

PENENTUAN JUMLAH DAN KOMBINASI JENIS KENDARAAN DENGAN SAVING HEURISTIK PADA PERUSAHAAN JASA LOGISTIK PIHAK KETIGA

AHMAD RUSDIANSYAH DAN ARYUSAMALIA

Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya
Jl. Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111
arusdian@ie.its.ac.id, aryusamalia@yahoo.com

ABSTRACT

PT XYZ is company of logistics service of PT CI where this company hold responsible to logistics activity of PT CI that is covering distribution and warehousing. In transportation activity PT XYZ conducted armada outsourcing transport from some transporter every day. A problem faced in this time was truck rent expenses for the delivery of order to store. Hypothesis customer early from this research was if it done consolidation delivery of order customer, hence expected will be yielded to decrease cost rent daily truck which enough significant. At this research, consolidation conducted by developing method of saving heuristic. By using data of customer was same order on February, 10 2006, this research can reduce consumer of truck counted 3 truck and yield cost-saving rent equal to 18.87% from expense of early. This research also design software prototype for daily operational activities in determining used truck.

Key words: *saving heuristic, consolidation delivery, service logistics third party*

PENDAHULUAN

Penentuan jumlah dan jenis kendaraan merupakan hal yang penting dalam sebuah industri, baik industri yang berskala kecil maupun skala besar, tujuan utama di dalam penentuan jumlah dan jenis kendaraan pada dasarnya adalah untuk meminimalkan biaya transportasi/pengiriman. Permasalahan yang berkaitan dengan penanganan distribusi yang tidak efisien mengakibatkan total kendaraan yang di butuhkan lebih banyak, total jarak yang di tempuh lebih panjang, dan total waktu perjalanan lebih lama, yang akhirnya menyebabkan biaya transportasi tinggi.

Komponen biaya logistik di antaranya adalah *inventory carrying, warehousing*, transportasi, dan lain-lain. Biaya transportasi merupakan salah satu komponen yang paling mahal dari struktur biaya logistik (Indrajit, 2000). Biaya yang dihasilkan oleh aktivitas ini sekitar 33% sampai 66% dari keseluruhan pengeluaran logistik (Ballou, 2004). Oleh karena itu, penciptaan efisiensi pada pola distribusi dan transportasi produk akan memberikan kontribusi pada profit yang dihasilkan selain dapat meningkatkan daya saing bagi perusahaan

(Chopra, 2001). Dengan demikian sistem distribusi dan transportasi dalam sebuah perusahaan harus benar-benar dirancang sedemikian sehingga agar dapat diperoleh pembiayaan yang seminim mungkin (Ghiani, 2004).

PT XYZ sebagai perusahaan penyedia jasa logistik pihak ketiga (*third party logistic, 3PL*) menjalin komitmen kerja sama dengan beberapa *client* mereka untuk bertanggung jawab menangani kegiatan *warehousing* dan distribusi. Salah satu client dari PT XYZ ini adalah PT CI. Salah satu kegiatan operasional yang dilakukan oleh PT XYZ dalam menangani kegiatan distribusi produk PT CI adalah mengirim sejumlah *load* produk ke beberapa *customer* sesuai dengan *customer order* dari PT CI. Sedangkan untuk kebutuhan armada angkut sendiri, PT XYZ juga melakukan *outsourcing* beberapa jenis truk dari beberapa jasa *transporter*. Salah satu komponen biaya yang cukup besar dari total biaya transportasi yang dikeluarkan oleh PT XYZ ini adalah biaya sewa kendaraan, di mana perusahaan harus mengeluarkan biaya setiap hari untuk menyewa beberapa jenis truk sebagai armada angkut. Sistem sewa truk adalah

truckload shipment yaitu biaya sewa truk dihitung berdasarkan tipe kendaraan yang digunakan dan zone, tidak tergantung pada jumlah *load* yang diangkut oleh setiap kendaraan (Levi, 2000). Untuk selanjutnya penelitian akan difokuskan untuk wilayah Surabaya dan sekitarnya meliputi Sidoarjo, Gresik, Mojokerto, dan Malang.

Hipotesa awal dari penelitian ini adalah jika dilakukan konsolidasi pengiriman dalam jumlah yang lebih besar maka hal ini dapat meningkatkan skala ekonomis dan didapatkan biaya sewa truk yang lebih minimum (Primasari, 2005). Pada studi kasus di PT XYZ ini konsolidasi pengiriman terbatas pada dua *customer order*. Konsolidasi pengiriman yang terbatas pada dua *customer order* ini dilakukan dengan menggunakan algoritma *saving heuristic*, yaitu menentukan *customer order* mana yang digabungkan dalam satu pengiriman yang menghasilkan *saving* terbesar. *Saving* terbesar ini merefleksikan bahwa biaya transportasi yang

dihasilkan paling minimum. Tujuan penelitian ini adalah merancang model optimasi guna menentukan jumlah dan jenis kapasitas kendaraan yang disewa harian untuk meminimasi biaya sewa kendaraan dan membuat *prototype* perangkat lunak yang mengimplementasikan model tersebut.

METODE

Data-data dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Data *customer* merupakan data permintaan produk atau data kebutuhan konsumen, data *customer order* ini yang digunakan untuk *customer* wilayah Surabaya, Sidoarjo, Gresik, Mojokerto, dan Malang, yaitu sebanyak 57 *customer* seperti pada Tabel 1.

Data kedua lokasi *customer* terhadap *warehouse*, maka lokasi *customer* di Jawa Timur ini dibagi menjadi 4 zona seperti pada Gambar 1.

Tabel 1. Data *customer*

Kode Toko	Zone	Kota	Jenis truk dapat masuk	No Toko	Kode Toko	Zone	Kota	Jenis truk dapat masuk
20811	1	Sidoarjo	123456	30	40103	2	Surabaya	1234
42210	1	Surabaya	1234	31	41800	2	Surabaya	1234
42906	1	Surabaya	1234	32	42902	2	Surabaya	1234
41503	1	Surabaya	1234	33	20801	2	Surabaya	123456
40100	1	Surabaya	1234	34	41321	2	Surabaya	1234
40104	1	Surabaya	1234	35	43107	2	Surabaya	1234
40200	1	Surabaya	1234	36	42905	2	Surabaya	1234
41322	1	Surabaya	1234	37	42209	2	Surabaya	1234
43108	1	Surabaya	123456	38	42912	2	Surabaya	1234
42421	1	Surabaya	123456	39	43105	2	Surabaya	123456
24903	1	Surabaya	1234	40	41300	2	Surabaya	123456
21909	2	Surabaya	123456	41	41311	2	Surabaya	123456
42911	2	Surabaya	1234	42	42903	2	Surabaya	1234
42200	2	Surabaya	1234	43	43106	2	Sidoarjo	1234
42934	2	Surabaya	1234	44	41501	2	Sidoarjo	1234
42406	2	Surabaya	1234	45	41402	2	Sidoarjo	1234
42402	2	Surabaya	1234	46	42422	2	Sidoarjo	123456
43102	2	Surabaya	1234	47	43110	3	Surabaya	1234
42700	2	Surabaya	1234	48	42405	3	Surabaya	1234
43109	2	Surabaya	1234	49	43104	3	Surabaya	1234
43103	2	Surabaya	1234	50	41323	3	Surabaya	1234
41404	2	Surabaya	1234	51	41507	3	Surabaya	1234
41500	2	Surabaya	1234	52	42914	3	Mojoketo	1234
42500	2	Surabaya	1234	53	24502	3	Gresik	1234
41505	2	Surabaya	1234	54	41509	3	Gresik	1234
41502	2	Surabaya	1234	55	42908	3	Gresik	1234
41504	2	Surabaya	1234	56	42933	3	Gresik	1234
42907	2	Surabaya	1234	57	41405	4	Malang	1234
42501	2	Surabaya	1234					

Keterangan:

Truk: 1 = L300, 2 = enkel, 3 = double, 4 = fuso, 5 = tronton, 6 = jumbo



Gambar 1. Zone customer di wilayah Surabaya dan sekitarnya

Data transporter dan jenis truk pada Tabel 2. PT XYZ masih melakukan *outsourcing* armada angkut dari beberapa transporter. Selama ini Departemen transportasi melakukan kerja sama dengan beberapa transporter, yaitu Essen, KAM, KRB, UTJ, SHT, SJP

Tabel 2. Data Kapasitas Jenis-jenis Truk

Type	Volume (m ³)		Berat (kg)	
	Batas bawah	Batas atas	Batas bawah	Batas atas
L300	4	4.5	700	710
Enkel CD	6	6.5	2.000	2.010
Double CD	8	8.5	4.000	4.010
Fuso	20	20.5	10.000	10.010
Tronton	30	30.5	15.000	15.010
Jumbo	40	40.5	20.000	20.010

Pada Tabel 2 menjelaskan kapasitas pada masing-masing tipe truk untuk pengiriman pada wilayah Surabaya, Sidoarjo, Gresik, Mojokerto, dan Malang yang masing-masing tipe jenis alat angkut mempunyai volume dan berat yang berbeda, di mana volume dan berat ini diberi toleransi batas atas dan batas bawah dari masing-masing jenis truk, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Data biaya sewa truk. Biaya sewa kendaraan sendiri berdasarkan sistem *full truckload*, hanya tergantung pada jarak (dalam kasus ini adalah zone) tidak tergantung pada jumlah *load* yang diangkut. Biaya sewa truk yang sejenis untuk seluruh transporter adalah sama, sedangkan faktor

Tabel 3. Data Biaya Sewa Truk

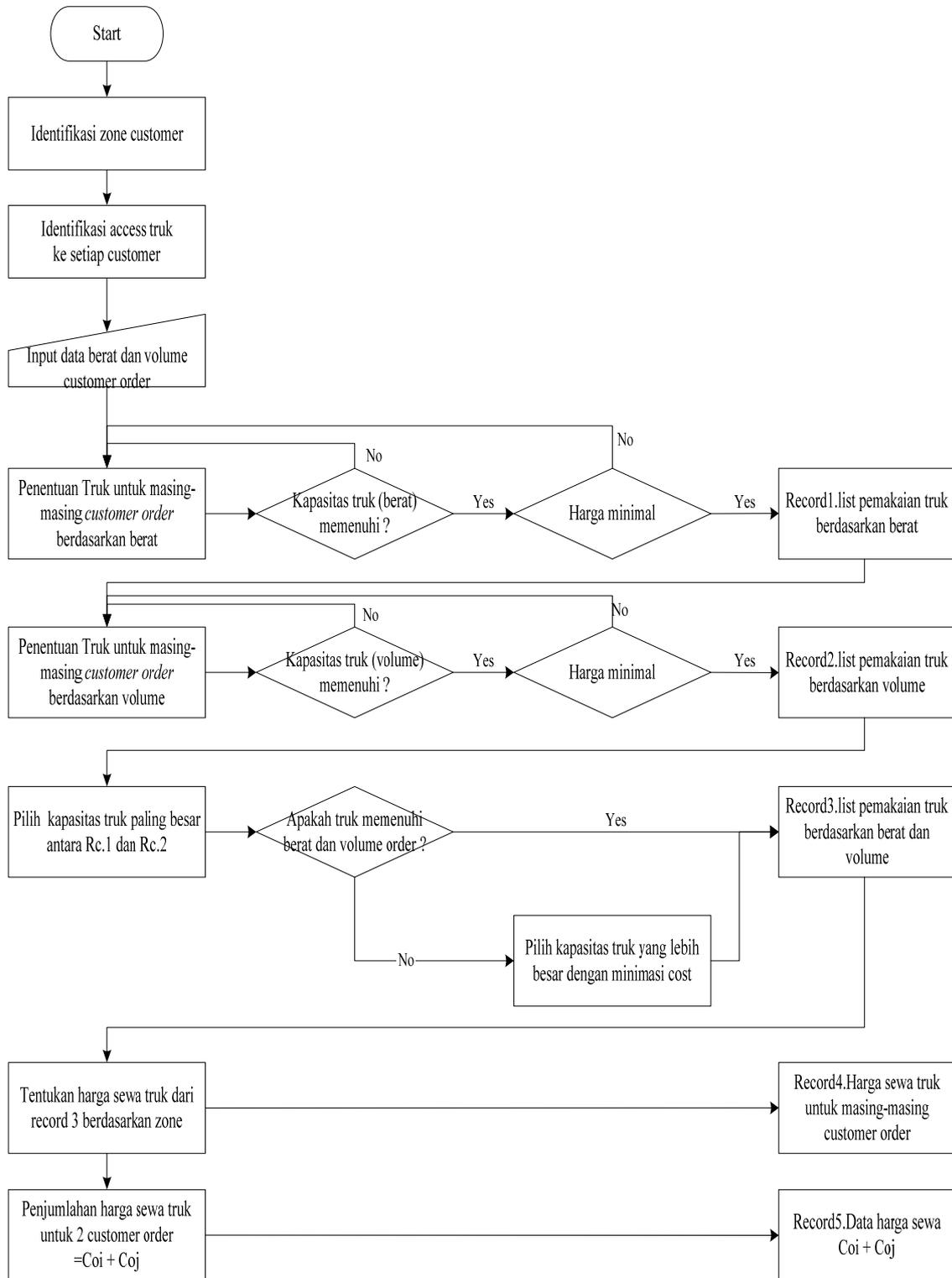
Jenis Truk	Harga Zone 1 (Rp)	Harga Zone 2 (Rp)	Harga Zone 3 (Rp)	Harga Zone 4 (Rp)
L300	192.225	243.485	256.300	302.900
Enkel	256.300	307.560	333.190	466.000
Double	304.997	358.820	384.450	582.500
Fuso	515.240	618.288	669.812	1.053.900
Tronton	708.455	850.146	920.992	1.405.200
Jumbo	825.000	990.000	1.056.000	1.560.000

yang memengaruhi biaya sewa yang bervariasi untuk satu jenis truk adalah zone customer. Tabel 3 menunjukkan data biaya sewa setiap truk untuk setiap zone customer.

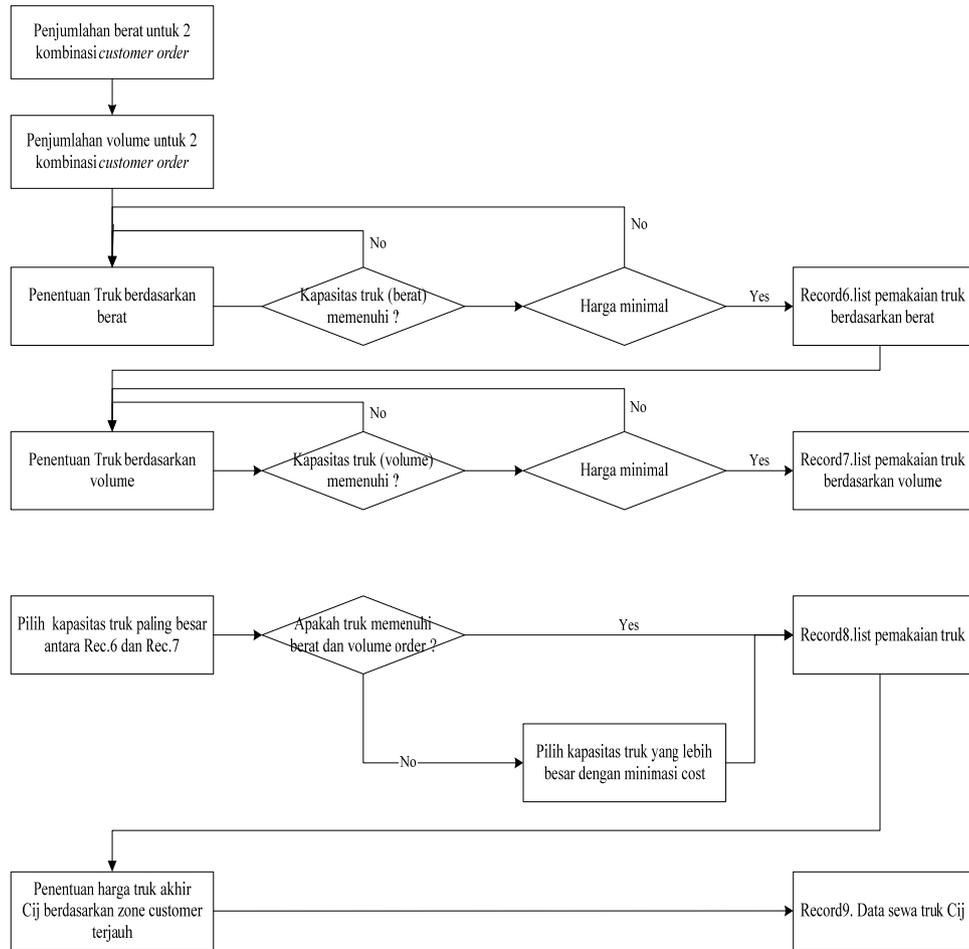
Pengembangan model ini dilakukan untuk mengetahui model yang digunakan dalam mengirim produk ke customer store keputusan untuk mengirim produk apabila kapasitas memenuhi dan harganya minimal. Perincian algoritma yang diterapkan secara garis besar terbagi menjadi 3 tahap seperti pada Gambar 2–4. Adapun tahapan tersebut antara lain perhitungan untuk masing-masing customer order, perhitungan untuk konsolidasi dua customer order, dan perhitungan *saving cost*. Algoritma pengembangan model sebagai berikut

Identifikasikan jenis truk yang dapat masuk ke masing-masing customer store.

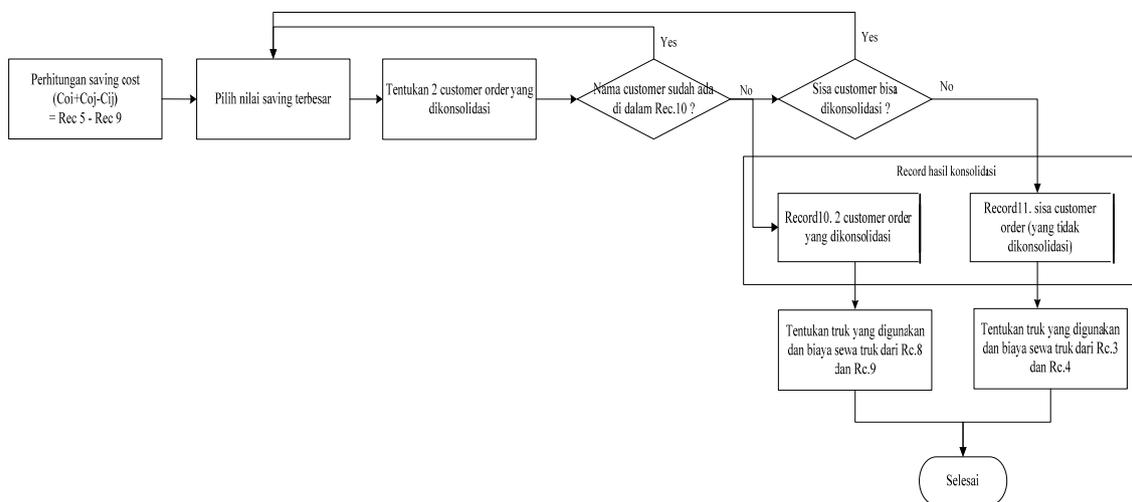
Tentukan pemakaian truk untuk 1 customer order dengan langkah: a) Tentukan pemakaian truk untuk masing-masing customer order sesuai dengan berat dan volumenya. Pada Gambar 2 menunjukkan diagram alir pengiriman masing-masing customer order yang dimulai dengan identifikasi zone customer, identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui potensi wilayah yang memiliki permintaan paling besar. Hal ini sangat berpengaruh terhadap penentuan jenis kendaraan yang akan digunakan dalam mendistribusikan produk. Penentuan jenis kendaraan untuk masing-masing customer order berdasarkan pada berat apabila record list pemakaian berdasarkan berat, sedangkan penentuan truk untuk masing-masing customer order berdasarkan pada volume apabila record list pemakaian truk berdasarkan pada volume, sedangkan pilih kapasitas truk yang lebih besar dengan minimasi cost apabila record list pemakaian berdasarkan pada berat dan volume; b) Tentukan harga sewa dari pemakaian truk yang memenuhi kriteria berat dan volume untuk setiap



Gambar 2. Diagram alir pengiriman masing-masing *customer order*



Gambar 3. Diagram alir pengiriman *dua customer order*



Gambar 4. Diagram alir pemilihan saving

customer order; dan c) Jumlahkan harga sewa truk untuk setiap dua kombinasi customer order dari seluruh customer order yang ada.

Tentukan pemakaian truk untuk konsolidasi 2 customer order dengan langkah: a) Kombinasikan dua order dari seluruh customer order yang ada, kemudian jumlahkan berat dan volume dari keduanya; b) Tentukan truk yang dipakai yang memenuhi hasil penjumlahan berat dan volume di atas dan c) Dapatkan harga sewa dari pemakaian truk di atas. Perbedaan pemakaian truk untuk 2 customer order dan 1 customer order terletak pada mengkombinasikan order dari seluruh customer order yang ada serta jumlah berat dan volume dari keduanya. Pada customer order 1 pemakaian truk sesuai dengan berat volumenya dari masing-masing customer order, sedangkan harga sewa truk berdasarkan pada seluruh customer order yang ada.

Perhitungan *saving cost*: a) Hitung *saving cost* yaitu dengan menggunakan rumus: $S_{ij} = C_{oj} + C_{oi} - C_{ij}$; b) Urutkan *saving cost* dari nilai terbesar hingga terkecil. Pilih nilai *saving* terbesar kemudian tentukan dua customer order yang akan digabungkan. Lakukan berulang hingga semua customer order telah digabungkan; dan c) Tentukan jenis dan jumlah truk yang digunakan, dan harga sewa truk dari yang dipakai dari hasil konsolidasi customer order di atas. Biaya yang diharapkan dari pengembangan model pada Gambar 2–4 untuk diterapkan pada perusahaan XYZ mampu mengurangi biaya sewa kendaraan sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan perangkat lunak untuk konsolidasi pengiriman ini menggunakan 3 software yang saling berhubungan, yaitu Ms. Excel, Ms. Access, Visual Basic 6.

Visual basic digunakan untuk menuliskan skript program *shipment*. Skript yang dibuat sesuai dengan logika pada diagram alir Gambar 2–4. Melalui program ini, peneliti dapat menginputkan data yang customer order kemudian melakukan perhitungan sehingga didapatkan report sebagai keputusan untuk menentukan konsolidasi order dan memilih truk yang digunakan.

Ms. Excel, berguna untuk menyimpan data temporari yang sewaktu-waktu dapat di-upgrade yaitu data kombinasi dari kapasitas truk. Data yang disimpan pada Ms. Access ini merupakan kumpulan database yang diperlukan untuk menjalankan skript visual basic. Database yang tersedia antara lain tabel kombinasi truk, tabel customer, tabel zone, tabel report (Ton, 2005).

Perhitungan dengan EXCEL berguna untuk menguji apakah metode *saving* heuristik dapat diimplementasikan pada permasalahan konsolidasi pengiriman di perusahaan, yaitu dengan input data customer order pada tanggal 10 Februari 2006. Output dari perhitungan EXCEL terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Laporan Perhitungan EXCEL

Konsolidasi Order Customer		Truk	Harga Sewa Truk
41300	20801	Jumbo	990,000
41405	41507	Fuso	1,053,900
42907	43105	Fuso	618,288
41323	43108	L300, Double, Fuso, Fuso	304,997
43104	41509	Enkel	333,190
42402	43109	L300	243,485
42209	42914	Double	384,450
42903	41311	L300	243,485
43107	41500	L300	243,485
42421	20811	Fuso, Jumbo	192,225
43110	41404	Enkel	307,560
40103	40104	Fuso	618,288
41504	42406	Enkel	307,560
43103	42405	Enkel	333,190
41322	40100	L300	192,225
42912	41501	Double	358,820
40200		L300, Enkel, Fuso, Fuso	1,479,005
Total			8,204,153

Jika dibandingkan dengan bentuk konsolidasi yang dilakukan perusahaan maka akan tampak perbedaan jenis truk yang dipakai.

Tabel 5. Perbandingan Penggunaan Truk

Tipe truk	Jumlah kondisi awal	Jumlah rancangan perbaikan
L300	8	6
Enkel	9	5
Double	5	3
Fuso	2	8
Tronton	2	0
Jumbo	1	2
Total	27	24

Dapat dilihat dari data Tabel 5 bahwa pada hasil rancangan perbaikan, jumlah truk yang diperlukan berkurang sebanyak 3 buah namun total kapasitas truk lebih besar dari kondisi awal. Hal ini terjadi karena setelah dilakukan konsolidasi *order* maka truk yang digunakan adalah truk dengan kapasitas besar. Pemilihan truk ini sesuai dengan prinsip skala ekonomis, pengiriman dalam jumlah yang besar menggunakan truk berkapasitas besar pula akan menghemat biaya transpor.

Total biaya sewa yang dihasilkan pada perhitungan rancangan perbaikan ini sebesar Rp8.204.153. Jika dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan perusahaan pada tanggal yang sama, yaitu sebesar Rp10.112.365, maka metode *saving heuristic* ini telah mampu mengurangi biaya sewa kendaraan sebesar Rp 1,908,212, yaitu penghematan 18.87% dari biaya awal.

SIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

Dengan menggunakan data *customer order* yang sama pada tanggal 10 Februari 2006, penelitian ini mampu mereduksi penggunaan truk sebanyak 3 truk dan menghasilkan penghematan biaya sewa sebesar 18.87% dari biaya awal.

Secara keseluruhan perancangan perbaikan dengan metode *saving heuristic* mampu menghasilkan total biaya sewa truk yang lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ballou, Ronald. H., 1999. *Business Logistics Management*. Prentice Hall, Inc. USA.
- Chopra, Sunil, dan Peter Meindl, 2001. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Ghiani, G., G. Laporte dan R. Musmanno, 2004. *Introduction to Logistics System Planning and Control*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Indrajit, Richardus Eko dan Richardus Djokopranoto, 2000. *Konsep manajemen supply chain. Strategi mengelola manajemen rantai pasokan bagi perusahaan modern di Indonesia*.
- Primasari, I.A., 2005. *Perbaikan Sistem Distribusi Raskin di Perusahaan Umum Bulog Divre Yogyakarta Menggunakan Vehicle Routing Problem*. Laporan Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Levi, D.Simchi., 2000. *Designing and Managing the Supply Chain Concepts Strategies and Case Studies*. International Edition.
- Ton, Z., 2005. *Exel plc Supply Chain Management at Haus Mart*. Teaching Note. Harvard Business School, Boston.