ml	34	16	13.5	5.42	36
17	G8 24x200 ml	34	16	13.5	5.42	20
18	M1 12x400 g	33.5	33.5	23	3.00	23
19	M1 24x200 g	58	27	20	5.86	69
20	M2 12x400 g	33.5	33.5	23	5.40	13
21	M2 24x200 g	58	27	20	5.86	40
<b>Jumlah</b>						<b>1198</b>

Pada aktivitas *loading* ini, barang akan dikirim ke kota Mojosoongo dan Yogyakarta menggunakan jenis kontainer *built-up truck (wings truck)* dengan dimensi yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3  
Dimensi Kontainer yang akan Memuat Barang

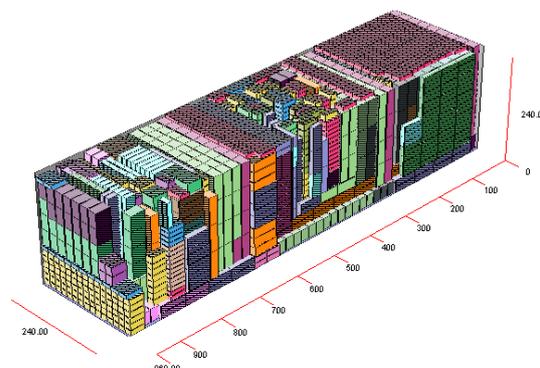
Jenis Kontainer	Dimensi (Cm)			Kapasitas Angkut (Kg)
	p	l	t	
<i>Built-up Truck (Wings Truck)</i>	960	240	240	50.000

Setelah dilakukan input data, software Cube IQ berikutnya melakukan proses optimasi, proses ini menghasilkan optimasi penyusunan barang yang telah diproses oleh *software* Cube IQ yang ditampilkan disebelah kanan bawah layar. Proses ini ditunjukkan oleh Gambar 1.

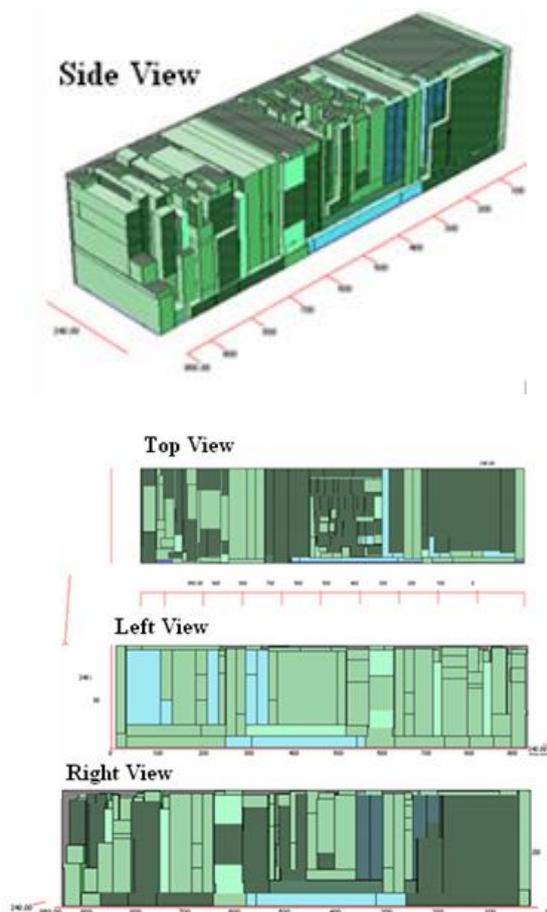


Gambar 1. Hasil Solusi Optimal  
(Sumber : Tampilan Menu Software Cube IQ)

Jika visualisasi hasil tampilan optimasi *loading* ditampilkan dalam bentuk *boxes*, maka visualisasi akan tampak seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Solusi Optimal (Boxes)  
(Sumber : Tampilan Menu Software Cube IQ)



Gambar 3 Penyusunan Barang dari Berbagai Sudut  
(Sumber: Tampilan Visualisasi Software Cube IQ)

Terdapat perbandingan utilisasi kontainer untuk kondisi riil dan kondisi loading bila dengan menggunakan software Cube IQ, perbandingan tersebut adalah seperti disampaikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Utilisasi

Optimasi	Utilisasi
Software Cube IQ	89.52%
Real Case	89.10%

Pentingnya penyusunan barang dalam aktivitas loading seharusnya menjadi perhatian bagi perusahaan. Jika penyusunan barang dalam aktivitas loading berjalan dengan baik maka akan menghasilkan beberapa keuntungan seperti:

- Terhindar dari penambahan armada yang mengakibatkan penambahan *cost*.
- Efisiensi waktu aktivitas *loading*, karena tidak melakukan penyusunan barang secara berulang dalam satu aktivitas *loading*.

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis terhadap penyusunan barang pada aktivitas *loading* di PT X, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Pada saat ini proses penyusunan barang tidak terlalu optimal yang ditandai dengan masih adanya barang yang tidak termuat dalam kontainer, yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:
  1. Barang yang akan dimuat berdasarkan urutan barang pada *delivery order*, sedangkan software Cube IQ melakukan optimasi berdasarkan data barang secara keseluruhan.
  2. Tidak terjangkaunya space yang kosong untuk penyusunan barang yang tersisa pada bagian atas sisa penyusunan barang sebelumnya. Padahal jika dilihat space tersebut masih dapat dimanfaatkan untuk produk-produk yang ukurannya kecil.
- Proses optimasi penyusunan barang dalam aktivitas *loading* dengan menggunakan software Cube IQ, mampu membantu merencanakan proses penyusunan barang di dalam kontainer dengan mengoptimalkan volume kontainer dan barang.
- Berdasarkan hasil perbandingan terhadap utilisasi volume kontainer dengan barang, hasil optimasi dengan menggunakan software Cube IQ, maka didapat utilisasi volume kontainer yang terpakai pada aktivitas *loading* mencapai  $49.501 \text{ m}^3$  atau sekitar 89.52%, utilisasi panjang kontainer mencapai 958.5 cm atau sekitar 99.84% dan utilisasi kapasitas berat kontainer mencapai 34,595.67 kg atau sekitar 69.19%. Pada real case utilisasi volume kontainer yang terpakai pada aktivitas *loading* mencapai  $49.2687 \text{ m}^3$  atau sekitar 89.10%.

## PUSTAKA

- [1] Miranda, S.T., & Drs. Amin Widjaja Tunggal Ak, MBA, 2001, *Manajemen Logistik & Supply Chain Management*, Harvarindo.
- [2] Mulcahy, David E., 1994, *Warehouse Distribution and Operations Handbook*, Singapore:Mc Graw Hill.
- [3] Moura, A. and Oliveira, F. 2004, *A GRASP Approach to the Container Loading Problem*, Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Porto, Portugal.
- [4] Kocjan, W. and Holmstrom, K, 2004, *The AUTOPACK project-Algorithms for container loading*, Research Report 2006-03,

*Department of Mathematics and Physics,*  
*Mälardalen University, Sweden.*

- [5] [http://www. magiclogic.com](http://www.magiclogic.com). web 1 April 2007.