

**RANCANGAN LOKASI GUDANG ANTARA DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN RUTE TERPENDEK
MENGUNAKAN PENDEKATAN *CAPACITATED
LOCATION ROUTING PROBLEM* (CLRP) UNTUK
MEMINIMASI BIAYA DISTRIBUSI PADA PT. XYZ**

(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

DESTIA PAULINA BIANCA

NRP : 143010064



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

RANCANGAN LOKASI GUDANG ANTARA DENGAN MEMPERTIMBANGKAN RUTE TERPENDEK MENGUNAKAN PENDEKATAN *CAPACITATED LOCATION ROUTING PROBLEM* (CLRP) UNTUK MEMINIMASI BIAYA DISTRIBUSI PADA PT. XYZ

(STUDI KASUS : PT. XYZ KOTA BANDUNG)

DESTIA PAULINA BIANCA

NRP : 143010064

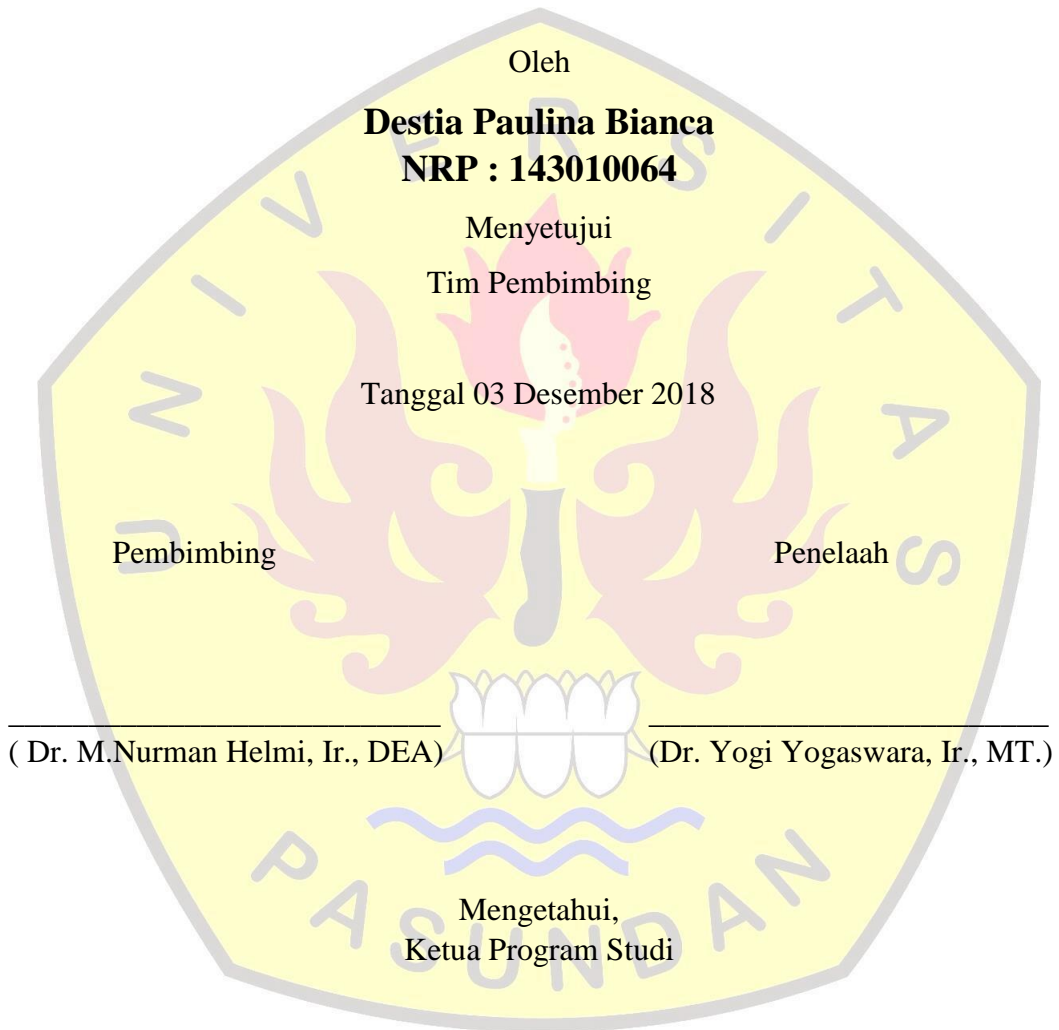
ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang usaha perdagangan barang/ritel di Kota Bandung. Permasalahan yang dialami perusahaan yaitu terdapat satu buah gudang utama yang harus melayani permintaan dari 68 ritel dengan masing-masing ritel menggunakan satu buah kendaraan berjenis colt diesel dengan kapasitas kendaraan 3 ton. Sehingga perusahaan perlu mengeluarkan biaya yang besar untuk dapat melayani seluruh permintaan dari ritel tersebut, untuk itu perlu dilakukan evaluasi penentuan lokasi gudang antara serta rute yang dilaluinya agar diperoleh rute baru dengan total biaya minimum. Alat yang digunakan agar mendapatkan lokasi depot antara beserta rutenya yaitu dengan pendekatan Location Routing Problem (LRP). Metode yang digunakan untuk pertama-tama yaitu Fuzzy C-means untuk menentukan cluster, dan untuk memperoleh lokasi gudang antara beserta rute yang dilaluinya yaitu Insertion Heuristic. Hasil dari analisis menggunakan Fuzzy C-Means yaitu terdapat 10 cluster dengan total demand tidak melebihi kapasitas kendaraan usulan yaitu kendaraan dengan kapasitas 6 ton. Hasil dari analisis penentuan lokasi gudang antara dan rute yang dilalui masing-masing cluster menggunakan metode insertion heuristic bahwa lokasi gudang antara melekat atau bersamaan dengan lokasi ritel yang memiliki total jarak terpendek. Total biaya yang didapatkan dari hasil perbaikan lokasi gudang beserta rute yang dilalui jika dibandingkan dengan kondisi eksisting menghasilkan pengurangan biaya sebesar Rp. 27.721.790 atau perusahaan dapat menghemat biaya sebesar 61,47%. Dari hasil tersebut dapat dipertimbangkan oleh perusahaan untuk dibuat lokasi gudang antara sesuai dengan hasil evaluasi menggunakan pendekatan Location Routing Problem (LRP).

Kata Kunci : Location Routing Problem, Fuzzy C-Means, Insertion Heuristik, Lokasi Depot Antara

**RANCANGAN LOKASI GUDANG ANTARA DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN RUTE TERPENDEK
MENGUNAKAN PENDEKATAN *CAPACITATED
LOCATION ROUTING PROBLEM* (CLRP) UNTUK
MEMINIMASI BIAYA DISTRIBUSI PADA PT. XYZ**

(STUDI KASUS : PT XYZ)



Toto Ramadhan, Ir., MT

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvii
Bab I Latar Belakang Masalah	
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-6
I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah	I-6
I.4 Ruang Lingkup dan Asumsi Penelitian	I-7
I.5 Lokasi	I-7
I.6 Sistematika Penulisan Laporan	I-8
Bab II Landasan Teori dan Tinjauan Pustaka	
II.1 Manajemen Logistik	II-1
II.1.1 Fungsi Manajemen Logistik	II-1
II.1.2 Komponen Sistem Logistik	II-3
II.2 <i>Traveling Salesman Problem</i> (TSP)	II-5
II.2.1 TSP dengan <i>Single Depot</i>	II-6
II.2.2 TSP dengan <i>Multi Depot</i>	II-7
II.3 <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP)	II-7

II.3.1 Klasifikasi Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)	II-9
II.3.2 Insertion Heuristik	II-10
II.4 Strategi Lokasi	II-12
II.4.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lokasi	II-12
II.4.2 Manajemen Pergudangan	II-14
II.5 <i>Location Routing Problem (LRP)</i>	II-16
II.5.1 Aplikasi LRP	II-19
II.5.1.1 Klasifikasi LRP dalam Diagram Lapisan	II-19
II.5.1.2 Model Matematika	II-21
II.6 Fuzzy Logic	II-23
II.6.1 Fuzzy C – Means (FCM) <i>Clustering Algorithm</i>	II-24
Bab III Usulan Pemecahan Masalah	
III.1 Model Pemecahan Masalah.....	III-1
III.2 Langkah-langkah Pemecahan Masalah	III-2
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	
IV.1 Pengumpulan Data	IV-1
IV.1.1 Data Umum Perusahaan	IV-1
IV.1.2 Peta Lokasi Ritel	IV-2
IV.1.3 Matriks Jarak	IV-2
IV.1.4 Matriks Waktu Tempuh	IV-3
IV.1.5 Data Permintaan (<i>Demand</i>).....	IV-3
IV.1.6 Data Jenis, Kapasitas dan Kecepatan Kendaraan dan Waktu Bongkar Muat (<i>Loading dan Unloading</i>)	IV-4
IV.1.7 Pola Pengiriman dan Distribusi Barang	IV-4
IV.1.8 Biaya Distribusi Perusahaan	IV-6
IV.2 Pengolahan Data	IV-6

IV.2.1 Perhitungan Jarak Tempuh Saat Ini	IV-6
IV.2.2 Pengolahan Data Waktu Pelayanan Saat Ini	IV-9
IV.2.3 Perhitungan Biaya Distribusi Kondisi Saat Ini	IV-11
IV.2.4 Total Biaya Distribusi	IV-15
IV.3 Pengolahan Data <i>Clustering</i>	IV-15
IV.3.1 Pengelompokkan Ritel (<i>Clustering</i>)	IV-15
IV.3.2 Pemindahan Anggota <i>Cluster</i>	IV-25
IV.4 Penentuan Lokasi Depot Antara	IV-30
IV.5 Pengolahan Data Jarak Tempuh, Waktu Pelayanan, dan Biaya Distribusi Usulan	IV-49
Bab V Analisis dan Pembahasan	
V.1 Analisis Hasil	V-1
V.1.1 Analisis Pengelompokkan Anggota <i>Cluster</i> (<i>Clustering</i>)	V-1
V.1.2 Analisis Penentuan Lokasi Depot/Gudang Antara	V-2
V.1.3 Analisis Hasil Jarak Tempuh.....	V-4
V.1.4 Analisis Hasil Waktu Pelayanan	V-5
V.1.5 Analisis Total Biaya Distribusi	V-6
V.2 Pembahasan	V-8
V.2.1 Pembahasan Pengelompokkan Anggota <i>Cluster</i>	V-8
V.2.2 Pembahasan Penentuan Lokasi Depot/Gudang Antara	V-9
V.2.3 Pembahasan Total Biaya Distribusi	V-9
Bab VI Kesimpulan dan Saran	
VI.1 Kesimpulan	VI-1
VI.2 Saran	VI-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Bab I Latar Belakang Masalah

I.1 Latar Belakang Masalah

Logistik merupakan fungsi yang melibatkan perpindahan, mengatur perpindahan barang, dan penyimpanan material dalam perjalanannya dari pengirim awal, melalui rantai pasok dan sampai ke pelanggan akhir (Donald Walters., 2003:3-4). Dalam beberapa dekade terakhir, minat yang besar tumbuh di bidang logistik untuk alasan yang berbeda (BRA., 1998). Pertama, perusahaan menghadapi persaingan ketat di pasar global. Sehingga mereka perlu berinovasi untuk mempertahankan posisinya, dan mereka menyadari penghematan yang bisa dilakukan, yaitu dengan perencanaan dan pengelolaan sistem logistik yang baik. Kedua, perubahan evolusi gaya hidup yang signifikan. Mode konsumsi berubah dan harapan konsumen beralih ke produk dengan siklus hidup yang pendek, serta kemajuan teknologi komunikasi dan transportasi yang memungkinkan pengiriman produk dapat sampai dalam semalam. Seiring dengan peningkatan pertumbuhan industri jasa manufaktur dan *machining*, industri restoran yang paling banyak menggunakan jasa industri ini sebagai pendukung fasilitas restoran (Media Data Riset, Mei 2010). Fasilitas yang dibutuhkan meliputi kursi, meja, etalase, dan lain sebagainya. Dengan perkembangan tersebut, maka terus bermunculnya pesaing industri jasa manufaktur dan *machining* yang semakin ketat. Dengan adanya daya saing yang tinggi otomatis perkembangan industri jasa manufaktur dan *machining* semakin meningkat. Dalam menghadapi permasalahan persaingan global, efisiensi, efektivitas, dan produktivitas yang tepat bagi operasi industri merupakan faktor kunci bagi setiap industri agar mampu bersaing secara kompetitif. (Sofjan, 2011).

Perkotaan merupakan mesin pertumbuhan penduduk dan urbanisasi di perkotaan yang meningkat pesat dari tahun ke tahun. Perkotaan juga merupakan mesin pertumbuhan nasional dan global. Kawasan perkotaan dihuni setengah populasi dunia, dan menghasilkan sekitar 80% dari Produk Domestik Bruto (PDB) global. Dalam konteks *Global Climate Change*, perkotaan juga terkait sekitar 70% dari konsumsi energi global dan emisi gas rumah kaca yang berhubungan dengan energi (Satria., 2016).

Perubahan tersebut menyebabkan tingginya pergerakan orang dan permintaan barang di wilayah perkotaan. Efek dari perubahan tersebut telah dirasakan bersama adalah meningkatnya kepadatan ruang lalu lintas kendaraan, dan berdampak serius seperti kemacetan, ketidakefisienan, dan peningkatan emisi CO₂. Apabila tetap dilakukan pembiaran terhadap permasalahan ini, maka dikhawatirkan akan menciptakan ketidakteraturan dan kerusakan lingkungan kota.

Pengangkutan barang merupakan salah satu kegiatan utama logistik yang mempengaruhi ekonomi dan masyarakat, karena menjamin hubungan yang vital antara pemasok dan pelanggan. Pertumbuhan transportasi di Indonesia terus mengalami kenaikan dan akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Masalah ini terjadi juga di kota-kota besar dan di beberapa daerah di Indonesia, hal ini mempengaruhi kemacetan dan gangguan lingkungan seperti polusi udara, kebisingan, dan lain-lain. Padahal, kegiatan perkotaan terkait transportasi barang sangat penting karena sebagian besar kegiatan yang dilakukan di kota membutuhkan pengangkutan. Tetapi, transportasi barang bisa mengganggu di beberapa daerah perkotaan karena infrastruktur yang digunakan oleh kendaraan pengangkut barang (jalan raya dan area parkir) biasanya sama dengan kendaraan pribadi dan kendaraan umum untuk angkutan orang.

Salah satu sektor yang berhubungan dengan pendistribusian bahan pokok adalah perusahaan yang bergerak pada bidang bisnis ritel di Indonesia. Perusahaan tersebut memiliki sejumlah ritel yang tersebar di seluruh Indonesia, salah satunya berada di wilayah Kota Bandung. Produk yang dijual biasanya di *supply* dari sebuah gudang pusat melalui pusat distribusi dari setiap daerah secara desentralisasi. Desentralisasi atau penyimpanan produk pada beberapa lokasi yang tersebar di berbagai daerah dapat mengurangi biaya transportasi menuju konsumen (Chopa dan Meindl, 2007). Selain itu, biaya transportasi menuju ritel akan berkurang apabila terdapat pusat distribusi yang lokasinya lebih dekat dengan ritel (Simchi-Levi dkk., 2007). Menurut Bowesox, dkk. (2002) salah satu faktor yang mempengaruhi biaya transportasi adalah jarak. Penentuan rute dan pertimbangan jarak pusat distribusi dengan ritel sangat diperlukan.

Oleh karena itu, menentukan lokasi fasilitas dalam jaringan distribusi merupakan keputusan penting yang tidak hanya berdampak pada profitabilitas

organisasi (perusahaan), tetapi juga kemampuan organisasi atau perusahaan tersebut untuk melayani pelanggan. Asumsi klasik dalam pemodelan lokasi, yaitu bahwa pengiriman dilakukan pada rute antar mengunjungi satu konsumen (satu ritel saja) dan kembali ke depot. Dengan asumsi tersebut, biaya pengiriman tidak bergantung pada pengiriman lain yang dilakukan. Namun, dalam banyak konteks, bahwa pengiriman tidak hanya dilakukan di satu rute saja, tetapi dilakukan di beberapa rute pemberhentian untuk mengunjungi atau mengirim dua atau lebih konsumen, dan dalam hal ini, biaya pengiriman tergantung pada rute dan urutan konsumen yang dikunjungi.

Seiring dengan semakin pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia, maka bertambah pula kebutuhan sehari-hari yang dibutuhkan masyarakatnya, sehingga memberikan potensi menjadi pangsa pasar yang luas. Permintaan konsumen yang terus bertambah membuat semakin meningkat pula industri ritel di Indonesia. Semenjak diperkenalkan pertama kali di Indonesia pada tahun 1970-an, saat ini terdapat tiga jenis perusahaan ritel modern, yaitu *Hypermart*, *Supermarket*, dan *Minimarket*. Ketiga jenis ritel modern ini dibedakan dari luas lahan usaha serta jenis produk yang diperdagangkan. Berikut merupakan grafik yang menunjukkan pertumbuhan pangsa pasar pertumbuhan ritel di Indonesia :

Tabel I. 1 Grafik Pertumbuhan Pangsa Pasar Di Indonesia

Tahun	<i>Hyper/Department Store</i>	<i>Minimarket</i>
2009	20,8%	11%
2010	20,6%	13%
2011	20,6%	15%
2012	20%	17%
2013	19,7%	20%
2014	19,7%	20%

Sumber : AC Nielsen

Pada gambar 1.1 dijelaskan bahwa pangsa pasar Minimarket (Indomaret, Alfamart, Circle K, Yomart, OMI, dll) di Indonesia berkembang secara pesat. Hal ini menunjukkan masyarakat membutuhkan aktivitas belanja yang serba praktis, cepat serta hemat waktu.

Dari fenomena tersebut, salah satu perusahaan yang mempunyai pengaruh besar dalam pertumbuhan jumlah ritel, khususnya di Kota Bandung, yaitu PT.XYZ. Perusahaan ini memiliki jumlah ritel sebanyak 130 buah ritel, dengan hanya terdapat satu depot (gudang) di Kota Bandung. Sehingga, depot tersebut harus dapat melayani seluruh ritel yang ada di Kota Bandung. Dengan terus bertambahnya jumlah ritel yang dipasok kebutuhan produk atau barangnya oleh PT.XYZ, serta kurangnya pengaturan jaringan distribusi yang terkoordinasi, maka permasalahan yang saat ini timbul, yaitu semakin besarnya ongkos distribusi, yang ditandai dengan kenaikan ongkos distribusi sebesar 10% setiap tahunnya.

Untuk mendapatkan jaringan distribusi produk yang terkoordinasi, maka penggabungan permasalahan penentuan lokasi (beserta pertimbangan jumlah dan kapasitas kendaraan) dan rute kendaraan dapat menjadi solusi (*Location Routing Problem*). Di Indonesia, beberapa aplikasi nyata telah dikembangkan, kebanyakan orang mengusulkan sebuah sistem transportasi alternatif yang menyadari layanan distribusi barang perkotaan. Sistem ini biasanya didasarkan pada satu atau lebih Pusat Distribusi Pengangkutan Perkotaan atau bisa juga disebut dengan *Urban Distribution Center (UDC)*, yang merupakan *platform* perantara dimana pengiriman barang, tiba dari lokasi yang berbeda, diatur menjadi kendaraan yang lebih kecil dan dapat memenuhi setiap permintaan barang di beberapa daerah perkotaan dengan depot yang dekat dengan gerai atau ritel. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu cara untuk meminimalkan biaya distribusi yang bersamaan dengan pemilihan fasilitas kandidat, kemudian dibuat set rute pengiriman yang tidak hanya memenuhi permintaan konsumen, juga tanpa melebihi kapasitas kendaraan atau kapasitas fasilitas.

Karakteristik permasalahan pengiriman barang di PT.XYZ saat ini adalah kendaraan dari depot (gudang) mengirim barang ke ritel PT.XYZ di Kota Bandung, kemudian kendaraan tersebut kembali ke depot, dengan sesekali melakukan *backhaul*. Permasalahan pengiriman barang melibatkan beberapa pertimbangan, yaitu jarak dari depot ke setiap ritel, rute kendaraan, jenis kendaraan yang digunakan serta kapasitas kendaraan. Dan permasalahan tersebut termasuk kedalam permasalahan *Vehicle Routing Problem (VRP)*.

VRP merupakan permasalahan optimasi penentuan rute yang dibatasi oleh kapasitas kendaraan atau juga dibatasi oleh waktu. Pada permasalahannya, terdapat sebuah depot awal dan sejumlah n tempat untuk dikunjungi dengan permintaan yang berbeda-beda. Permasalahan VRP ini, akan menjadi hal yang kurang efektif ketika ruang lingkup dari masalah tersebut sangat luas. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan metode atau model yang mampu memberikan solusi optimal yang tidak hanya menentukan rute dari setiap kendaraan, juga menentukan letak fasilitas.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan model *Location Routing Problem (LRP)*. Pendekatan model LRP ini, bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan lokasi fasilitas disertai dengan penentuan rutenya dengan biaya yang minimum.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan *Location Routing Problem (LRP)* diantaranya: Penelitian yang dilakukan oleh Salhi dan Rand (1989), yang melakukan penelitian mengenai perancangan jaringan distribusi sampah untuk kebutuhan konversi energi listrik. Dalam penelitiannya, sampah kota diolah menjadi sebuah energi listrik yang sebelumnya perlu ditentukan terlebih dahulu lokasi untuk menampung sampah tersebut.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Taniguchi, dkk (2011), yang menunjukkan bahwa penentuan rute yang optimal dalam sektor *city logistic* tidak hanya efektif untuk mengurangi total biaya tetapi juga waktu operasi dan emisi gas CO₂. Sektor transportasi merupakan kontributor yang cukup besar dalam emisi *Greenhouse Gas Emissions (GHG)*. Emisi gas CO₂ merupakan 65% bagian dari emisi GHG (*Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Guideline, 2014*).

Kasus pada penelitian Sugandhini Cakra M (2017), menganalisa tentang penentuan lokasi pusat distribusi, rute dengan mempertimbangkan jenis kendaraan dengan *multi-objective location routing problem* menggunakan metode NSGA-II untuk meminimasi biaya serta emisi gas buang CO₂. Pengembangan metode *genetic algorithm* yaitu *non-dominated sorting genetic algorithm (NSGA)-II* yang diperkenalkan oleh Deb, dkk. (2002) yang merupakan versi terbaru dari NSGA yang dapat menyelesaikan masalah *multi-objective* (dengan fungsi tujuan meminimasi biaya dan emisi gas buang CO₂) terutama untuk kasus skala besar.

Penelitian kali ini menggunakan pendekatan *Location Routing Problem (LRP)* dalam upaya dapat mengoptimalkan ongkos atau biaya distribusi agar didapatkan ongkos atau biaya distribusi yang murah.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah perusahaan PT. XYZ maka dapat perumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan lokasi gudang antara untuk mengoptimalkan biaya transportasi pada perusahaan?
2. Bagaimana *route* yang terbentuk dari gudang antara ke masing-masing ritel PT.XYZ?
3. Berapa biaya total distribusi yang dihasilkan dari penentuan lokasi gudang antara beserta rute yang terbentuk pada PT.XYZ?

I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Diketuinya lokasi depot baru yang meminimalkan ongkos transportasi.
2. Terbentuknya rute dari lokasi depot baru ke masing-masing ritel.
3. Diketuinya toal biaya distribusi akibat dari terbentuknya gudang antara di PT.XYZ.

Hasil studi kasus ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mengurangi ongkos transportasi yang terbentuk dari gudang ke setiap ritel PT.XYZ.
2. Memberikan informasi mengenai besaran ongkos dari pemborosan terhadap ongkos transportasi apabila dilakukan pengiriman dari gudang ke seluruh ritel.
3. Memberikan masukan untuk perusahaan untuk perbaikan kinerja agar perusahaan menjadi lebih mampu bersaing dalam pasar yang akan semakin kompetitif.

I.4 Ruang Lingkup dan Asumsi Penelitian

Ruang lingkup yang digunakan pada pembahasan dari penyelesaian masalah ini adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan dilakukan pada bulan Maret Tahun 2018 dengan data *demand* pada bulan Maret 2018.
2. Penelitian dilakukan di gudang pusat PT. XYZ Kota Bandung yang melayani ritel-ritel di Kota Bandung Wilayah Tengah dan Barat.
3. Penelitian dilakukan terhadap kendaraan engkel box bermuatan 3 ton. Dan kendaraan usulan yaitu engkel *double* dengan kapasitas 6 ton.
4. Data kondisi jalan (waktu tempuh) kendaraan berdasarkan *google maps*, dengan waktu tempuh tercepat dari rute yang terbentuk.
5. Penelitian tidak memperhatikan *backhaul* atau kendaraan berangkat dari depot dalam keadaan terisi barang dan kembali ke depot dalam keadaan kosong.
6. Jumlah kendaraan yang dibutuhkan sama dengan jumlah rute yang terbentuk.
7. Satu kali ritase dilayani oleh satu kendaraan.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Semua kendaraan diasumsikan layak jalan.
2. Semua produk yang sampai ke ritel dalam keadaan baik dan tidak rusak.
3. Jarak dari node A ke node B sama dengan jarak node B ke node A.
4. Permintaan setiap ritel PT.XYZ dianggap tetap (sama) setiap kali pengiriman.
5. Kecepatan kendaraan diasumsikan konstan 40 Km/jam.
6. Kapasitas gudang antara sama dengan kapasitas kendaraan.
7. Tidak ada biaya penambahan gudang baru.

I.5 Lokasi

Penelitian dilakukan di PT. XYZ yang berlokasi di Jalan Jendral Ahmad Yani No.806, Cicaheum, Sumur Bandung, Kota Bandung, Jawa Barat, 40112.

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk mempermudah dan memberikan gambaran yang terarah dalam memahami permasalahan dan pembatasannya, maka penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini mencakup mengenai latar belakang masalah yang menjelaskan mengenai perkembangan pada industri manufaktur dan masalah *City Logistic*. Maka didapatkan perumusan masalah mengenai pemborosan yang terjadi pada ongkos transportasi apabila banyak ritel hanya dilayani oleh satu gudang dan bagaimana cara mengurangi pemborosan ongkos transportasi tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengurangi pemborosan yang terjadi dan mengurangi pemborosan yang ada dengan manfaat dapat membantu untuk peneliti sendiri maupun usulan untuk perusahaan yang bersangkutan. Dengan disertai pembatasan dan asumsi sesuai dengan batasan yang hanya peneliti lakukan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan penjelasan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai dasar pendukung dalam pemecahan masalah pada latar belakang masalah, yaitu menggunakan *Location Routing Problem*. Pada landasan teori mencakup mengenai teori manajemen logistik, manajemen rantai pasok, manajemen pergudangan. Lalu penjelasan mengenai *Location Routing Problem* yaitu pengertian dan konsep dasar *Location-allocation* dan VRP. Terakhir yaitu membahas mengenai Metode *Fuzzy C-Means*.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab usulan model penelitian pemecahan masalah yang digunakan berdasarkan rumusan masalah yang disimpulkan. Model pemecahan masalah ini menjelaskan prosedur, langkah-langkah, Model pemecahan masalah yang digunakan adalah *location routing problem*. Dimana dalam menyelesaikan model *location routing problem* yaitu dengan melalui beberapa tahap.

Diantaranya dilakukan *clustering* menggunakan metode *fuzzy C-means*, serta terakhir dilakukan *routing* menggunakan metode *Insertion Heuristik* dan kemudian dihitung ongkos distribusinya.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan data yang telah diperoleh dari perusahaan pada kondisi sekarang (*existing*) hasil observasi. Kemudian data tersebut diolah dengan melakukan *clustering*, ditentukan lokasi gudang antara, dilakukan juga *routing* dan dihitung ongkos transportasinya.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan uraian analisa dan interpretasi dari hasil (*output*) pemecahan masalah. Dimulai dari menganalisa hasil perhitungan pada BAB IV, dan dilakukan usulan perbaikan atau *continous improvement* pada metode yang dilakukan. Dan menjabarkan hasil analisis yang dilakukan berdasarkan hasil perhitungan pengolahan data.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang merupakan jawaban atas permasalahan yang telah dirumuskan pada perumusan masalah dan saran-saran yang mungkin bermanfaat bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Babuska, Robert. 2009. "Fuzzy and Neural Control." *Delfi University of Technology*.
- Bowersox, Closs, and Cooper, *Supply Chain Logistics Management, First Edition*
Chase, Aquilano, and Jacobs, *Operation Management for Competitive Advantage, Ninth Edition*.
- E. Taniguchi, R. Thompson, T. Yamada, J. van Duin, *City Logistics: Network Modeling and Intelligent Transport System*, Pergamon, Amsterdam, 2001.
- G. Nagy, S.Salhi, *Heuristik algorithms for single and multiple depot vehicle routing problems with pickups and deliveries, European Journal of Operational Research*, vol 162, no. 1, April 2005, pp. 126-141.
7. Nagy, S.Salhi, "Location-routing: Issues, models and methods, *European Journal of Operational Research*, vol 177, no. 2, March 2007, pp. 649-672.
- J. Cordeau, G. Laporte, A. M. Savelsbergh, D. Vigo, *vehicle routing*, in: C. barnhart, G. Laporte (Eds.), *Transportation*, North Holland Elsevier, 2007, 387-428.
- J. Corddeau, G. Desaulniers, J. Desrosiers, M. Solomon, F. Soumis, *Vrp with time windows*, in. P. Toth, D. Vigo (Eds). *The Vehicle Routing Problem*, Vol. 9 of *SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Application*, 2002 157-193.
- Kusumadewi, S. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu: Andi Offset.
- Laporte. *Location-routing problem*. In B.L. Golden, A. A. Assad, editor, *Vehicle routing: Methods and studies*. Amsterdam: North-Holl and, 1988.
- Min, H., V. Jayaraman, R. Srivastava. 1998. *Combined location-routing problems: A synthesis and future research directions*. *Eur. J. Oper. Res.* 108 1-15.
- P. Toth and D. Vigo. *The Vehicle Routing Problem*, SIAM: Philadelphia, 2002.
- Perl and M.S. Daskin. A warehouse location-routing problem. *Transportation Research Part B*, 19(5):381-396, 1985.

Prihatinie, Dima. Penyelesaian Multiple Depot Vehicle Routing Problem (MDVRP) Menggunakan Metode Insertion Heuristic.

Zadeh, L.A., *Fuzzy Sets*. Information and Control, Vol. 8, (1965), pp. 338-353.

Pustaka Dari Internet :

Badan Pusat Statistik. (2016). *Statistika Indonesia 2016*, <https://www.bps.go.id/publication/2016/06/29/7aa1e8f93b414823a9b4bc3/statistik-indonesia-2016.html>., download (diturunkan/diunduh) pada 2 April 2018.

Fuzzy C-Means Clustering – MATLAB & SIMULATION, <https://ww2.mathwork.cn/help/fuzzy/examples/fuzzy-c-means-clustering.html>., download (diturunkan/diunduh) pada 21 April 2018.

