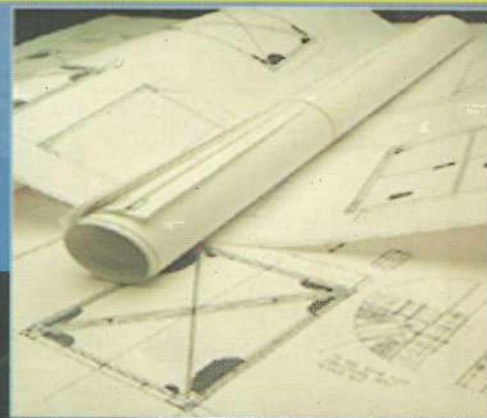


PROCEEDING

Seminar Nasional

Teknik Industri & Manajemen Produksi IV

"Improving Competitiveness Through Strategic Alignment"



Hotel NOVOTEL, 20 Agustus 2009 - Surabaya

**Logistic And Supply Chain
Management (LSCM)**

ISBN : 979-545-046-8

Diselenggarakan oleh :



DUE LIKE
Jurusan Teknik Industri
Institut Tekhnolohi Sepuluh Nopember
Surabaya



BADAN KERJASAMA
PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK INDUSTRI
INDONESIA
KORWIL JATIM & BALI



IKATAN SARJANA
TEKNIK INDUSTRI
DAN MANAJEMEN INDUSTRI
INDONESIA

IKATAN SARJANA TEKNIK
DAN MANAJEMEN INDUSTRI
KORWIL JAWA TIMUR

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat Rahmat dan Hidayah-Nya SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI DAN MANAJEMEN PRODUKSI (TIMP) IV 2009 dapat diselenggarakan pada tanggal 20 Agustus 2009 di Hotel Novotel Surabaya dengan baik. Seminar ini mengambil tema "*Improving Competitiveness through Strategic Alignment*".

Salah satu tujuan penyelenggaraan SEMINAR NASIONAL TIMP IV 2009 ini adalah menggali dan *sharing* pengalaman di antara para peneliti dan praktisi untuk mencari cara-cara yang bisa dilakukan untuk melakukan *strategic alignment* guna mencapai sinergi antar *korporasi*, *business unit*, dan *support unit*. Seminar Nasional ini diharapkan dapat memberikan kajian-kajian praktis secara mikro maupun makro berkaitan dengan perkembangan teknologi dalam dunia industri dan manajemen produksi.

Atas nama panitia pelaksana Seminar Nasional TIMP IV, kami mengucapkan terima kasih kepada semua peserta seminar yang telah menyajikan makalah dan memberikan kontribusi pada penyelenggaraan seminar ini. Tidak lupa kami sampaikan terima kasih pula kepada pihak seponsor dan pihak-pihak lain yang dengan tulus memberikan bantuan pemikiran, moral, dan material demi mendukung berlangsungnya kegiatan seminar ini.

Kami berharap *proceeding* ini dapat memberikan manfaat berarti bagi pembaca dalam menemukan inspirasi-inspirasi baru dalam penelitian dan memberikan wawasan serta pengalaman dari penelitian-penelitian dalam publikasi ini.

Akhir kata, kami selaku panitia mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam pelaksanaan Seminar Nasional TIMP IV 2009 ini ataupun dalam penyajian *proceeding* ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Semoga publikasi yang terdapat dalam *proceeding* ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam perkembangan dunia akademisi dan industri.

Surabaya, Agustus 2009

Panitia Seminar Nasional
Teknik Industri dan Manajemen Produksi IV 2009

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
1. Penerapan Model Persediaan dengan Pertimbangan Variabilitas lead Time Material Methanol (Studi Kasus di PT Pupuk Kalimantan Timur) Diana Puspita Sari, Ary Arvianto dan Adhy Sulistiyanto	1
2. Rancangan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Model Persediaan Stokastik Untuk Kasus <i>Joint Replenishment</i> Dwi Kurniawan, Rakean Sundajati dan Ambar Harsono	6
3. Pengembangan Model <i>Multifacility Location</i> dengan Memperhatikan Faktor Prioritas Konsumen Sebagai Dasar Kebijakan untuk Perancangan Jaringan Distribusi Hotma Antoni Hutahaeen, Liliana Francisca	11
4. Penentuan Kebijakan Pengiriman Menggunakan Model Persediaan Terintegrasi untuk <i>Perishable Product</i> dalam Rantai Pasok <i>Multi-Eselon</i> Purnawan Adi Wicaksono, Singgih Saptadi dan Anggrila Pritasari	16
5. Pengendalian dan Pengalokasian Persediaan pada Sistem Distribusi Tiga Tingkat untuk Distribusi Pupuk di Jawa Timur Teguh Oktiarso	21
6. Pemodelan <i>Rule-Based Discrete Event Simulation</i> untuk Penataan Petikemas Di Lapangan Petikemas Memanfaatkan Informasi dari Sistem RFID (Studi Kasus PT. Terminal Petikemas Surabaya) R. Hadi Wahyuono, Ahmad Rusdiansyah	26
7. Algoritma <i>Balanced Work Loading</i> Untuk Mereduksi Variasi Beban Antar Lini Produksi Singgih S, Sri Hartini	31
8. Penjadwalan dan Penentuan Rute Pengiriman dengan Metode Generalized Assignment (Study Kasus PT.Indomarco Adi Prima Cabang Malang) Annisa Kesy Garside' Moh. Lukman dan Erik Krisnawati	36
9. Perencanaan Produksi dan Persediaan Bahan Baku Koran (Studi Kasus PT. Malang Pos Cemerlang) Annisa Kesy Garside , Teguh Baroto, dan Diana Dewi Danarti	43
10. Permodelan Rantai Pasok Dua Eselon Dengan Mempertimbangkan Diskon Biaya Transportasi dan Kelayakan Konsolidasi Abdul Muid, Ahmad Rusdiansyah, dan Nani Kurniati	48
11. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Pendekatan Model <i>Backorder</i> (Studi Kasus di Atari Plastik) Julian Rebecca, Henny	53
12. Perancangan Strategi Pengembangan Program Corporate Social Responsibility (CSR) Dengan Pendekatan Supply Chain Management (SCM) Syarifuddin M. Parenreng, Amrin Rapi	58
13. Strategi Penentuan Waktu Pembangunan Pabrik Semen Baru (Analisis Keseimbangan Supply-Demand, Studi Kasus Industri Semen di Indonesia) Yudha Andrian Saputra, Patdono Suwignjo, dan Stefanus Eko Wiratno	63

14. Pengaruh Pasokan Bahan Baku dan Tuntutan Pelanggan Bisnis Terhadap Strategi Produk-Pasar dan Bauran Pemasaran Serta Dampaknya Pada Penjualan (Studi terhadap Industri Spinning di Jawa Barat) Ndang Sumachdar	70
15. Optimasi Volume Produksi Brokoli Dalam Memenuhi Permintaan Pasar dan Meningkatkan Penerimaan Kelompok Tani Uji Paskasari, Kusnandar, Tomy Perdana	77
16. Pengembangan Rancang Bangun <i>Game</i> Edukasi Logistik Untuk Penataan Kontainer di Bay Kapal Hendriyono Rachman, Ahmad Rusdiansyah	83
17. Penentuan Kriteria Pemilihan Suplier Menggunakan Metode AHP Konvensional Dan <i>Fuzzy</i> AHP pada Perusahaan Waralaba (<i>Franchise</i>) Eryka P.E Dewi, Rini Dharmastiti, dan Subagyo	89
18. Pengembangan Rancang Bangun Aplikasi <i>Spreadsheet</i> untuk Perencanaan Tataletak dan Alokasi Gudang dengan Mempertimbangkan Sifat Material R .Putri Maharani Ambangsari dan Dr. Eng. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng	96
19. Evaluasi Supplier Dengan Pendekatan <i>Vendor Performance Indicator</i> Dan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) Elisa Kusrini, Hermawan	102
20. Evaluasi Kinerja Supplier Susu dengan Pendekatan <i>Vendor Performance Indicator</i> (VPI) dan Metode <i>Analytic Network Process</i> (ANP) di PT. Greenfields Indonesia Yosta Yoserizal	108
21. Keputusan Pemesanan pada <i>Supply Chain</i> dengan Pertimbangan Fleksibilitas Kapasitas Irwan Setiawan	114
22. Pengembangan Model Voting AHP dengan Mempertimbangkan Aspek Fuzzy untuk Pemilihan Supplier A. Rusdiansyah, N. Wessiani dan M. Sholeh	121

Penjadwalan dan Penentuan Rute Pengiriman dengan Metode Generalized Assignment (Study Kasus PT.Indomarco Adi Prima Cabang Malang)

Annisa Kesy Garside¹, Moh. Lukman² dan Erik Krisnawati³

1.Staf Pengajar, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

2. Staf Pengajar, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

3.Alumni Mahasiswa, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

Kontak Person:

Annisa Kesy Garside

Jalan Raya Tlogomas No. 246

Malang, 65144

Telp: 0341- 464318, Fax: 0341- 460345, E-mail: annisa_garside@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merencanakan penjadwalan kendaraan dan rute pengiriman dengan metode Generalized Assignment di PT. Indomarco Adi Prima. Langkah-langkah perencanaan meliputi perhitungan L_{seed} , penentuan urutan Stock Point (SP) yang dikunjungi pada tiap cone, penentuan koordinat seed point pada tiap cone, perhitungan jarak tambahan tiap SP pada masing-masing seed point, pengalokasian SP pada kendaraan yang tersedia dengan menggunakan model Integer Programming, dan penentuan rute kunjungan SP dengan menggunakan metode Nearest Neighbour. Dari penerapan metode Generalized Assignment diperoleh empat kendaraan mendistribusikan produk dari depo Klojen dengan rute kendaraan 1 : Klojen - Donomulyo - Klojen, rute kendaraan 2 : Klojen - Sukun - Bululawang - Kepanjen - Singosari - Klojen, rute kendaraan 3 : Klojen - Wagir - Turen - Gondanglegi - Pagak - Sumberpucung - Klojen dan rute kendaraan 4 : Klojen - Blimbing - Klojen. Demikian pula pendistribusian produk dari depo Pakis juga dilakukan dengan empat kendaraan. Dari penugasan kendaraan dan perencanaan rute diperoleh penghematan biaya transportasi sebesar Rp. 3.254.120,- atau 26,57 %.

Kata kunci : Generalized Assignment, Rute Pengiriman, Penugasan Kendaraan, Biaya Transportasi.

Abstract

The purpose of this research is to plan vehicle scheduling and delivery routing by utilizing Generalized Assignment method at PT. Indomarco Adi Prima. The planning steps includes L_{seed} calculation, stock point sequence determination to be visited on each cone, seed point coordinate determination on each cone, each SP's additional distance on each seed point, SP's allocation to available vehicle using Integer Programming model, and SP's routing determination using Nearest Neighbour method. Generalized Assignment method produces four vehicle to distribute the product from Klojen depo having the first vehicle route is Klojen - Donomulyo - Klojen, second vehicle route is Klojen - Sukun - Bululawang, third vehicle route is Klojen - Wagir - Turen - Gondanglegi - Pagak - Sumberpucung - Klojen, and fourth vehicle route is Klojen - Blimbing - Klojen. The same

product distribution from Pakis depo is also utilizing four vehicles. The research concludes on transportation cost saving of Rp. 3,254,120 or 26.57 %.

Keywords: *Generalized Assignment, Delivery Routing, Vehicle Assignment, Transportation Cost.*

1 PENDAHULUAN

Kemampuan untuk mengirimkan produk ke pelanggan secara tepat waktu dalam jumlah yang sesuai menentukan apakah produk tersebut pada akhirnya akan kompetitif di pasar, oleh karena itu kemampuan untuk mengelola jaringan distribusi dewasa ini merupakan satu komponen keunggulan kompetitif yang sangat penting bagi kebanyakan industri [3]. Kegiatan transportasi dan distribusi mencakup aktivitas fisik dan non fisik (diantaranya pengambilan keputusan untuk menentukan mode transportasi, perlu tidaknya konsolidasi pengiriman, penjadwalan kendaraan dan penentuan rute pengiriman). Penjadwalan dan penentuan rute pengiriman merupakan keputusan operasi yang paling penting dalam transportasi [2]. Kekurangtepatan dalam mengambil keputusan ini akan berimplikasi pada total jarak tempuh dan biaya transportasi yang tinggi.

PT. Indomarco Adi Prima cabang Malang merupakan distributor produk makanan dan mendistribusikan pada duapuluh sembilan *Stock Point* (SP) yang tersebar di wilayah Malang. Untuk menjalankan tugas tersebut perusahaan memiliki dua depo yang terletak di klojen dan Pakis dan tiga belas armada truk. Salah satu masalah yang dihadapi adalah semakin tingginya biaya transportasi yang disebabkan pengiriman ke SP tidak mempertimbangkan rute, sehingga total kendaraan yang dibutuhkan lebih banyak dan total jarak yang ditempuh panjang.

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk menentukan jadwal dan rute pengiriman adalah *Generalized Assignment*. Metode ini memberikan solusi yang lebih baik dibanding metode *Saving Matrix* ketika batasan yang ada hanya kapasitas alat angkut, dengan cara mengalokasikan konsumen-konsumen ke sebuah rute menggunakan *Integer Programming* sehingga hasilnya lebih optimal [2]. Dengan kelebihan metode ini di harapkan dapat membantu mengatasi permasalahan perusahaan tersebut, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah membuat jadwal kendaraan (penugasan SP pada kendaraan) dan rute pengiriman dengan metode sehingga dapat *Generalized Assignment* meminimalkan biaya transportasi.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan data

Data sekunder diperoleh melalui wawancara dan observasi. Data tersebut diantaranya : jumlah dan lokasi SP, jumlah dan lokasi depo, jumlah dan kapasitas alat angkut, permintaan SP, jarak dari depo ke masing-masing SP dan komponen biaya transportasi.

2.2 Peramalan Permintaan di Masing-Masing SP

Dari data permintaan SP dilakukan *plotting* untuk menentukan pola permintaan dan memilih metode peramalan yang paling sesuai untuk digunakan. Selanjutnya dilakukan peramalan dan memilih metode peramalan terbaik berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang terkecil dan masih dibawah $\leq 10\%$.

2.3 Penjadwalan dan Penentuan Rute Pengiriman dengan *Generalized Assignment*

Langkah-langkah yang dilakukan mengikuti [2] :

1. Menentukan *seed point* untuk masing-masing rute/alat angkut dimana *seed point* merupakan pusat perjalanan yang diambil oleh tiap alat angkut. Prosedurnya adalah :
 - a. Menentukan L_{seed} dengan rumus $L_{seed} = \text{total permintaan} / \text{jumlah alat angkut}$ (1)

- b. Dimulai dari pelanggan manapun, lakukan gerakan searah jarum jam dimulai dari DC untuk mendapatkan *cone* yang dialokasikan untuk tiap *seed point* sesuai dengan besarnya L_{seed} . Langkah-langkah untuk mendapatkan *cone*, yaitu :

- a. Menentukan posisi sudut angular (θ_i) dari masing-masing pelanggan i yang memiliki koordinat (x_i, y_i).

$$\theta_i = \tan^{-1} (y_i / x_i) \quad (2)$$

- b. Menggeser searah jarum jam untuk menentukan urutan pelanggan yang akan masuk dalam *cone* berdasarkan permintaan pelanggan dan L_{seed} .

- c. Pada tiap *cone*, *seed point* diletakkan di tengah *cone* dan koordinat *seed point* i dihitung dengan rumus :

$$X_i = d_i \times \cos(\alpha) \quad (3)$$

$$Y_i = d_i \times \sin(\alpha) \quad (4)$$

Dimana :

d_i = Jarak antara pelanggan yang paling jauh dari *cone* dengan DC.

α = Sudut yang dibentuk dari penjumlahan sudut pelanggan awal dengan sudut pelanggan terjauh yang masuk *cone* dan selanjutnya dibagi 2.

Jika 2 lokasi memiliki koordinat (X_A, Y_A) dan (X_B, Y_B) maka jarak antara kedua lokasi tersebut dihitung dengan rumus :

$$\text{Dist}(A, B) = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2} \quad (5)$$

- d. Pembentukan *cone* kedua dan selanjutnya di mulai dari sudut hasil penyisipan pelanggan terakhir pada *cone* sebelumnya.

2. Mengevaluasi biaya penyisipan untuk masing-masing pelanggan

Untuk tiap *seed point* S_k dan pelanggan i , biaya penyisipan merupakan jarak tambahan yang akan di tempuh jika pelanggan disisipkan pada sebuah perjalanan dari DC ke *seed point* dan kembali ke DC.

$$c_{ik} = \text{Dist}(DC, i) + \text{Dist}(i, S_k) - \text{Dist}(DC, S_k) \quad (6)$$

3. Menugaskan/mengalokasikan masing-masing pelanggan pada tiap kendaraan/rute

Penugasan pelanggan pada kendaraan/rute diformulasikan menggunakan *integer programming* dengan fungsi tujuan meminimalkan biaya penyisipan dan fungsi batasan kapasitas alat angkut.

Variabel Keputusan :

$Y_{ik} = 1$, jika pelanggan i dialokasikan ke alat angkut k , 0 jika sebaliknya.

Formulasi *Integer Programming* untuk mengalokasikan pelanggan ke alat angkut

$$\text{Min} = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^n c_{ik} Y_{ik} \quad (7)$$

Subject to :

$$\sum_{k=1}^K Y_{ik} = 1, \quad i = 1, \dots, n \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i Y_{ik} \leq b_k, \quad k = 1, \dots, K \quad (9)$$

Dimana :

c_{ik} = biaya penyisipan dari pelanggan i dan *seed point* k

a_i = Order size atau permintaan dari pelanggan i

b_k = kapasitas dari alat angkut k

4. Menentukan urutan kunjungan pelanggan untuk tiap kendaraan/rute

Tujuan dari tahap ini adalah meminimalkan jarak perjalanan yang harus di tempuh tiap kendaraan dengan menggunakan metode-metode penentuan urutan kunjungan diantaranya *farthest insert* atau *nearest insert* atau *nearest neighbour*.

2.4 Perbandingan Biaya Transportasi Sebelum dan Sesudah Penerapan Metode *Generalized Assignment*

Perhitungan biaya transportasi didasarkan pada biaya yang berhubungan dengan kendaraan, *loading unloading*, tenaga kerja dan bahan bakar dan *overhead* [4]. Dalam penelitian ini perbandingan biaya transportasi didasarkan pada biaya bahan bakar, biaya depresiasi kendaraan, biaya tak terduga dan biaya servis kendaraan.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan untuk mendapatkan data permintaan bulan September – Nopember 2008 didasarkan data permintaan SP selama bulan Januari – Agustus 2008. Dari hasil plotting data diperoleh 5 SP yaitu Batu, Lowokwaru, Donomulyo, Lawang dan Pakis memiliki pola permintaan *trend* sehingga metode peramalan yang digunakan *trend linier* dan *single exponential smoothing* [1]. Sedangkan 24 SP lainnya memiliki pola permintaan musiman sehingga metode peramalan yang digunakan *moving average* dan *winter*. Dari hasil peramalan dengan software Minitab diperoleh MAPE terkecil untuk peramalan dengan pola permintaan *trend* adalah *moving average* dan *winter* untuk permintaan musiman. Hasil peramalan permintaan bulanan selama tiga bulan berturut-turut ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Peramalan Permintaan *Stock Point* (dalam m³)

Depo	<i>Stock Point</i> (SP)	Kode SP	Sept- Nop 08	<i>Stock Point</i> (SP)	Kode SP	Sept- Nop 08
PAKIS	Batu	SP1	9	Dampit	SP15	9
	Lowokwaru	SP2	8	Wajak	SP18	8
	Pujon	SP3	5	Sumbermanjing Wetan	SP19	6
	Karangploso	SP4	4	Bantur	SP20	4
	Dau	SP5	5	Pakisaji	SP26	5
	Lawang	SP11	8	Pakis	SP27	6
	Purwosari	SP12	6	Tumpang	SP28	4
	Sukorejo	SP13	6	Kedungkandang	SP29	8
	Tutur	SP14	6			
KLOJEN	Kepanjen	SP6	10	Turen	SP17	5
	Sumberpucung	SP7	9	Wagir	SP21	4
	Donomulyo	SP8	6	Sukun	SP22	6
	Pagak	SP9	6	Blimbing	SP23	8
	Singosari	SP10	5	Klojen	SP24	10
	Gondanglegi	SP16	7	Bululawang	SP25	5

Tabel 1 menunjukkan jumlah permintaan seluruh SP dalam 1 bulan sebesar 188 m³. Dengan menggunakan persamaan 1 diperoleh kapasitas rata-rata untuk pengalokasian tiap seed point (L_{seed}) sebesar 15 m³. Berdasarkan L_{seed} dan gerakan mengunjungi SP searah jarum jam sesuai posisi sudut angular terbentuk 7 cone untuk depo Pakis dan 5 cone untuk depo Klojen dengan koordinat *seed point* pada masing-masing cone dihitung dengan persamaan 3 dan 4. Hasil koordinat ditunjukkan pada tabel 2 dan digunakan untuk menghitung jarak dari masing-masing depo ke *seed point* dan jarak dari SP ke *seed point* dengan persamaan 5. Selanjutnya dengan menggunakan persamaan 6 diperoleh biaya penyisipan untuk tiap SP pada depo Pakis ditunjukkan tabel 3.

Tabel 2. Koordinat Seed Point untuk Depo Pakis dan Klojen (Dlm Km)

DEPO PAKIS			DEPO KLOJEN		
Seed Point	X	Y	Seed Point	X	Y
S1	7,8	12,9	S1	8,8	17,8
S2	12,39	16,8	S2	13,68	19,68
S3	35,2	42,35	S3	15,93	21,6
S4	20,1	22,2	S4	26,46	32,76
S5	31,05	32,4	S5	12,45	8,4
S6	33,37	33,37			
S7	6,79	1,54			

Tabel 3. Biaya Penyisipan Stock Point ke Masing-Masing Seed Point pada Depo Pakis

Tujuan	Seed Point 1	Seed Point 2	Seed Point 3	Seed Point 4	Seed Point 5	Seed Point 6	Seed Point 7
Batu (SP1)	30,45	19,11	-4,9	2,35	-5,49	-5,92	45,68
Lowokwaru (SP2)	8,11	2,35	-1,08	-0,8	-1,51	-1,67	19,13
Pujon (SP3)	52,59	40,83	-8,72	22,35	-5,69	-9,32	68,83
Karangploso (SP4)	19,29	8,93	-3,25	-1,69	-3,79	-4,04	82,61
Dau (SP5)	13,29	5,2	-1,31	-0,56	-1,82	-2,05	25,71
Lawang (SP11)	29,87	18,18	-8,2	0,01	-8,7	-8,86	46,18
Purwosari (SP12)	53,74	41,94	-10,72	23,45	-5,89	-10,52	70,29
Sukorejo (SP13)	77,77	65,96	-0,25	47,49	17,64	12,91	94,42
Tutur (SP14)	138,01	126,2	58,16	107,78	77,89	73,22	154,76
Dampit (SP15)	83,87	72,06	4,61	53,64	23,74	19,08	100,73
Wajak (SP18)	41,22	29,48	-8,86	11,05	-9,38	-9,98	57,49
Sembranjing Wetan (SP19)	89,84	78,08	13,73	59,59	30,16	25,34	105,71
Bantur (SP20)	97	85,23	19,91	66,74	37,18	32,37	112,95
Pakisaji (SP26)	33,23	22,84	1,21	8,74	0,78	-0,05	46,16
Pakis (SP27)	-7	-8,35	-10,49	-8,6	-9,29	-9,1	8,11
Tumpang (SP28)	-0,94	-7,6	-12,09	-9,67	-10,82	-10,63	18,5
Kedungkandang (SP29)	-3,17	-3,92	-4,04	-4,04	-4,03	-4,01	8,6

Penggunaan SP pada masing-masing rute/kendaraan dilakukan dengan membuat formulasi model *Integer Programming* dengan berdasarkan informasi biaya penyisipan SP, hasil peramalan permintaan bulanan dan kapasitas alat angkut sebesar 31,25 m³. Dengan menggunakan bantuan *software WinQSB* diperoleh solusi penggunaan SP pada tiap rute dan selanjutnya dilakukan penentuan urutan kunjungan SP pada tiap rute/kendaraan dengan metode *nearest neighbour*. Hasil penggunaan SP pada masing-masing rute, urutan kunjungan dan jarak tempuh ditunjukkan pada tabel 4. Dengan jumlah permintaan tiap bulan yang sama untuk September – Nopember 2008 maka hasil tabel 4 berlaku untuk tiap bulan juga.

Tabel 4. Penjadwalan dan Penentuan Route Pengiriman dengan Generalized Assignment

Kendaraan	Depo Pakis	Depo Klojen
1	Gudang – SP13 – SP15 – SP19 – SP20 – SP14 – Gudang	201 Gudang – SP8 – Gudang
2	Gudang – SP29 – SP2 – Gudang	34 Gudang – SP22 – SP25 – SP6 – SP10 – Gudang
3	Gudang – SP27 – SP28 – SP11 – SP4 – SP1 – Gudang	81 Gudang – SP21 – SP17 – SP16 – SP9 – SP7 – Gudang
	Route Pengiriman	Route Pengiriman
	Jarak	Jarak

4	Gudang – SP5 – SP3 – SP26 – SP18 – SP12 - Gudang	183	Gudang – SP24 – SP23 – Gudang	14
Total Jarak tempuh (km)		499	Total Jarak tempuh (km)	335

Tabel 5. Penjadwalan dan Penentuan Rute Pengiriman dengan Metode Perusahaan

Kenda- - raan	Gudang Pakis		Gudang Klojen	
	Rute Pengiriman	Jarak	Rute Pengiriman	Jarak
1	Gudang – SP5 – SP1 – SP3 – Gudang	72	Gudang – SP8 – Gudang	78
2	Gudang – SP2 – SP4 - Gudang	44	Gudang – SP8 – SP9 - Gudang	114
3	Gudang – SP11 – SP12 – SP13 - Gudang	92	Gudang – SP21 – SP22 – Gudang	32
4	Gudang – SP15 – SP14 – Gudang	153	Gudang – SP24 – SP23 – SP25 - Gudang	39
5	Gudang – SP18 – SP19 - Gudang	104	Gudang – SP16 – SP17 – Gudang	55
6	Gudang – SP20 – SP26 - Gudang	119	Gudang – SP10 – Gudang	30
7	Gudang – SP27 – SP28 – SP29 – Gudang	31	-	-
Total Jarak tempuh (km)		615	Total Jarak tempuh (km)	348

Dari jarak tempuh pada masing –masing rute dapat dihitung kebutuhan bahan bakar dan selanjutnya biaya transportasi diperoleh dengan menjumlahkan biaya bahan bakar, biaya servis kendaraan dan penggantian oli Rp 300.000/kendaraan, depresiasi kendaraan sebesar Rp 500.000/kendaraan dan biaya tak terduga sebesar Rp 200.000/kendaraan. Biaya transportasi/bulan yang dikeluarkan dengan rute dari metode *Generalized Assignment* sebesar Rp 4.392.070 untuk depo Pakis dan Rp 4.263.210 untuk depo Klojen (total Rp 8.655.280). Sedangkan total biaya transportasi/bulan yang dikeluarkan dengan metode perusahaan saat ini Rp 11.909.400. Dengan demikian terjadi penghematan sebesar Rp 3.254.120 dalam satu bulan atau 26,57%.

4 KESIMPULAN

1. Rute usulan yang harus di lalui tiap kendaraan dari depo Pakis untuk meminimalkan total jarak tempuh dan biaya transportasi adalah **rute kendaraan 1** : Sukorejo – Dampit – Sumbermanjing Wetan – Bantur – Tukur, **rute kendaraan 2** : Kedungkandang – Lowokwaru, **rute kendaraan 3** : Tumpang – Lawang – Karangploso – Batu, **rute kendaraan 4** : Dau – Pujon – Pakisaji – Wajak – Purwosari.
2. Rute usulan yang harus di lalui tiap kendaraan dari depo Klojen untuk meminimalkan total jarak tempuh dan biaya transportasi adalah **Rute kendaraan 1** : Klojen – Donomulyo – Klojen, **rute kendaraan 2** : Klojen – Sukun – Bululawang – Kepanjen – Singosari – Klojen, **rute kendaraan 3** : Klojen – Wagir – Turen – Gondanglegi – Pagak – Sumberpucung – Klojen dan **rute kendaraan 4** : Klojen – Blimbing – Klojen.
3. Penerapan metode *Generalized Assignment* dapat menurunkan biaya transportasi sebesar 3.254.120 dalam satu bulan atau 26,57%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baroto, T., *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Ghalia, Jakarta, 2002.

- [2] Chopra, S. and Peter M., *Supply Chain Management : Strategy Planning and Operation*, Prentice Hall Inc, New Jersey, 2001.
- [3] Pujawan, I.N., *Supply Chain Management*, Guna Widya, Surabaya, 2005.
- [4] Salim, A., *Manajemen Transportasi*, Raja Grafindo Persada, Jakarta, 1998.