

Usulan Perbaikan Rute Distribusi Menggunakan Metode *Clarke Wright Savings Algorithm* (Studi Kasus : PT Pikiran Rakyat Bandung)*

RIKEU RAMADANTI, SUSY SUSANTY, HARI ADIANTO

Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional (Itenas), Bandung

Email: rikeu.ramadanti@gmail.com

ABSTRAK

PT Pikiran Rakyat Bandung telah memiliki rute distribusi untuk pendistribusian surat kabar hariannya. Tetapi rute distribusi saat ini, total jarak yang ditempuh untuk tiap rute tidak seimbang dan utilitas kapasitas kendaraan tiap rute tidak merata. Permasalahan yang di hadapi PT Pikiran Rakyat Bandung merupakan permasalahan Vehicle Routing Problem (VRP). Metode yang digunakan untuk solusi permasalahan tersebut adalah metode Clarke Wright Savings Algorithm. Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan rute distribusi yang dapat meminimasi jarak tempuh, menyeimbangkan rute, mengoptimalkan utilitas kapasitas kendaraan dan meminimasi biaya transportasi. Penelitian dilakukan dengan membandingkan rute hasil penelitian dan rute perusahaan saat ini. Penelitian ini menghasilkan pengurangan total jarak rute sebesar 485,9 km. Total biaya distribusi mengalami pengurangan sebesar Rp 1.853.051. Total waktu distribusi mengalami pengurangan sebesar 7 jam 14 menit.

Kata kunci: *Vehicle Routing Problem, Rute, Jarak, Biaya, Waktu*

ABSTRACT

PT Pikiran Bandung has some routes for the distribution of daily newspapers. But the current routes, the total distance for each route is not balanced and utility vehicle capacity of each route is uneven. The problems faced by PT Pikiran Rakyat Bandung is an issue of Vehicle Routing Problem (VRP). The method to solve VRP is using Clarke Wright Savings Algorithm method. The objective study is producing routes with minimize distance, balancing the routes, optimizing utility vehicle capacity and minimize transportation costs. The study was conducted by comparing the routes after study and the current routes. The study resulted in the reduction of the total distance of 485.9 km. Total cost reduction amounted to Rp 1,853,051. Total distribution time reduction of 7 hours 14 minutes.

Keywords: *Vehicle Routing Problem, Routes, Distance, Cost, Time*

* Makalah ini merupakan ringkasan Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional

1. PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

PT Pikiran Rakyat Bandung adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jurnalistik untuk produk surat kabar harian. Perusahaan tersebut harus menyalurkan produknya setiap hari ke pelanggan di berbagai tempat. Perusahaan sudah memiliki rute sendiri untuk mendistribusikan produknya tetapi tidak ada metode khusus yang digunakan dalam penentuan rute perusahaan saat ini. Dalam penentuan rute yang digunakan perusahaan saat ini, perusahaan menggabungkan agen-agen yang sejalur pada suatu rute dengan bantuan peta. Sehingga, rute yang digunakan tidak mempertimbangkan jarak dan total jarak yang ditempuh untuk setiap rute menjadi tidak seimbang. Selain itu, rute distribusi yang digunakan perusahaan saat ini tidak mempertimbangkan utilitas kapasitas kendaraan, sehingga beban yang diangkut masing-masing kendaraan di tiap rute tidak merata.

Dalam distribusinya, perusahaan memiliki batasan-batasan, seperti batasan kapasitas beban yang dibawa maksimal 90% dari kapasitas kendaraan maksimum, batasan waktu yang tidak dapat melebihi batas waktu pengiriman yang telah ditentukan, dan kendaraan hanya melakukan perjalanan satu kali pengiriman pada suatu rute.

Dengan batasan yang dimiliki oleh PT Pikiran Rakyat, maka penentuan rute atau VRP yang dilakukan dalam penelitian ini termasuk VRPTW (*Vehicle Routing Problem with Time Window*). VRPTW merupakan penentuan rute dimana terdapat batasan waktu tertentu agen harus dilayani.

1.2 Identifikasi Masalah

PT Pikiran Rakyat saat ini mempunyai 14 tur dimana 1 tur terdiri dari 1 rute distribusi, dan perusahaan mempunyai 1 gudang yang terdapat di Bandung dan harus melayani 30 agen yang tersebar di Jawa Barat. Tetapi total jarak yang ditempuh untuk tiap rute tidak seimbang dan utilitas kapasitas kendaraan tiap rute tidak merata.

Maka perlu dilakukan perbaikan penentuan rute dimana rute yang dihasilkan tersebut diharapkan dapat meminimasi jarak tempuh, mengoptimalkan utilitas kapasitas kendaraan dan meminimasi biaya transportasi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah penentuan rute adalah metode *Clarke Wright Savings Algorithm*.

2. STUDI LITERATUR

2.1 VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)

Menurut Toth dan Vigo (2002) dalam Asteria (2008) *Vehicle Routing Problem* (VRP) merupakan permasalahan dalam penentuan rute distribusi dimana terdapat kendala-kendala dalam pendistribusiannya. Pada permasalahan ini, ada sebuah depot (gudang) awal dan sejumlah n tempat untuk dikunjungi dengan *demand* yang dapat berbeda-beda. Solusi dari sebuah VRP adalah sejumlah rute yang akan dilalui kendaraan kepada konsumen dimana kendaraan tersebut akan berawal dan berakhir pada depotnya. ditemukan empat tujuan umum VRP, yaitu:

1. Meminimumkan biaya transportasi global, terkait dengan jarak dan biaya tetap yang berhubungan dengan kendaraan
2. Menyeimbangkan rute, untuk waktu perjalanan dan muatan kendaraan.
3. Meminimumkan biaya *pinalty* akibat ketidakpuasan dari pelanggan misalnya, kedatangan barang tidak tepat waktu.

2.2 CLARKE AND WRIGHT SAVINGS ALGORITHM

Clarke and wright savings algorithm atau *Savings method* dipublikasikan oleh Clarke dan Wright pada tahun 1964. Menurut Pujawan (2005) *savings method* pada hakekatnya adalah metode untuk meminimalkan jarak atau waktu atau ongkos dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi matriks jarak, mengidentifikasi matrik penghematan, mengalokasikan toko ke kendaraan atau rute, mengurutkan tujuan dalam rute yang sudah terdefinisi.

1. Mengidentifikasi Matriks Jarak

Pada langkah ini diperlukan jarak antara gudang ke masing-masing agen dan jarak antar agen. Hasil penentuan jarak tersebut kemudian akan digunakan untuk menentukan matriks penghematan (*savings matrix*) yang akan dikerjakan pada langkah berikutnya.

2. Mengidentifikasi Matriks Penghematan (*Savings Matrix*)

Pada awal langkah ini diasumsikan bahwa setiap agen akan dikunjungi oleh satu kendaraan secara eksklusif. Maka akan ada penghematan yang akan diperoleh jika dua atau lebih rute bila digabungkan menjadi satu rute.

Menghitung matriks penghematan menggunakan persamaan,

$$S(i,j) = a(0,i) + a(0,j) - a(i,j) \quad (1)$$

Dimana, $S(i,j)$: Matriks penghematan

a : Jarak

i : Pelanggan ke- i

j : Pelanggan ke- j

0 : Gudang

3. Mengalokasikan Agen ke Kendaraan atau Rute

Dengan berbekal tabel matriks penghematan, dapat dilakukan alokasi agen ke kendaraan atau rute. Agen-agen yang digabungkan ke dalam satu rute

4. Mengurutkan Agen (Tujuan) Dalam Rute yang Sudah Terdefinisi

Jika semua iterasi selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah memilih rute dengan total terkecil.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini dilakukan karena rute yang digunakan perusahaan saat ini tidak memperhatikan jarak tempuh dan utilitas kapasitas kendaraan.

2. Studi Literatur

Studi literatur yang telah dikumpulkan mencakup teori-teori seperti pengantar tentang logistik, komponen-komponen logistik, pengertian VRP, klasifikasi VRP, metode VRP yang digunakan, dan konsumsi bahan bakar.

3. Identifikasi Metode Penelitian

Identifikasi metode penelitian dilakukan dengan menganalisis masalah yang terjadi pada perusahaan dan penggunaan metode yang sesuai dengan kondisi perusahaan tersebut.

4. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Data rute distribusi perusahaan saat ini

Data ini merupakan data rute distribusi yang dipakai perusahaan saat ini. Data ini akan digunakan sebagai analisis perbandingan dengan data rute distribusi yang diusulkan.

- Data lokasi gudang dan agen

Data lokasi gudang dan agen merupakan data lokasi awal atau gudang dan lokasi masing-masing agen. Data dihitung menggunakan *google maps*.

- Data kebijakan perusahaan
Data kebijakan perusahaan berisi tentang kebijakan-kebijakan perusahaan yaitu kebijakan batas kapasitas angkut kendaraan yang hanya 90% dari kapasitas maksimum kendaraan yaitu 1250 kg sehingga kapasitas angkut kendaraan sebesar 1125 kg, kebijakan batasan waktu distribusi pukul 07.00 kecuali daerah Tasik, Ciamis, Banjar, Purwakarta, Karawang, Bekasi yang batas pengantarannya pukul 06.00.
- Data kebutuhan agen
Data kebutuhan tiap agen berisi tentang data rata-rata permintaan kebutuhan tiap agen di Jawa Barat pada tahun 2012.
- Data alat transportasi.
Data alat transportasi berisi tentang spesifikasi kendaraan yang dipakai PT Pikiran Rakyat dalam pendistribusian, kapasitas angkut kendaraan, dan biaya kendaraan yang harus dikeluarkan.

Langkah-langkah dalam penentuan rute menggunakan metode *Clarke Wright Savings Algorithm* adalah sebagai berikut:

Langkah 1

Menyiapkan data *input*. *Input* yang digunakan terdiri dari data jarak, data kebutuhan tiap agen, data kapasitas kendaraan (1125 kg), data waktu *loading* dan *unloading*, dan data batasan waktu distribusi. Lanjutkan Ke Langkah 2.

Langkah 2

Menghitung nilai *savings*. Lanjutkan Ke Langkah 3.

Langkah 3

Mengurutkan nilai *savings* terbesar hingga terkecil. Lanjutkan Ke Langkah 4.

Langkah 4

Mencari nilai *savings* terbesar (nilai *savings* terbesar adalah 247,1 terdapat pada agen C17 dan C18), agen C17 dan C18 digabungkan pada suatu tur (tur1) kemudian dihitung jarak dan waktu perjalanannya, beban surat kabar harian yang dibawa dan mengecek kelayakan beban, jika beban yang dibawa tidak layak maka mengulang kembali langkah 4, tetapi jika beban yang dibawa layak, maka melanjutkan ke langkah selanjutnya yaitu menghitung waktu *loading* dan waktu *unloading*. Selanjutnya menghitung waktu pelayanan 1 dan 2, kemudian mengecek waktu pelayanan 1 dan 2, jika waktu pelayanan 1 dan waktu pelayanan 2 layak, maka yang dipilih adalah yang rute yang mempunyai waktu pelayanan terkecil, lanjutkan Ke Langkah 5. Jika hanya salah satu yang layak maka yang dipilih adalah yang layak dan lanjutkan Ke Langkah 5. Jika kedua waktu pelayanan tidak layak maka mengulang kembali langkah 4.

Langkah 5

Pada tabel matriks penghematan, nilai *savings* terbesar (247,1) dirubah menjadi nilai 1 atau 0 dan d menjadi nilai 1. Lanjutkan Ke Langkah 6.

Langkah 6

Jika terdapat agen-agen yang masih dapat digabungkan pada suatu tur maka mencari nilai *savings* terbesar selanjutnya. Tetapi jika tidak ada yang dapat digabungkan, maka solusi rute distribusi usulan sudah didapatkan.

Selanjutnya adalah menghitung waktu dan ongkos distribusi rute usulan dan rute perusahaan saat ini.

5. Analisis

Analisis yang dilakukan adalah dengan membandingkan total waktu distribusi untuk rute usulan dengan total dan waktu distribusi untuk rute perusahaan saat ini

6. Kesimpulan dan saran

Bagian terakhir membuat kesimpulan, apakah penelitian ini dapat membantu perusahaan dalam memperbaiki sistem distribusinya dan juga memberikan saran kepada perusahaan.

4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Perusahaan mempunyai permintaan untuk tiap agen berbeda-beda. Kebutuhan tiap agen (kg) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Tiap Agen (Kg)

No	Notasi	Daerah	Kebutuhan (Kg)
1	C0	Kota Bandung	
		Kabupaten Bandung	
2	C1	Soreang	190,90
3	C2	Banjaran	107,90
4	C3	Dayeuh Kolot	70,55
5	C4	Ciparay	120,35
6	C5	Majalaya	99,60
7	C6	Rancaekek	157,70
8	C7	Cicalengka	141,10
9	C8	Jatinangor	99,60
10	C9	Pangalengan	91,30
		Total Kab. Bandung	1.079,00
		Kabupaten Bandung Barat	
11	C10	Lembang	145,25
12	C11	Padalarang	91,30
13	C12	Cililin	103,75
		Total Kab. Bandung Barat	340,30
		Daerah lainnya	
14	C13	Cimahi	356,90
15	C14	Sumedang	431,60
16	C15	Garut	481,40
17	C16	Tasikmalaya	547,80
18	C17	Ciamis	290,50
19	C18	Banjar	166,00
20	C19	Cirebon	448,20
21	C20	Indramayu	207,50
22	C21	Kuningan	190,90
23	C22	Majalengka	182,60
24	C23	Subang	419,15
25	C24	Purwakarta	265,60
26	C25	Karawang	190,90
27	C26	Bogor	361,05
28	C27	Bekasi	186,75
29	C28	Sukabumi	539,50
		Cianjur	
30	C29	Cianjur (arah Puncak)	207,50
31	C30	Cianjur (arah Sukabumi)	190,90
		Total Cianjur	398,40
		Total Keseluruhan	7.084,05

PT Pikiran Rakyat menyewa kendaraan untuk pendistribusiannya, untuk 1 mobil biaya sewanya sebesar Rp 5.000.000/bulan dan sudah termasuk biaya perawatan. Selain itu, terdapat biaya untuk 2 orang supir/kendaraan sebesar Rp 1.200.000/orang. Dalam pendistribusiannya, PT Pikiran Rakyat saat ini menggunakan mobil Mitsubishi Colt L300.

4.2 Pengolahan Data

Dari langkah-langkah penentuan rute menggunakan metode *Clarke Wright Savings Algorithm*. Didapatkan 22 iterasi dalam penggabungan tur. Tur yang dihasilkan sebanyak 8

*Usulan Perbaikan Rute Distribusi Menggunakan Metode Clarke Wright Savings Algorithm
(Studi Kasus: PT Pikiran Rakyat Bandung)*

tur. Tabel rekapitulasi penggabungan 8 tur dapat dilihat pada Tabel 2 dan rekapitulasi rute usulan yang terpilih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rekapitulasi Penggabungan 8 tur (Iterasi Ke-22)

Tur 1	Total 1	C0-C15	C15-C17	C17-C18				C18-C0	Total 2	
Jarak(Km)	156,300	67,200	64,200	24,900				148,000	237,100	
Kecepatan (Km/Jam)		50	50	60				50,00		
Waktu Perjalanan (Jam)	3,043	1,344	1,284	0,415				2,960	4,659	
Tur 2	Total 1	C0-C20		C20-C19	C19-C21			C21-C0	Total 2	
Jarak(Km)	237,600	148,000		53,900	35,700			142,000	231,600	
Kecepatan (Km/Jam)		50		50	50			50		
Waktu Perjalanan (Jam)	4,752	2,960		1,078	0,714			2,840	4,632	
Tur 3	Total 1	C0-C24	C24-C25	C25-C27	C27-C26			C26-C0	Total 2	
Jarak(Km)	198,400	67,300	34,600	30,000	66,500			126,000	257,100	
Kecepatan (Km/Jam)		50	60	60	50			50		
Waktu Perjalanan (Jam)	3,753	1,346	0,577	0,500	1,330			2,520	4,927	
Tur 4	Total 1	C0-C29	C29-C28	C28-C30	C30-C11			C11-C0	Total 2	
Jarak(Km)	205,700	87,200	40,200	19,000	59,300			19,900	138,400	
Kecepatan (Km/Jam)		50	50	50	50			50		
Waktu Perjalanan (Jam)	4,114	1,744	0,804	0,380	1,186			0,398	2,768	
Tur 5	Total 1	C0-C22		C22-C16				C16-C0	Total 2	
Jarak(Km)	180,200	99,800		80,400				113,000	193,400	
Kecepatan (Km/Jam)		50		50				50		
Waktu Perjalanan (Jam)	3,604	1,996		1,608				2,260	3,868	
Tur 6	Total 1	C0-C5	C5-C7	C7-C14	C14-C23			C23-C0	Total 2	
Jarak(Km)	62,800	28,700	15,500	34,100	60,000			58,100	92,200	
Kecepatan (Km/Jam)		50	50	50	50			50		
Waktu Perjalanan (Jam)	2,766	0,574	0,310	0,682	1,200			1,162	3,354	
Tur 7	Total 1	C0-C3	C3-C4	C4-C6	C6-C8			C8-C0	Total 2	
Jarak(Km)	49,400	8,200	15,400	15,700	10,100			24,100	65,300	
Kecepatan (Km/Jam)		50	50	50	50			50		
Waktu Perjalanan (Jam)	0,988	0,164	0,308	0,314	0,202			0,482	1,306	
Tur 8	Total 1	C0-C2		C2-C9	C9-C1	C1-C12	C12-C13	C13-C10	C10-C0	Total 2
Jarak(Km)	141,300	16,100		29,100	34,000	19,900	23,000	19,200	18,500	143,700
Kecepatan (Km/Jam)		50		50	50	50	50	50	50	
Waktu Perjalanan (Jam)	2,826	0,322		0,582	0,680	0,398	0,460	0,384	0,370	2,874

Tabel 3. Rekapitulasi Rute Usulan

Nama Tur	Pembentukan Rute	
Tur 1	C0-C15-C17-C18-C0	Bandung-Garut-Ciamis-Banjar-Bandung
Tur 2	C0-C21-C19-C20-C0	Bandung-Kuningan-Cirebon-Indramayu-Bandung
Tur 3	C0-C24-C25-C27-C26-C0	Bandung-Purwakarta-Karawang-Bekasi-Bogor-Bandung
Tur 4	C0-C11-C30-C28-C29-C0	Bandung-Padalarang-Cianjur (arah Sukabumi)-Sukabumi-Cianjur (arah Puncak)-Bandung
Tur 5	C0-C22-C16-C0	Bandung-Majalengka-Tasikmalaya-Bandung
Tur 6	C0-C5-C7-C14-C23-C0	Bandung-Majalaya-Cicalengka-Sumedang-Subang-Bandung
Tur 7	C0-C3-C4-C6-C8-C0	Bandung-Dayeuh Kolot-Ciparay-Rancaekek-Jatinangor-Bandung
Tur 8	C0-C2-C9-C1-C12-C13-C10-C0	Bandung-Banjaran-Pangalengan-Soreang-Cililin-Cimahi-Lembang-Bandung

Setelah rute usulan terpilih maka selanjutnya adalah menghitung waktu dan ongkos distribusinya. Rekapitulasi waktu distribusi usulan dapat dilihat pada Tabel 4 dan rekapitulasi ongkos distribusi usulan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Rekapitulasi Waktu Distribusi Rute Usulan

Nama Tur	Waktu Perjalanan Usulan	Waktu Loading(Menit)	Waktu Unloading (Menit)	Total Waktu Distribusi
Tur 1	6,003 jam (6 jam 0,18 menit)	44,081	44,081	7 jam 29 menit
Tur 2	7,592 jam (7 jam 35,52 menit)	39,790	39,790	8 jam 56 menit
Tur 3	6,273 jam (6 jam 16,36 menit)	47,202	47,202	7 jam 51 menit
Tur 4	4,512 jam (4 jam 30,72 menit)	48,372	48,372	6 jam 8 menit
Tur 5	5,864 jam (5 jam 51,84 menit)	34,329	34,329	7 jam 1 menit
Tur 6	3,928 jam (3 jam 55,68 menit)	51,298	51,298	5 jam 39 menit
Tur 7	1,470 jam (1 jam 28,2 menit)	21,065	21,065	2 jam 11 menit
Tur 8	3,196 jam (3 jam 11,76 menit)	46,812	46,812	4 jam 46 menit
Total	39 jam 9,74 menit	332,950	332,950	50 jam 1 menit

Tabel 5. Rekapitulasi Ongkos Distribusi Rute Usulan

Nama Tur	Total Ongkos Distribusi Menggunakan Rute Perusahaan yang Diusulkan
Tur 1	Rp560.742
Tur 2	Rp628.870
Tur 3	Rp575.341
Tur 4	Rp491.550
Tur 5	Rp562.392
Tur 6	Rp462.795
Tur 7	Rp315.709
Tur 8	Rp424.183
Total	Rp4.021.579

Rekapitulasi waktu distribusi perusahaan saat ini dapat dilihat pada Tabel 6 dan rekapitulasi ongkos distribusi perusahaan saat ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Rekapitulasi Waktu Distribusi Menggunakan Rute Perusahaan Saat Ini

Nama Tur	Waktu Perjalanan Perusahaan Saat Ini	Waktu <i>Loading</i> (Menit)	Waktu <i>Unloading</i> (Menit)	Total Waktu Distribusi
Tur 1	6,540 jam (6 jam 32,4 menit)	31,013	31,013	7 jam 35 menit
Tur 2	5,053 jam (5 jam 3,2 menit)	39,400	39,400	6 jam 22 menit
Tur 3	5,443 jam (5 jam 26,56 menit)	30,233	30,233	6 jam 28 menit
Tur 4	5,920 jam (2 jam 55,2 menit)	7,802	7,802	3 jam 11 menit
Tur 5	7,592 jam (7 jam 35,52 menit)	39,790	39,790	8 jam 56 menit
Tur 6	3,896 jam (3 jam 53,76 menit)	34,329	34,329	5 jam 3 menit
Tur 7	1,524 jam (1 jam 31,44 menit)	14,044	14,044	1 jam
Tur 8	4,014 jam (4 jam 0,84 menit)	33,549	33,549	5 jam 8 menit
Tur 9	2,688 jam (2 jam 41,28 menit)	22,626	22,626	3 jam 27 menit
Tur 10	2,364 jam (2 jam 21,84 menit)	26,527	26,527	3 jam 15 menit
Tur 11	1,740 jam (1 jam 44,4 menit)	4,291	4,291	1 jam 53 menit
Tur 12	1,156 jam (1 jam 9,36 menit)	21,651	21,651	1 jam 53 menit
Tur 13	0,950 jam (57 menit)	17,359	17,359	1 jam 32 menit
Tur 14	1,178 jam (1 jam 10,68 menit)	10,338	10,338	1 jam 32 menit
Total	50 jam 3,5 menit	332,950	332,950	57 jam 15 menit

Tabel 7. Rekapitulasi Ongkos Distribusi Menggunakan Rute Perusahaan Saat Ini

Nama Tur	Ongkos Distribusi Menggunakan Rute Perusahaan Saat Ini
Tur 1	Rp508.272
Tur 2	Rp515.331
Tur 3	Rp515.997
Tur 4	Rp540.379
Tur 5	Rp659.911
Tur 6	Rp451.290
Tur 7	Rp293.144
Tur 8	Rp385.431
Tur 9	Rp381.161
Tur 10	Rp363.836
Tur 11	Rp326.611
Tur 12	Rp298.274
Tur 13	Rp288.302
Tur 14	Rp298.958
Total	Rp5.826.892

5. ANALISIS

5.1 Analisis Perbandingan Rute

PT Pikiran Rakyat menggunakan satu kendaraan untuk satu rute. Rute perusahaan yang awalnya terdiri dari 14 rute menjadi 8 rute setelah dilakukan penentuan rute menggunakan metode *Clarke Wright Savings Algorithm*. Terlihat bahwa terdapat pengurangan 6 kendaraan dalam distribusinya. Pada rute perusahaan saat ini, terdapat beberapa kendaraan yang hanya mengunjungi 1 agen, yaitu tur 4, 9, dan 11. Namun setelah dilakukan perbaikan, tiga tur tersebut bergabung dengan agen-agen lainnya.

Pada penelitian ini, total jarak rute distribusi usulan yang telah didapatkan sebesar 1956,80 km dan total jarak rute perusahaan saat ini sebesar 2442,70 km, terlihat bahwa terdapat pengurangan total jarak untuk 1 kali pengiriman sebesar 485,90 km. Nilai *savings* berpengaruh pada penghematan total jarak, makin besar nilai *savings* maka semakin banyak penghematan total jarak yang diperoleh.

Total waktu distribusi usulan yang didapatkan sebesar 50 jam 1 menit dan total waktu distribusi perusahaan saat ini sebesar 57 jam 15 menit, terlihat bahwa terdapat pengurangan total waktu untuk 1 kali pengiriman sebesar 7 jam 14 menit. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh dari perubahan total jarak. Semakin pendek total jarak yang ditempuh, maka semakin kecil waktu yang ditempuh.

5.2 Analisis Perbandingan Total Biaya Distribusi

Terdapat pengurangan biaya distribusi sebesar Rp 1.805.309. sehingga, dalam satu bulan mengalami pengurangan Rp 55.964.579. Pengurangan tersebut terjadi karena adanya pengurangan jarak yang ditempuh sehingga ongkos bahan bakar berkurang, selain itu terdapat pengurangan kendaraan yang disewa, dan pengurangan jumlah supir. Biaya sewa untuk 1 kendaraan sebesar Rp 5.000.000 perbulan dan biaya supir 1 kendaraan sebesar Rp. 2.400.000 perbulan. terjadi pengurangan 6 kendaraan, sehingga biaya sewa mengalami pengurangan sebanyak Rp 30.000.000 perbulan dan biaya supir mengalami pengurangan Rp 14.400.000 perbulan.

5.3 Analisis Perbandingan Utilitas Kapasitas Kendaraan

Kapasitas angkut kendaraan menjadi kendala dalam penentuan rute distribusi. Perusahaan mempunyai kebijakan mengenai beban yang dibawa untuk satu kendaraan sebesar 90%. Perbedaan utilitas kapasitas kendaraan untuk rute perusahaan saat ini mempunyai perbedaan yang cukup jauh antara satu tur dengan tur lainnya. Terdapat beberapa tur yang membawa kapasitas kurang dari 50%, yaitu tur 4,7,9,11,12,13,14. Setelah dilakukan perbaikan rute menggunakan metode *Clarke Wright Savings Algorithm*, perbedaan utilitas kapasitas kendaraan tiap tur menjadi lebih baik. Hanya tur 7 yang membawa beban kurang dari 50% dan perbedaan antara satu tur dengan tur lainnya tidak mengalami perbedaan yang jauh

5.4 Usulan Implementasi Rute Distribusi Usulan

PT Pikiran Rakyat ingin sistem pendistribusian yang dapat meminimasi jarak tempuh, mengoptimalkan utilitas kapasitas kendaraan dan meminimasi biaya transportasi. Pada penelitian ini, solusi permasalahan yang diinginkan perusahaan telah tercapai. Total jarak, total biaya distribusi, dan total waktu mengalami pengurangan, kapasitas kendaraan yang diangkut sudah cukup merata daripada rute sebelumnya. Perusahaan dapat mempertimbangkan usulan perbaikan rute ini untuk diterapkan pada perusahaannya.

6. KESIMPULAN

6.1 Ringkasan

Terdapat 14 tur untuk rute distribusi perusahaan saat ini. Dalam 1 tur terdapat 1 rute dan dalam 14 tur tersebut harus mengunjungi 30 agen. Setelah dilakukan perbaikan menggunakan metode *Clarke Wright Savings Algorithm*, tur yang dihasilkan sebanyak 8 tur yang harus mengunjungi 30 agen dalam 1 kali pengiriman. Perbaikan rute distribusi menghasilkan total biaya distribusi, total jarak dan total waktu distribusi menjadi berkurang. Total biaya distribusi mengalami pengurangan sebesar Rp 1.805.309, total jarak mengalami pengurangan sebesar 485,90 km, dan total waktu distribusi mengalami pengurangan sebesar 7 jam 14 menit. Selain itu, utilitas kapasitas kendaraan pada rute perusahaan saat ini mempunyai 7 rute yang utilitasnya kapasitas kendaraannya kurang dari 50%, sedangkan rute usulan mempunyai 1 rute yang utilitas kapasitas kendaraannya kurang dari 50%.

6.2 Saran

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian untuk produksi dalam keadaan normal, jika terjadi kerusakan mesin atau kegagalan dalam produksi maka waktu pengantaran menjadi mundur sehingga perlu dilihat kembali apakah rute yang diusulkan melebihi batas waktu pengiriman atau tidak, jika melebihi batas waktu pengiriman maka perlu dilakukan penentuan rute ulang untuk kondisi tersebut atau penambahan kecepatan kendaraan.

REFERENSI

Asteria, C. (2008) "Penentuan Rute Distribusi Dengan Algoritma *Tabu Search* Untuk VRP Dengan *Time Window*" Tesis Program *Magister* Universitas Indonesia, Jakarta. (Online: <http://lontar.ui.ac.id> (diakses 15 April 2013))

Pujawan, I. N. (2005). *Supply Chain Management*. Edisi pertama, Surabaya: Gunawidya.