

ABSTRAK

Penentuan lokasi fasilitas, baik produksi maupun distribusi, memainkan peran penting dalam aktivitas logistik. Pemilihan yang tepat dapat meminimasi biaya logistik sekaligus memperbaiki peformansi perusahaan di mata konsumen. Pada penelitian ini, kasus yang diteliti adalah minimasi biaya logistik pada perusahaan *Indonesian Agriculture* (Inagri). Inagri merupakan perusahaan *e-commerce* yang berperan sebagai penghubung konsumen dan pemasok komoditi bahan pangan. Perusahaan memiliki 13 konsumen yang berada di Kota Bandung dan sekitarnya. Konsumen Inagri adalah hotel, restoran dan katering yang membutuhkan komoditi pangan sebagai bahan baku usaha mereka. Minimasi biaya dilakukan dengan menentukan lokasi gudang (depot) yang tepat dan melakukan perbaikan rute pengiriman untuk mendapatkan total biaya logistik paling baik. Perusahaan saat ini memiliki depot di Pasar Caringin yang merupakan pusat dari pihak pemasok yang bekerja sama. Pengiriman produk menuju konsumen dilakukan setiap hari dengan menggunakan moda sepeda motor. Saat ini, perusahaan menerapkan metode *farthest to nearest* dalam melakukan pengiriman, dimana konsumen terjauh akan dilayani terlebih dahulu. Lokasi depot yang jauh dari konsumen menyebabkan jarak transportasi yang ditempuh oleh perusahaan jauh dan menghasilkan biaya logistik yang besar. Oleh karena itu, perusahaan ingin memindahkan atau lokasi depot.

Pencarian solusi minimasi biaya logistik dimulai dengan membuat model konseptual untuk mengetahui hubungan antar variabel. Model konseptual tersebut diterjemahkan ke dalam model matematis. Model matematis penentuan lokasi depot dan rute dalam penelitian ini diambil dari Perl, et al (1983) mengenai *Modified Warehouse Location Routing Problem* (MWLRP) yang terdapat pada jurnal Hansen, et al (1994) yang disesuaikan dengan kondisi perusahaan. Langkah berikutnya adalah validasi algoritma penelitian dengan menggunakan kasus sederhana. Setelah itu, model matematis yang dirancang diverifikasi dengan cara membandingkan satuan ruas kiri dan ruas kanan persamaan matematis yang digunakan. Langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan komponen biaya logistik aktual dan usulan yang terdiri dari biaya transportasi dan biaya tetap per bulan dimana biaya tetap merupakan penjumlahan antara biaya tenaga kerja dan biaya sewa depot. Penelitian ini mengusulkan tiga skenario yang dapat diterapkan oleh perusahaan yaitu perbaikan rute, pemindahan lokasi depot, dan penambahan depot baru. Pencarian solusi minimasi biaya logistik dilakukan dengan menggunakan metode *Evolutionary Solver* yang tahapannya terdiri dari mutasi, *crossover*, dan seleksi.

Pada kondisi aktual perusahaan mengeluarkan biaya logistik sebesar Rp 8.801.840,- per bulan. Total jarak yang harus dilewati setiap hari adalah sejauh 102,8 km. Usulan pertama adalah melakukan perbaikan rute pengiriman aktual untuk menghasilkan biaya transportasi yang lebih kecil. Total biaya logistik pada usulan ini adalah sebesar Rp 8.694.746,-. Usulan kedua adalah melakukan pemindahan depot untuk meminimasi total biaya logistik. Depot yang memberikan total biaya logistik terkecil adalah depot 2 dengan total biaya Rp 8.668.846,-. Usulan ketiga adalah penambahan depot baru yang lebih dekat dengan lokasi konsumen. Depot yang terpilih adalah depot 1 – depot 2 dengan total biaya Rp 9.603.326,-. Selain variabel biaya di atas, perusahaan juga harus mengeluarkan biaya pembelian peralatan apabila ingin menambah depot baru. Besarnya biaya pembelian peralatan ini adalah Rp 800.000,-.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
NOTASI MODEL MATEMATIS PENELITIAN	xiv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	1-2
1.4 Perumusan Masalah.....	1-3
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Supply Chain Management</i>	2-1
2.2 Perancangan Jaringan <i>Supply Chain</i>	2-2
2.3 <i>Influence Diagram</i>	2-5
2.4 <i>Vehicle Routing Problem</i>	2-6
2.5 <i>Location Routing Problem</i>	2-7
2.6 <i>Metaheuristic</i>	2-10
2.7 <i>Evolutionary Solver</i>	2-12

BAB 3 SISTEMATIKA PENELITIAN

3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	3-1
3.2	Keterangan <i>Flowchart</i> Penelitian.....	3-5
3.3	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data.....	3-8
3.4	Keterangan <i>Flowchart</i> Pengolahan Data	3-9

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Profil Perusahaan.....	4-1
4.2	Data Konsumen, Permintaan, dan Pemasok.....	4-1
4.3	Moda Transportasi.....	4-3
4.4	Rute Pengiriman Aktual	4-3
4.5	Calon Depot.....	4-5
4.6	Perhitungan Biaya Logistik.....	4-6
4.6.1	Elemen Biaya Transportasi.....	4-6
4.6.2	Elemen Biaya Tetap	4-7

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Pengolahan Data.....	5-1
5.1.1	Model Konseptual Penelitian	5-1
5.1.2	Model Matematis Penelitian.....	5-3
5.1.3	Notasi Model	5-4
5.1.4	Asumsi Model	5-5
5.2	Validasi Algoritma Penelitian	5-5
5.3	Verifikasi Model Matematis Penelitian.....	5-8
5.4	Perhitungan Komponen Biaya Logistik Aktual	5-9
5.5	Usulan Penentuan Lokasi Gudang dan Rute Pengiriman.....	5-11
5.3.1	Perhitungan Usulan Perbaikan Rute Depot Aktual	5-11
5.3.2	Perhitungan Usulan Pemindahan Depot.....	5-14
5.3.3	Perhitungan Usulan Penambahan Depot	5-17
5.6	Analisis Pengolahan Data.....	5-20
5.6.1	Analisis Biaya Logistik Kondisi Aktual.....	5-20

5.6.2	Analisis Biaya Logistik Usulan Perbaikan Rute pada Depot Aktual	5-22
5.6.3	Analisis Biaya Logistik Usulan Pemindahan Depot dengan Perbaikan Rute	5-24
5.6.4	Analisis Biaya Logistik Usulan Penambahan Depot.....	5-28
5.6.5	Analisis Kelebihan dan Kekurangan Skenario secara Kualitatif dan Kuantitatif.....	5-31

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	6-1
6.2	Saran.....	6-2
6.2.1	Saran untuk Perusahaan.....	6-2
6.2.2	Saran untuk Penelitian Berikutnya	6-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi LRP	2-8
Tabel 4.1	Konsumen Perusahaan	4-1
Tabel 4.2	Permintaan Konsumen	4-1
Tabel 4.3	Jarak Antar Titik (km)	4-2
Tabel 4.4	Calon Depot	4-5
Tabel 4.5	Kebutuhan Depot Baru	4-6
Tabel 4.6	Gaji TenagaKerja	4-7
Tabel 5.1	Jarak Antar Titik Kasus Sederhana	5-5
Tabel 5.2	Hasil Perhitungan Manual Kasus Sederhana	5-6
Tabel 5.3	Rangkuman Perhitungan Pemindahan Depot	5-17
Tabel 5.4	Rangkuman Perhitungan Penambahan Depot	5-20
Tabel 5.5	Rangkuman Solusi Terbaik Setiap Skenario	5-31
Tabel 5.6	Kelebihan dan Kekurangan Setiap Skenario	5-33

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Model Konfigurasi <i>Supply Chain</i> Biskuit	2-1
Gambar 2.2	Konfigurasi 4 Gudang Regional	2-3
Gambar 2.3	Konfigurasi 2 Gudang Regional	2-4
Gambar 2.4	Klasifikasi Klasik VRP	2-7
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	3-1
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data	3-8
Gambar 4.1	Rute Pengiriman Aktual Pertama	4-3
Gambar 4.2	Rute Pengiriman Aktual Kedua	4-3
Gambar 4.3	Rute Pengiriman Aktual Ketiga	4-4
Gambar 4.4	Rute Pengiriman Aktual Keempat	4-4
Gambar 5.1	<i>Influence Diagram</i>	5-2
Gambar 5.2	<i>Objective, Variable, dan Constraints</i> Kasus Sederhana	5-7
Gambar 5.3	Parameter Kasus Sederhana	5-7
Gambar 5.4	Hasil Pencarian Solusi Kasus Sederhana	5-8
Gambar 5.5	<i>Objective, Variable, dan Constraints</i> Perbaikan Rute Depot Aktual	5-10
Gambar 5.6	Parameter Perbaikan Rute Depot Aktual	5-12
Gambar 5.7	Hasil Pencarian Solusi Perbaikan Rute Pengiriman	5-13
Gambar 5.8	<i>Objective, Variable, dan Constraints</i> Depot 2	5-14
Gambar 5.9	Parameter Kasus Depot 2	
Gambar 5.10	Hasil Pencarian Solusi Pemindahan Lokasi ke Depot 2	5-15 5-16
Gambar 5.11	<i>Objective, Variable, dan Constraints</i> Penambahan Depot	5-18
Gambar 5.12	Parameter Kasus Penambahan Depot	5-18

Tabel	Judul	Halaman
Gambar 5.13	Hasil Pencarian Solusi Penambahan Depot 2	5-19
Gambar 5.14	Proporsi Variabel Biaya Kondisi Aktual	5-21
Gambar 5.15	Rute Pertama Perbaikan Depot 1	5-22
Gambar 5.16	Rute Kedua Perbaikan Depot 1	5-22
Gambar 5.17	Rute Ketiga Perbaikan Depot 1	5-23
Gambar 5.18	Rute Keempat Perbaikan Depot 1	5-23
Gambar 5.19	Jarak Pengiriman Perbaikan Rute Depot 1	5-24
Gambar 5.20	Biaya <i>Supply Chain</i> Usulan Pemindahan Depot	5-25
Gambar 5.21	Rute Pertama Depot 2	5-25
Gambar 5.22	Rute Kedua Depot 2	5-26
Gambar 5.23	Rute Ketiga Depot 2	5-26
Gambar 5.24	Rute Keempat Depot 2	5-27
Gambar 5.25	Jarak Pengiriman Aktual dan Usulan	5-27
Gambar 5.26	Total Biaya Usulan Penambahan Depot	5-28
Gambar 5.27	Rute Pertama Kombinasi Depot1-Depot2	5-29
Gambar 5.28	Rute Kedua Kombinasi Depot1-Depot2	5-29
Gambar 5.29	Rute Ketiga Kombinasi Depot1-Depot2	5-30
Gambar 5.30	Rute Keempat Kombinasi Depot1-Depot2	5-30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
Lampiran A	Pencarian Solusi Pemindahan Depot
Lampiran B	Pencarian Solusi Penambahan Depot



NOTASI MODEL MATEMATIS PENELITIAN

a. Parameter Penelitian

TC = Total biaya logistik perusahaan setiap bulan

FC_j = Biaya tetap sewa depot yang dikeluarkan perusahaan setiap bulannya

CW = Biaya tenaga kerja per bulan

d_{gh} = Jarak dari titik g ke titik h

CD = Biaya pengiriman (*delivery*) per kilometer.

C = Kapasitas maksimum moda

q_i = Permintaan konsumen i

b. Konstanta

K = Jumlah rute yang diijinkan

M = Jumlah calon depot

N = Jumlah konsumen yang dilayani

P = Jumlah hari dalam 1 bulan

c. Indeks Penelitian

g, h = Titik indeks (konsumen dan depot) $(1 \leq g \leq N+M; 1 \leq h \leq N+M)$

i = Titik indeks konsumen $(1 \leq i \leq N)$

j = Titik indeks depot $(N+1 \leq j \leq N+M)$

k = Indeks rute $(1 \leq k \leq K)$

d. Variabel Keputusan

X_{ghk} = 1 Jika titik g mendahului titik h pada rute k , 0 jika tidak.

X_{ihk} = 1 Jika titik i mendahului titik h pada rute k , 0 jika tidak.

X_{jhk} = 1 Jika titik j mendahului titik h pada rute k , 0 jika tidak.

X_{hjk} = 1 Jika titik h mendahului titik j pada rute k , 0 jika tidak.

Z_j = 1 jika depot j dibuka, 0 jika tidak