

**MODEL PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN BARANG
YANG OPTIMAL UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI
ONGKOS TRANSPORTASI
(STUDI KASUS : PT. XYZ KOTA BANDUNG)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

IGEN RUSMAGIAN

NRP : 143010241



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2018**

**MODEL PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN BARANG
YANG OPTIMAL UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI
ONGKOS TRANSPORTASI
(STUDI KASUS : PT. XYZ KOTA BANDUNG)**

Oleh

**Igen Rusmagian
NRP : 143010241**

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA)

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xix
Bab I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-6
I.3 Tujuan Pemecahan Masalah.....	I-6
I.4 Manfaat Penelitian.....	I-7
I.5 Pembatasan dan Asumsi Pemecahan Masalah	I-7
I.5.1 Pembatasan	I-7
I.5.2 Asumsi Pemecahan Masalah	I-7
I.6 Lokasi	I-8
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-8
Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori.....	II-1
II.1 Definisi Manajemen Logistik.....	II-1
II.2 Logistik Barang Perkotaan (<i>City Logistics</i>)	II-1
II.2.1 Model Bisnis Logistik Barang Perkotaan dan Komponen Utama ...	II-2
II.2.2 Pemodelan Perilaku <i>Stakeholders</i>	II-3
II.3 Manajemen Transportasi dan Distribusi	II-4
II.3.1 Fungsi Dasar Manajemen Transportasi dan Distribusi	II-4
II.3.2 Penentuan Rute dan Jadwal Pengiriman	II-6
II.4 Teori Graf.....	II-6
II.4.1 Jenis-jenis Graf.....	II-7
II.5 <i>Travelling Salesman Problem (TSP)</i>	II-8

II.6	<i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	II-9
II.6.1	Macam-macam <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	II-10
II.6.2	<i>Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</i>	II-11
II.6.3	Penyelesaian <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	II-14
II.6.3.1	<i>Cluster First Route Second</i>	II-14
II.6.3.2	Algoritma K-Means	II-15
II.6.3.2.1	Langkah <i>Clustering</i> K-Means.....	II-16
II.6.3.3	Algoritma <i>Shrink-Wrap</i>	II-16
II.6.3.4	<i>Nearest Neighbour Heuristic</i>	II-19
II.6.3.5	Algoritma Genetika.....	II-19
II.6.3.5.1	Istilah-istilah Algoritma Genetika.....	II-20
II.6.3.5.2	Komponen Algoritma Genetika	II-21
II.6.3.5.3	Parameter Algoritma Genetika.....	II-23
II.7	Penelitian Terdahulu	II-25
Bab III	Usulan Pemecahan Masalah	III-1
III.1	Model Pemecahan Masalah	III-1
III.2	Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	III-4
III.2.1	Observasi Perusahaan	III-4
III.2.2	Identifikasi Masalah.....	III-4
III.2.3	Studi Literatur	III-5
III.2.4	Perumusan Masalah	III-5
III.2.5	Tujuan Penelitian	III-5
III.2.6	Pengumpulan Data.....	III-6
III.2.7	Pengolahan Data	III-6
III.2.8	Analisis dan Pembahasan.....	III-20
III.2.9	Kesimpulan dan Saran	III-21
Bab IV	Pengumpulan dan Pengolahan Data	IV-1
IV.1	Pengumpulan Data	IV-1
IV.1.1	Gambaran Umum Perusahaan	IV-1
IV.1.2	Peta Lokasi ritel	IV-3
IV.1.3	Matriks Jarak.....	IV-3
IV.1.4	Matriks Waktu Tempuh.....	IV-4

IV.1.5	Data <i>Demand</i>	IV-4
IV.1.6	Data Jenis, Kapasitas dan kecepatan Kendaraan dan Waktu Bongkar Muat (<i>Loading & Unloading</i>)	IV-5
IV.1.7	Pola Pengiriman dan Distribusi Barang.....	IV-6
IV.1.8	Biaya Distribusi Perusahaan	IV-8
IV.2	Pengolahan Data	IV-9
IV.2.1	Pengolahan Data Jarak Tempuh, Waktu Pelayanan dan Biaya Distribusi Saat Ini	IV-9
IV.2.2	Pengolahan Data <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i> (CVRP)	IV-18
IV.2.2.1	Pengelompokan Ritel (<i>Clustering</i>).....	IV-18
IV.2.2.2	Pembentukan Rute (<i>Routing</i>)	IV-31
IV.2.2.2.1	Pengolahan Data Jarak Tempuh, Waktu Pelayanan dan Biaya Distribusi Usulan Awal.....	IV-42
IV.2.2.3	Perbaikan Rute Awal (<i>Optimization Routing</i>)	IV-46
IV.2.2.3.1	Pengolahan Data Jarak Tempuh, Waktu Pelayanan dan Biaya Distribusi Optimasi	IV-67
Bab V	Analisis dan Pembahasan	V-1
V.1	Analisis Hasil	V-1
V.1.1	Analisis Hasil Penyelesaian <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i> (CVRP).....	V-2
V.1.2	Analisis Hasil Jarak Tempuh.....	V-7
V.1.3	Analisis Hasil Waktu Pelayanan	V-8
V.1.4	Analisis Hasil Total Biaya Distribusi.....	V-9
V.2	Pembahasan Penyelesaian <i>Cluster First Route Second</i>	V-12
Bab VI	Kesimpulan dan Saran.....	VI-1
VI.1	Kesimpulan	V-1
VI.2	Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

MODEL PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN BARANG YANG OPTIMAL UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI ONGKOS TRANSPORTASI (STUDI KASUS : PT. XYZ KOTA BANDUNG)

IGEN RUSMAGIAN
NRP : 143010241

ABSTRAK

PT. XYZ yang merupakan salah satu perusahaan waralaba swalayan yang menjual barang keperluan sehari-hari dengan toko ritel yang berada dibawah naungannya yang tersebar di Kota Bandung. Dalam kegiatan pendistribusiannya, perusahaan kesulitan dalam melakukan kegiatan penjadwalan dikarenakan demand yang berbeda-beda setiap ritelnya yang bergantung pada waktu dan musim, jarak tempuh yang berbeda serta keterbatasan kapasitas kendaraan yang ada dalam memenuhi permintaan setiap ritelnya. Dari sistem yang ada perusahaan menggunakan perhitungan manual dengan jadwal yang ditentukan berdasarkan demand tanpa memperhatikan jarak yang ditempuh kendaraan menjadikan total biaya distribusi yang dikeluarkan perusahaan mengalami peningkatan pada setiap bulannya. Penentuan rute kendaraan angkutan menjadi alternatif pemecahan masalah pada pendistribusian barang PT. XYZ demi terpenuhinya kepuasan pelanggan. Dalam penyelesaian masalahnya alat yang digunakan untuk penentuan rute yang optimal menggunakan dua tahap penyelesaian yaitu cluster first route second, pada tahap clustering ritel digunakan algoritma K-Means dan pada tahap routing menggunakan metode heuristik algoritma shrink-wrap dan nearest neighbour setelah terbentuk rute awal maka tahap terakhir mengoptimasi rute menggunakan Algoritma genetika.

Dari pemecahan masalah yang dilakukan tersebut diharapkan dapat memberikan bahan pertimbangan pendukung keputusan dalam memaksimalkan kegiatan pendistribusian bagi perusahaan dalam memasok ritel-ritel yang ada di Kota Bandung serta dapat meminimasi total biaya transportasi yang dikeluarkan.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada penelitian ini dengan menggunakan metode cluster first route second, didapatlah 10 cluster kelompok ritel dan 10 kendaraan yang digunakan menggunakan algoritma K-means. Untuk penentuan rute distribusi dilakukan menggunakan metode nearest neighbour dan algoritma genetika. Didapat bahwa algoritma genetika dapat lebih baik karena menghasilkan efisiensi sebesar 77,48% dengan pengurangan jarak tempuh sebesar 738,7 Km dibandingkan metode nearest neighbour yang hanya menghasilkan efisiensi sebesar 75,92% dengan pengurangan jarak tempuh sebesar 723,8 Km. Selain itu untuk tingkat efisiensi biaya sebesar 58,41% dengan pengurangan biaya sebesar Rp. 4.153.293,88.

Kata Kunci : Vehicle Routing Problem, CVRP, Cluster First Route Second, Algoritma K-Means, Algoritma Shrink-Wrap, Nearest Neighbour, Algoritma Genetika

**MODEL OF DETERMINING THE OPTIMAL GOODS
DELIVERY RATE TO INCREASE TRANSPORTATION
COST EFFICIENCY
(CASE STUDY : PT. XYZ CITY OF BANDUNG)**

IGEN RUSMAGIAN
NRP : 143010241

ABSTRACT

PT. XYZ which is one of the self-service franchise company that sells goods for everyday needs with retail stores under its auspices are spread in the city of Bandung. In its distribution activities, the company has difficulty in performing scheduling activities due to the varying demands of each retail depending on the time and season, the different mileage and the limited capacity of existing vehicles in meeting the demands of each retail. From the existing system the company uses manual calculations with a schedule that is determined based on demand regardless of the distance traveled the vehicle makes the total cost of distribution issued by the company increased in each month. Determination of transportation route becomes an alternative solution to the distribution of goods PT. XYZ for the sake of fulfillment of customer satisfaction. In solving the problem the tool used for optimal route determination using two stages of completion of the cluster first route second, at the stage of retail clustering used K-Means algorithm and at the routing stage using heuristic algorithm shrink-wrap and nearest neighbour after the initial route is formed then stage last optimized route using Genetic Algorithm.

From solving the problem that is done is expected to give consideration supporting decision material in maximizing distribution activity for company in supplying existing retail in Bandung City and can minimize total transportation cost incurred.

Based on the results of data processing in this study using the cluster first route second method, there were 10 clusters of retail groups and 10 vehicles used using the K-means algorithm. To determine the distribution route is done using the nearest neighbor method and genetic algorithm. It was found that genetic algorithm can be better because it produces efficiency of 77.48% with a reduction in distance of 738.7 Km compared to the nearest neighbor method which only produces efficiency of 75.92% with a reduction in distance of 723.8 Km. in addition to the level of cost efficiency of 58.41% with a reduction in costs of Rp. 4.153.293,88.

Keywords: Vehicle Routing Problem, CVRP, Cluster First Route Second, K-Means Algorithm, Shrink-Wrap Algorithm, Nearest Neighbor, Genetic Algorithm

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Masalah

Logistik secara umum merupakan proses perencanaan, penerapan, dan pengendalian transportasi yang efektif dan efisien serta penyimpanan barang, jasa dan segala macam informasi yang terkait dari titik pasokan sampai ke titik permintaan untuk dapat memenuhi permintaan pelanggan (Council of Supply Chain Management Professionals, 2016). Logistik selalu mengalami dinamika setiap harinya, pada tahun 2050, sekitar 70% populasi dunia akan tinggal di Kota (Nadia, Oliver, & Nidhal, 2017). Dengan meningkatnya populasi kota akan berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi perkotaan, disisi lain dari meningkatnya populasi di perkotaan akan memunculkan masalah seperti tingginya tingkat permintaan barang yang berakibat pada pergerakan barang ke kota yang semakin padat. Demi terciptanya pertumbuhan ekonomi perkotaan yang efektif dan efisien maka peran Logistik Barang Perkotaan diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan pergerakan barang dalam perkotaan. Logistik Barang Perkotaan merupakan proses optimasi secara total terhadap aktivitas logistik dan transportasi dari *private company* dalam area perkotaan dengan mempertimbangkan *traffic environment*, *traffic congestion* dan *energy saving* dalam *framework market economy* (Taniguchi, Thompson, Yamada, & Duin, 2001).

Logistik Barang Perkotaan mencakup banyak permasalahan yang perlu diatur dan kemudian diperlakukan untuk mencapai mobilitas, keberlanjutan dan keberlangsungan kota-kota khususnya bagi Negara berkembang. Indonesia sebagai salah satu Negara yang sedang berkembang membutuhkan peran setiap daerahnya dalam menunjang pertumbuhan ekonomi nasional. Dalam rangka menunjang pertumbuhan nasional, penerapan Logistik Barang Perkotaan pada suatu daerah merupakan suatu hal yang penting. Salah satunya karena penerapan Logistik Barang Perkotaan berkaitan erat dengan *regional development* dari daerah tersebut dikarenakan adanya korelasi positif antara Logistik Barang Perkotaan dengan *socio-economic development* dari suatu daerah untuk mendapatkan manfaat atau keuntungan dari *resource* yang ada di daerah tersebut untuk bersaing dengan daerah lain dalam hal *economic development*.

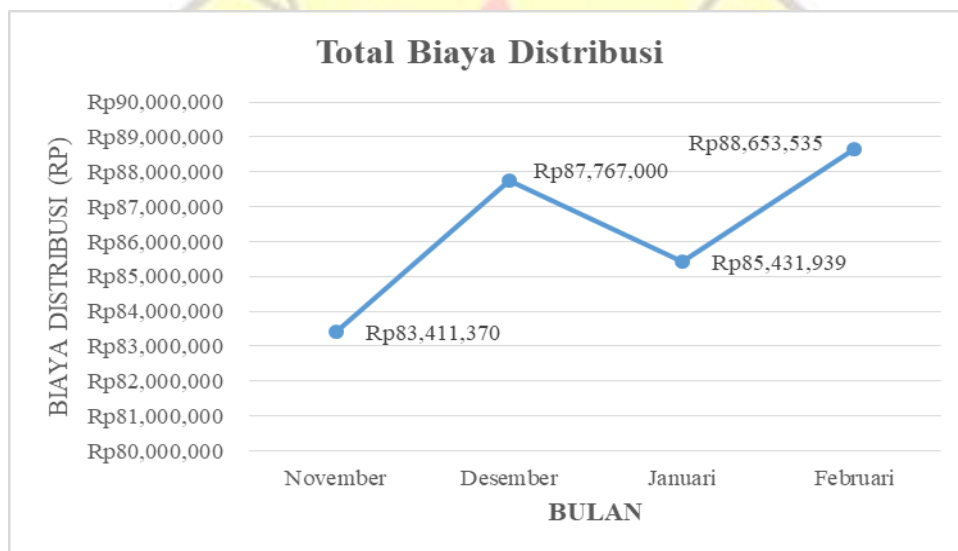
Seiring dengan bertumbuhnya ekonomi dari suatu daerah, *demand* dari *logistics* meningkat pada saat yang sama, dimana laju pertumbuhan penduduk menjadi faktor yang mendasarinya. Menurut (Badan Pusat Statistik, 2016) laju pertumbuhan penduduk Indonesia setiap tahunnya meningkat 1,49%, dimana laju pertumbuhan penduduk Provinsi Jawa Barat menempati posisi pertama dengan presentase peningkatan 1,7% setiap tahunnya diantara Provinsi lain yang ada di Indonesia serta Kota Bandung dengan laju pertumbuhan penduduknya sebesar 0,37% lebih besar diantara Kota yang ada di Jawa Barat. Dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk Kota Bandung setiap tahunnya akan menjadikan faktor yang mendorong peningkatan kebutuhan barang masyarakat khususnya di Kota Bandung. Oleh sebab itu kapasitas dari transportasi dan fasilitas penyimpanan harus di tingkatkan sesuai *logistics management*. Fasilitas logistik terutama fasilitas transportasi menjadi dasar dari *economic development*.

Dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kebutuhan barang masyarakat khususnya di Kota Bandung tidak dipungkiri akan terjadi peningkatan laju pertumbuhan transportasi khususnya pada angkutan barang. Hal tersebut kurang diimbangi dengan kondisi jalan serta kapasitas jalan yang ada, sehingga menyebabkan kegiatan pendistribusian menjadi terhambat. Dengan adanya hambatan-hambatan tersebut maka bukan tidak mungkin bahwa kebutuhan barang tidak akan mampu di penuhi oleh *stakeholder* penyedia barang.

Salah satu *stakeholder* yang terkait dengan kegiatan pemenuhan dan pendistribusian barang masyarakat khususnya di Kota Bandung adalah perusahaan yang bergerak pada bidang bisnis ritel seperti *minimarket*. Bagi perusahaan, hambatan pendistribusian barang merupakan aspek utama yang sangat krusial karena menyebabkan kerugian biaya transportasi dan penurunan kepuasan konsumen karena barang tidak sampai ke konsumen dengan tepat waktu. Kemudahan masyarakat (konsumen) dalam mendapatkan produk yang diinginkan menjadi prioritas utama dari setiap perusahaan untuk memuaskan pelanggannya.

Berkaitan dengan fenomena yang terjadi khususnya di Kota Bandung, salah satu perusahaan yang mempunyai pengaruh yang besar dalam pengeluaran biaya dari segi transportasi adalah PT. XYZ yang merupakan salah satu perusahaan waralaba swalayan yang menjual barang keperluan sehari-hari dengan toko ritel

yang berada dibawah naungannya yang tersebar di Kota Bandung. Dalam kegiatan pendistribusiannya, perusahaan kesulitan dalam melakukan kegiatan penjadwalan dikarenakan *demand* yang berbeda-beda setiap ritelnya yang bergantung pada waktu dan musim, jarak tempuh yang berbeda serta keterbatasan kapasitas kendaraan yang ada dalam memenuhi permintaan setiap ritelnya. Maka dari itu perusahaan harus memperkirakan kendaraan mana yang digunakan dan sekali pengiriman produk untuk beberapa ritel. Dari sistem yang ada perusahaan menggunakan perhitungan manual dengan jadwal yang ditentukan berdasarkan *demand* tanpa memperhatikan jarak yang ditempuh kendaraan menjadikan total biaya distribusi yang dikeluarkan perusahaan mengalami peningkatan pada setiap bulannya. Berikut grafik gambar biaya biaya PT.XYZ dalam 4 bulan terakhir.



(Sumber : PT. XYZ 2018)

Gambar I.1 Grafik Total Biaya Distribusi PT.XYZ

Pada Gambar I.1 menjelaskan bahwa biaya distribusi pada PT.XYZ mengalami kenaikan setiap bulannya, kendati mengalami penurunan pada bulan Januari dikarenakan menurunnya permintaan pada setiap ritelnya, pada bulan Februari mengalami kenaikan biaya yang cukup signifikan yang dikarenakan meningkatnya permintaan dari setiap ritelnya. Dikarenakan tidak adanya penjadwalan pengiriman yang baik dari perusahaan menyebabkan biaya distribusi yang berbeda karena perusahaan hanya memperhitungkan berdasarkan *demand* pada setiap ritelnya tanpa memperhitungkan jarak tempuh kendaraan maka total biaya distribusi yang dikeluarkan pada setiap bulannya semakin meningkat.

Apabila hal ini tidak diperhatikan maka perusahaan akan mengalami kerugian akibat meningkatnya biaya distribusi setiap bulannya.

Dengan persaingan usaha ritel yang semakin ketat, perusahaan ini dituntut untuk dapat memperbaiki manajemennya agar lebih efektif dan efisien sehingga dapat memberikan pelayanan yang terbaik bagi pelanggan, terutama dalam hal manajemen distribusi. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pegawai di bagian distribusinya, biaya kegiatan distribusi ini merupakan biaya yang terbesar dari perusahaan, dan rata-rata meningkat 10% setiap tahunnya dari 2 tahun terakhir. Biaya peningkatan ini dikarenakan meningkatnya jumlah ritel yang tidak diimbangi dengan perhitungan rute pengiriman dan kapasitas kendaraan yang tersedia sehingga biaya yang dikeluarkan tidak sesuai dengan perkiraan perusahaan.

Transportasi memegang peranan penting dalam permasalahan pendistribusian, karena harus menjamin mobilitas produk dengan berbagai kendala seperti pengiriman harus tepat waktu tanpa mengabaikan biaya distribusi. Biaya distribusi dipengaruhi oleh beberapa hal seperti rute yang dipilih dalam pengiriman dan kapasitas kendaraan. Permasalahan dalam penentuan rute, termasuk dalam *vehicle routing problem* (VRP) yaitu permasalahan penentuan rute kendaraan untuk melayani beberapa pelanggan. Bentuk dasar VRP secara umum berkaitan dengan masalah penentuan suatu rute kendaraan (*vehicle*) yang melayani suatu pelanggan yang diasosiasikan dengan *node* dan *demand* atau permintaan yang diketahui dan rute yang menghubungkan gudang distribusi dengan pelanggan dan antar pelanggan lainnya (Toth & Vigo, 2002).

VRP sering digunakan dalam penyelesaian berbagai masalah, seperti permasalahan dalam jumlah permintaan pelanggan yang disesuaikan dengan kapasitas kendaraan. Dalam masalah ini setiap kendaraan mempunyai kapasitas yang terbatas. Setiap kendaraan melakukan pendistribusian sebanyak satu kali pengiriman yaitu dari gudang distribusi ke ritel lalu kembali ke gudang distribusi, menjadikan suatu sistem pendistribusian menjadi tidak efektif dan efisien, maka dari itu agar dapat memaksimalkan kapasitas dalam melayani ritelnya diperlukan pembagian ritel ke dalam kelompok-kelompok (*cluster*) masing-masing ritel berdasarkan jarak kedekatannya ataupun wilayah administratifnya dengan

memperhatikan *demand* dan kapasitas kendaraan yang digunakan. Pentingnya *cluster* dalam permasalahan ini bertujuan memberikan solusi penjadwalan kendaraan yang baik dalam melayani ritel agar tidak menimbulkan ritese pada setiap kendaraan serta peningkatan jarak tempuh kendaraan dan akhirnya berakibat pada peningkatan biaya distribusi.

Banyaknya aplikasi dari VRP yang sesuai dengan permasalahan di dunia nyata menjadikan VRP menjadi salah satu bidang ilmu yang banyak diteliti. Penelitian-penelitian untuk menyelesaikan VRP tersebut dilakukan dengan metode-metode yang berbeda. Salah satunya adalah metode heuristik. Metode heuristik merupakan metode yang tidak mengeksplorasi solusi, dan solusi yang didapatkan kualitasnya cukup baik dengan waktu perhitungan yang singkat.

Dewasa ini penyelesaian permasalahan VRP telah banyak dikembangkan oleh beberapa peneliti dengan metode heuristik. Diantaranya : (Saraswati, 2017) pada penelitiannya diselesaikan menggunakan metode *algortima sweep* dengan hasil berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh dua rute sesuai dengan cluster yang menempuh waktu total 5 jam 55 menit sesuai dengan kebijakan time windows yang diterapkan distribusi koran harian Solopos. selanjutnya (Fahmi, 2013) pada penelitian tersebut diselesaikan dengan menggunakan metode *Saving Matrix* dan *Generalized Assignment* dengan hasil Solusi yang dihasilkan oleh Metode *Saving Matrix* dibandingkan dengan Metode *Generalized Assignment*. Hasil perbandingan memperlihatkan bahwa Metode *Saving Matrix* menghasilkan rute distribusi yang optimal serta jarak yang minimum daripada Metode *Generalized Assignment*.

Penyelesaian VRP juga dapat diselesaikan dengan metode metaheuristik. Metode metaheuristik merupakan prosedur pencarian solusi umum untuk melakukan eksplorasi yang lebih dalam pada daerah yang menjanjikan dari ruang solusi yang ada. Kelebihan metode metaheuristik dibanding metode heuristik adalah kemampuannya untuk menghasilkan solusi yang mendekati optimum (*rear-optimum*) dalam waktu singkat.

Berikut penelitian menggunakan metaheuristik, diantaranya : (Shahab, 2015) dimana dalam penelitiannya membandingkan antara *algortima genetika* dengan *algortima genetika ganda*, dari hasil penelitiannya bahwa *algortima*

genetika ganda lebih baik dari algoritma genetika dari segi waktu komputasi dan generasi. Dari segi jarak, algoritma genetika ganda juga lebih baik dari algoritma genetika kecuali untuk beberapa kapasitas kendaraan yang kecil. Selain itu (Kannan, Jayanthi, & Dhanalakshmi, 2017) dalam penelitiannya menggunakan metode pemecahan dua fase dengan metode yang digunakan pada tahap *clustering* yaitu menggunakan *K-Means* dan tahap pembentukan rute awal menggunakan *Shrink-wrap Algorithm* dan *Nearest Neighbour* yang kemudian dioptimalkan menggunakan *Simulated Annealing* dengan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa metode yang digunakan dengan dua fase ini menghasilkan penyeimbangan beban kerja dalam waktu tur yang baik dan peningkatan panjang tur sebesar 2,5%.

Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas, dikarenakan terbatasnya kapasitas kendaraan yang tersedia serta tidak adanya penentuan rute tetap yang hanya berdasarkan perkiraan dalam kegiatan pendistribusiannya. Pada penelitian ini akan membahas mengenai penentuan rute optimum untuk menyelesaikan masalah pendistribusian barang PT.XYZ di Kota Bandung yang diharapkan dapat meminimumkan biaya pada kegiatan pendistribusiannya.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan diangkat dalam permasalahan ini adalah :

1. Bagaimana menentukan rute pengiriman barang PT. XYZ yang optimal pada setiap *cluster* ritel?
2. Berapa tingkat efisiensi total biaya distribusi yang dihasilkan dari terbentuknya rute yang optimal?

I.3 Tujuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka tujuan pemecahan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui rute pengiriman barang yang optimal pada PT.XYZ dalam memasok *cluster* ritel yang ada di Kota Bandung.
2. Mengetahui efisiensi total biaya pendistribusian yang dihasilkan dari terbentuknya rute yang optimal.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. Bagi perusahaan dapat memberikan bahan pertimbangan pendukung keputusan dalam memaksimalkan proses distribusi serta pemilihan rute yang optimal dalam memasok *cluster* ritel PT.XYZ yang ada di Kota Bandung agar dapat meminimasi total biaya transportasi yang dikeluarkan.
2. Bagi peneliti diharapkan mampu memberikan pengetahuan, pengalaman dan aplikasi dari penelitian yang dilakukan.

I.5 Pembatasan dan Asumsi Pemecahan Masalah

I.5.1 Pembatasan

Dengan pembatasan masalah ini dilakukan agar kajian penelitian dapat terfokuskan, sehingga tujuan penelitian dapat dicapai dengan baik. Adapun batasan-batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di gudang distribusi PT. XYZ dengan cakupan wilayah ritel-ritel berada di Kota Bandung.
2. Penelitian dilakukan untuk jenis produk yang merupakan produk kebutuhan sehari-hari.
3. Data permintaan yang digunakan untuk mengevaluasi model diambil pada periode bulan maret 2018 dan dibatasi pada satu kali rute pengiriman tertanggal pada 15 maret 2018 dan tidak memperhatikan *backhaul*.
4. Angkutan barang yang digunakan dalam penelitian ini berupa truk *long box* dengan kapasitas 6 ton.

I.5.2 Asumsi Pemecahan Masalah

Keterbatasan data yang dimiliki menjadikan perlu adanya asumsi-asumsi yang dapat digunakan untuk menunjang pengolahan data permasalahan yang terdapat pada perusahaan, adapun asumsi yang digunakan yaitu sebagai berikut :

1. Jarak gudang distribusi dengan titik distribusi (ritel) dicari dan ditunjukkan oleh bantuan *Google Maps*.

2. Perjalanan dari gudang distribusi dan titik distribusi (ritel) dianggap lancar (tidak macet) dan kendaraan dianggap dalam kondisi baik.
3. Kecepatan setiap kendaraan konstan.
4. Koordinat masing-masing ritel dianggap akurat.

I.6 Lokasi

Lokasi penelitian utama yang dilakukan adalah PT. XYZ yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri penyedia barang merupakan salah satu perusahaan waralaba swalayan yang menjual barang keperluan sehari-hari dengan toko ritel yang berada dibawah naungannya. Beralamatkan di Jl. Jendral Ahmad Yani No.806, Cicaheum, Sumur Bandung, Kota Bandung, Jawa Barat 40112.

I.7 Sistematika Penulisan

Adapun untuk mempermudah pembuatan, penyusunan dan pembacaan laporan ini. Maka dari itu penulisan dan pembahasan disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Tujuan Pemecahan Masalah, Manfaat Penelitian, Pembatasan dan Asumsi, Lokasi Penelitian dan Sistematika Penulisan Laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan kajian dalam penelitian ini termasuk juga landasan teori yang terkait sebagai dasar pendukung dalam pemecahan masalah dengan cara pengolahan data hasil penelitian untuk dijadikan sebuah *output* penelitian yang bermanfaat. Selain itu bab ini berisi penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang diteliti menyangkut dalam mengatasi permasalahan optimasi penelitian ini.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini berisikan penjelasan gambaran umum perusahaan yang diteliti dan model pemecahan masalah yang digunakan serta langkah-langkah yang dilakukan dalam usaha memecahkan masalah melihat batasan yang ada.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi uraian pengumpulan data yang diperoleh dari perusahaan yang diteliti, selanjutnya data tersebut digunakan untuk pemecahan dan pengolahan data untuk menjadi jawaban atas penyelesaian penelitian yang dilakukan.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis dari pengolahan data serta pembahasan dari hasil pemecahan masalah yang merupakan implementasi dari metode yang digunakan. Mengurai faktor-faktor yang telah terbentuk dari sebuah pengumpulan dan pengolahan data.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bagian akhir dari keseluruhan isi utama penelitian. Bab ini akan membahas simpulan hasil yang diperoleh, serta usulan atau saran yang memberikan manfaat diajukan kepada pihak yang berkepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anbuudayasankar, S. P., Ganesh, K., & Mohapatra, S. (2014). Models for Practical Routing Problems in Logistics: Design and Practices. In S. P. Anbuudayasankar, *Routing for Balanced Logistics* (pp. 44-47). London: Springer.
- Basuki, A. (2003). Algoritma Genetika. In *Suatu Alternatif Penyelesaian Permasalahan Searching, Optimasi dan Machine Learning* (pp. 2-6). Surabaya: PENS-ITS.
- Cordeau, J. F., Gendreau, M., & Laporte, G. (2002). A Guide to Vehicle Routing Heuristic. *The Journal of the Operation Research Society*, 53(5), 512-522.
- Cordeau, J. F., Laporte, G., & Vigo, D. (2007). Vehicle Routing. In *Handbook in Operation Research and Management System* (p. 428). Canada: Elsevier.
- Fahmi, F. E. (2013). Studi Komparasi Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Dengan Metode Saving Matrix Dan Generalized Assignment. *Jurnal Mahasiswa Matematika*, 1(4), 276-279.
- Haupt, R. L., & Sue, E. H. (2004). Practical Genetic Algorithms (Second Edition). In *The Genetic Algorithm* (p. 22). Canada: A John Wiley & Sons, Inc.
- Heizer, J., & Render, B. (2005). Manajemen Operasi (Edisi Ketujuh). In K. Rini, *Manajemen Rantai Pasokan* (p. 23). Jakarta: Salemba Empat.
- Kannan, N., Jayanthi, S., & Dhanalakshmi, R. (2017). Intelligence Heuristics to Solve a Balanced Routing Problem in Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*, 176(9).
- Klansek, U. (2011). Using the TSP Solution for Optimal Route Scheduling in Construction Management. *Organization, Technology, and Management in Construction*, 3(1), 243-249.
- Kumar, S. N., & Penneerselvam, R. (2012). A Survey on the Vehicle Routing Problem and Its Variants. *Scientific Research*, 4 (*Intelligent Information Management*), 66-74.
- Kusumadewi, S. (2003). Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). In *Algoritma Genetika* (pp. 105-296). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Madonna, E., & Irmansyah, M. (2013). Aplikasi metode Nearest Neighbour pada Penentuan Jalur evakuasi Terendek untuk Daerah Rawan Gemp Dan Tsunami. *Jurnal Elektron*, 5(2), 45-46.
- Michalewicz, Z. (1996). Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. In *Genetic Algorithms* (p. 21). New York: Springer.
- Munir, R. (2012). Matematika Diskrit. In *Graf* (pp. 356-357). Bandung: Informatika.

- Nadia, N., Oliver, B., & Nidhal, R. (2017). A Modelling Approach For City Locating Logistic Platforms Based On Combined. *ScienceDirect*, 50(1), 11701-11706.
- Pickerling, e. a. (2005). Optimasi Penentuan Rute Kendaraan Pada Sistem Barang dengan Ant Colony Optimization. *Jurnal Teknik Informatika*. doi:ISBN 979-26-0255-0
- Pujawan, I. N. (2005). Supply Chain Management. In *Manajemen Transportasi dan Distribusi* (pp. 173-179). Surabaya: Guna Widya.
- Saraswati, R. (2017). Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem Dengan Menggunakan Algoritma Sweep Untuk Penentuan Rute Distribusi Koran. *Jurnal Manajemen Pemasaran*, 11(2), 41-44.
- Satriyanto, E. (2009). Kecerdasan Buatan. In *Algoritma Genetika* (pp. 70-74). Surabaya: PENS-ITS.
- Shahab, M. L. (2015). Algoritma Genetika Ganda untuk Capacitated Vehicle Routing Problem. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2), 19-24.
- Suyatno. (2005). Algoritma Genetika Dalam MATLAB. In *Algoritma Genetika Dasar* (p. 14). Yogyakarta: Andi Offset.
- Takes, F. (2010). Applying Monte Carlo Techniques to the Capacitated Vehicle Routing Problem. *Master Thesis*.
- Taniguchi, E., & Tamagawa, D. (2005). Evaluating City Logistics Measures Considering The Behavior of Several Stakeholders. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6(1), 3062-3076.
- Taniguchi, E., Thompson, R. G., Yamada, T., & Duin, R. V. (2001). City Logistics - Network Modelling And Intelligent Transport Systems. In E. Taniguchi, *Fundamental Concepts* (p. 2). Bingley: Emerald.
- Toth, P., & Vigo, D. (2002). *The Vehicle Routing Problem*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). Data Mining Practical Machine Learning Tools and Technique. In *Clustering* (pp. 273-274). Burlington: Elsevier.

Pustaka Dari Internet :

- Badan Pusat Statistik. (2016). *Statistika Indonesia 2016*, <https://www.bps.go.id/publication/2016/06/29/7aa1e8f93b4148234a9b4bc3/statistik-indonesia-2016.html>., download (diturunkan/diunduh) pada 2 April 2018.
- Council of Supply Chain Management Professionals. (2016). *Definisi Logistik & Manajemen Logistik*, <https://cscmp.org/AsiCommon/Controls/BSA/Downloader.aspx>., download (diturunkan/diunduh) pada 2 April 2018.