

**RELOKASI MULTI SPPBE DAN OPTIMASI RUTE
KENDARAAN ANGKUTAN LPG 3 KG UNTUK
MENURUNKAN BIAYA DISTRIBUSI DI KOTA
BANDUNG PADA PT. PERTAMINA
(STUDI KASUS : WILAYAH PEMASARAN KOTA BANDUNG TIMUR)**

TUGAS AKHIR

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

Oleh

RIKA ROSDIANA EFENDI

NRP : 153010069



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2019**

**RELOKASI MULTI SPPBE DAN OPTIMISASI RUTE
KENDARAAN ANGKUTAN LPG 3 KG UNTUK
MENURUNKAN BIAYA DISTRIBUSI DI KOTA
BANDUNG PADA PT. PERTAMINA
(STUDI KASUS : WILAYAH PEMASARAN KOTA BANDUNG TIMUR)**

Oleh

**Rika Rosdiana Efendi
NRP : 153010069**

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

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

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

**RELOKASI MULTI SPPBE DAN OPTIMISASI RUTE
KENDARAAN ANGKUTAN LPG 3 KG UNTUK
MENURUNKAN BIAYA DISTRIBUSI DI KOTA
BANDUNG PADA PT. PERTAMINA
(STUDI KASUS : WILAYAH PEMASARAN KOTA BANDUNG TIMUR)**

RIKA ROSDIANA EFENDI
NRP : 153010069

ABSTRAK

SPPBE merupakan filling plant milik swasta yang melakukan pengangkutan elpiji dalam bentuk curah dari filling plant PT. Pertamina dan melakukan pengisian tabung-tabung elpiji untuk para agen PT. Pertamina yang menjual elpiji. Dari 22 SPPBE terdapat 6 SPBE/SPPBE yang lokasinya berkelompok di wilayah Bandung Timur, sedangkan jangkauan wilayah agen tersebar hingga ke seluruh kecamatan yang ada di Kota Bandung. Seluruh SPBE/SPPBE tersebut dalam melakukan pendistribusinya satu kendaraan dapat mengangkut dan mengirim hanya sesuai dengan kapasitas kendaraannya. Karena jumlah demand yang berbeda-beda setiap SPBE/SPPBE tetapi keterbatasan kendaraan maka harus memperkirakan setiap kendaraan yang mengirim untuk beberapa agen. Hal tersebut perlu memperhatikan proses dari distribusi yang memperhatikan lokasi fasilitas layanan SPBE/SPPBE dan sebaran wilayah layanan dari setiap fasilitas tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan lokasi atau menempatkan sejumlah lokasi fasilitas pada wilayah pemasarannya menggunakan multi median heuristik, untuk menentukan rute untuk setiap wilayah layanan dengan menggunakan metode pendekatan Clarke and Wright Saving yang akan dioptimisasi dengan menggunakan ant colony optimization agar memperoleh ongkos pendistribusian yang minimum.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada penelitian ini terdapat penurunan jarak jika dibandingkan kondisi saat ini dengan usulan awal yaitu sebesar 1.674,36Km. Sedangkan jika dibandingkan usulan awal dengan optimisasi penurunan jarak yaitu sebesar 22,49 Km. Selain itu penurunan biaya distribusi jika dibandingkan kondisi saat ini dengan usulan awal penurunan biaya yaitu sebesar Rp. 1.672.693,05. Sedangkan biaya distribusi jika dibandingkan usulan awal dengan optimisasi penerunan biaya yaitu sebesar Rp.43.389,32.

Kata Kunci : Capacited Vehicle Routing Problem (CVRP), Algoritma Multi Median Heuristik, Clarke and Wright Saving, Ant Colony Optimization.

RELOCATION OF MULTI SPPBE OPTIMIZATION OF VEHICLE ROUTE OF LPG TRANSPORT 3 KG TO LOWER THE COST OF DISTRIBUTION IN THE CITY OF BANDUNG AT PT. PERTAMINA

(CASE STUDY : MARKETING AREA OF EAST BANDUNG CITY)

RIKA ROSDIANA EFENDI

NRP : 153010069

ABSTRACT

SPPBE is privately owned filling plant that transport Elpiji in the form precipitation with the filling plant PT. Pertamina and charging the elpiji tubes to the PT. Pertamina agents who sold elpiji. Out of 22 SPPBE there are 6 SPBE/SPPBE groups located in the eastern Bandung area, and the reach of the agent's territory is scattered through all the sub-district in the Bandung city. All such SPBE/SPPBE in distributing one vehicle can transport and send only according to the vehicle capacity. Because of the different demand amount each SPBE/SPPBE but the limitation of vehicles it should estimate every vehicle that sends for multiple agents. It is necessary to pay attention to the process of distribution that pays attention to the location of facilities services SPBE/SPPBE and the spread of the service area of each facility.

The contents of the abstract which describes the outline of research that has been done. Is written in italics and single-spaced. Abstract prepared by paragraph or paragraf that describes the background of the problem, approach the method used, the process is done, and the results of research and research contribution. This research was conducted to determine the location or place a number of facility locations in its marketing area using multi-median heuristics to determine the route for each service area using the Clarke and Wright saving approach method will be optimized using Ant Colony Optimization in order to obtain a minimum distribution cost.

Based on the results of the data processing in this research there is a decrease in distance compared to the current condition with the preliminary proposal of 1.674, 36Km. Whereas if compared with the preliminary proposal with a decrease in the optimization distance of 22.49 Km. In addition, the reduction in distribution costs compared to the current condition with the preliminary proposal to decrease the cost of Rp. 1,672,693.05. While the cost of distribution when compared to the preliminary proposal with the optimization of the cost of the application is Rp. 43.389,32.

Keywords : Capacited Vehicle Routing Problem (CVRP), Algoritma Multi Median Heuristik, Clarke and Wright Saving, Ant Colony Optimization.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xv
Bab I Pendahuluan.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-5
I.3 Tujuan Penelitian	I-5
I.4 Manfaat Penelitian	I-5
I.5 Pembatasan dan Asumsi Pemecahan Masalah.....	I-5
I.6 Lokasi.....	I-6
I.7 Sistematika Penulisan	I-7
Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	II-1
II.1 Manajemen Logistik	II-1
II.1.1 Apa yang dimaksud dengan LOGISTIK ?	II-1
II.1.2 Struktur Jaringan Produksi / Distribusi	II-3
II.2 <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	II-6
II.2.1 <i>Network Routing Problems : The Tsp</i>	II-7
II.2.2 Metode Solusi Untuk <i>Tsp Symmetric</i>	II-11
II.3 <i>Algoritma Clarke and Wright</i>	II-12
II.4 Masalah-Masalah Penempatan Fasilitas	II-15
II.4.1 Model Dasar	II-15

II.4.2	Masalah-masalah Median	II-16
II.4.2.1	Algorithma Median Tunggal	II-18
II.4.2.2	Algorithma Heuristik Multi Median (banyak fasilitas)	II-19
II.5.1	<i>Ant Colony Optimization</i>	II-20
II.5.1.1	Aplikasi untuk Masalah Optimasi	II-21
II.5.1.2	Komponen Utama <i>Ant Colony Optimization</i>	II-22
II.6	Teori Perhitungan Ongkos.....	II-24
II.6.1	Komponen Biaya Transportasi	II-26
II.6.1.1	Analisis Jenis Utama Perjalanan Pulang Pergi	II-27
II.6.1.2	Metode untuk Perhitungan Biaya Perjalanan Pulang Pergi.....	II-32
II.7	Posisi Penelitian.....	II-33
Bab III Usulan Pemecahan Masalah		III-1
III.1	Kerangka Model Pemecahan Masalah	III-1
III.2	Langkah- Langkah Pemecahan Masalah	III-3
III.2.1	Observasi Perusahaan	III-4
III.2.2	Identifikasi Masalah	III-4
III.2.3	Studi Literatur.....	III-4
III.2.4	Perumusan Masalah.....	III-4
III.2.5	Tujuan Penelitian.....	III-4
III.2.6	Pengumpulan Data.....	III-5
III.2.7	Pengolahan Data.....	III-6
III.2.7.1	Penentuan Lokasi Fasilitas.....	III-7
III.2.7.2	Penentuan rute awal (<i>routing</i>).....	III-13
III.2.7.3	Optimisasi	III-16
III.2.8	Analisa dan Pembahasan	III-20
III.2.9	Kesimpulan dan Saran	III-20
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data		IV-1
IV.1	Pengumpulan Data.....	IV-1
IV.1.1	Profil Perusahaan.....	IV-1
IV.1.2	Jumlah dan Lokasi Eksisting SPBE/SPPBE.....	IV-3
IV.1.3	Kapasitas Setiap SPBE/SPPBE	IV-4

IV.1.4 Jumlah dan Lokasi Eksisting Agen	IV-4
IV.1.5 Data Permintaan Setiap Agen.....	IV-5
IV.1.6 Koordinat Lokasi SPPBE dan Agen.....	IV-7
IV.1.7 Data Jenis, Kapasitas dan Kecepatan Kendaraan dan Waktu Bongkar Muat (<i>Loading & Unloading</i>)	IV-8
IV.1.8 Ongkos Distribusi Transportasi Setiap Agen	IV-9
IV.1.9 Matriks Jarak	IV-10
IV.2 Pengolahan Data.....	IV-10
IV.2.1 Pengolahan Data Jarak Tempuh, Waktu Pelayanan dan Biaya Distribusi Saat Ini.....	IV-10
IV.2.2 Pengolahan Data <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i> (CVRP)..	IV-21
IV.2.2.1 Penentuan Lokasi Fasilitas	IV-22
IV.2.2.2 Penentuan Anggota <i>Cluster</i> (Agen-Agen) Pada Setiap SPPBE Berdasarkan Kapasitas Kendaraan	IV-33
IV.2.2.3 Penentuan Rute Awal (<i>Routing</i>).....	IV-39
IV.2.2.3.1 Pengolahan Data Jarak Tempuh, Waktu Pelayanan dan Biaya Distribusi Usulan Awal	IV-51
IV.2.2.4 Optimisasi Rute dan Jarak Tempuh	IV-55
Bab V Analisis dan Pembahasan	V-1
V.1 Analisis Hasil.....	V-1
V.2 Pembahasan	V-9
Bab VI Kesimpulan dan Saran	VI-1
VI.1 Kesimpulan.....	VI-1
VI.2 Saran.....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Kota Bandung merupakan salah satu kota yang mengalami peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Menurut (Badan Pusat Statistik Kota Bandung dalam angka, 2017) populasi penduduk di Kota Bandung mencapai 2.490.622 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,37%. Semakin meningkatnya jumlah penduduk tersebut mengakibatkan semakin bertambahnya pergerakan manusia di kota Bandung. Karena meningkatnya hal tersebut tidak lepas kaitannya dengan transportasi yang semakin meningkat pula. Transportasi merupakan salah satu bagian yang penting sebagai pendukung untuk pergerakan kehidupan manusia. Tanpa adanya transportasi manusia akan lebih sulit dalam menghubungkan kegiatan manusia dan ekonomi suatu kota akan semakin sulit untuk berkembang.

Secara umum transportasi dapat diartikan sebagai usaha pemindahan atau pergerakan orang atau barang dari suatu lokasi yang disebut lokasi asal, ke lokasi lain yang biasa disebut lokasi tujuan, untuk keperluan tertentu dengan mempergunakan alat tertentu pula (Miro, 2012). Kegiatan transportasi mengacu pada pergerakan barang-barang dengan menggunakan kendaraan, baik kendaraan besar, kendaraan kecil, kendaraan di darat, kendaraan di laut maupun kendaraan di udara. Selain itu transportasi juga mengacu pada penyimpanan barang atau dapat disebut dengan kegiatan logistik.

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). Dalam perkembangannya, konsep awal distribusi telah berevolusi dari *physical distribution management* menjadi *logistic management* dan selanjutnya berkembang menjadi *supply chain management* (London: Mamillan Press, 1996). *Supply Chain Management* merupakan integrasi aktivitas untuk mendapatkan material dan servis, mengubahnya menjadi barang

setengah jadi dan barang jadi, dan mengirimkannya kepada konsumen. Aktivitas ini termasuk juga aktivitas pembelian, aktivitas *outsourcing* yang di tambah dengan fungsi lain yang penting untuk hubungan antara *supplier* dan *distributor* (Heizer & Render (2011, hal. 452).

Berkaitan dengan hal diatas PT. Pertamina (Persero) merupakan salah satu perusahaan yang didalamnya terdapat kegiatan logistik. Dari beberapa produk yang dihasilkan oleh PT. Pertamina, “ELPIJI” merupakan salah satu *brand* produk yang di distribusikan oleh perusahaan ke kota-kota maupun daerah. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) elpiji merupakan ucapan asing bentuk singkat dari *Liquified Petroleum Gas* (LPG).

LPG merupakan gas hidrokarbon produksi dari kilang minyak dan kilang gas dengan komponen utama gas *propane* (C_3H_8) dan *butane* (C_4H_{10}) dan dikemas didalam tabung. Di Indonesia, LPG digunakan terutama sebagai bahan bakar untuk memasak. Konsumen LPG bervariasi, mulai dari rumah tangga, kalangan komersial (restoran, hotel) hingga industri. Di kalangan industri, LPG digunakan sebagai bahan bakar pada industri makanan, keramik, gelas serta bahan bakar forklift. Selain itu, LPG juga dapat digunakan sebagai bahan baku pada industri aerosol serta refrigerant ramah lingkungan. Tabung LPG terdiri dari beberapa ukuran, mulai dari ukuran tabung gas 3 kg sampai 50 kg (sumber : www.pertamina.com).

LPG kemasan 3 Kg merupakan solusi PT. Pertamina dalam melaksanakan program diversifikasi energi yang dirancang pemerintah yang mengkonversikan penggunaan dari minyak tanah menjadi LPG melalui Peraturan Presiden Nomor 104 Tahun 2007 yang mengatur tentang penyediaan, pendistribusian, dan penetapan harga elpiji tabung 3 kg. Konversi dari Minyak Tanah ke LPG yang dilakukan pemerintah ini tentunya memiliki beberapa tujuan salah satunya yaitu untuk melakukan efisiensi anggaran pemerintah karena penggunaan LPG lebih efisien dan subsidi LPG relatif lebih kecil dibandingkan dengan subsidi minyak tanah. Jika program konversi minyak tanah ke LPG berhasil, maka pemerintah dapat menghemat 15-20 trilyun subsidi BBM per tahun (Departemen ESDM,2007).

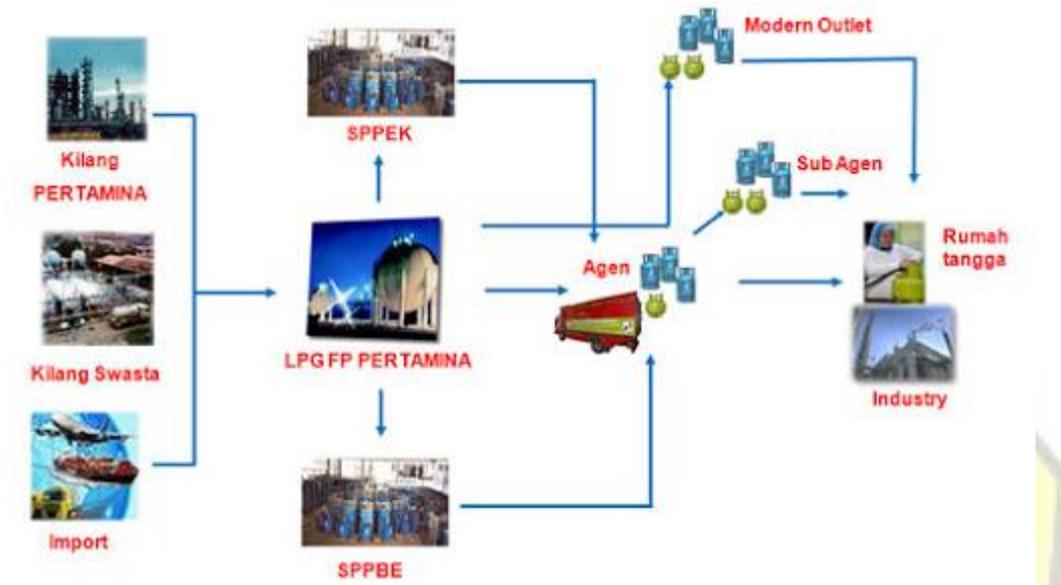
Pada awal saat konversi sistem distribusi PT. Pertamina menggunakan sistem distribusi terbuka (*open system*), pendistribusian yang dilakukan dari Pertamina yang kemudian disalurkan ke pangkalan/ agen yang sudah terdaftar untuk mengambil LPG langsung ke agen-agen dimana agen tersebut diperbolehkan untuk mengambil LPG dari SPPBE yang mana saja. Kemudian pada tahun 2009 dikeluarkan Permen Nomor 26 tahun 2009 tentang penyediaan dan pendistribusian LPG yang menyatakan bahwa sistem pendistribusian LPG 3 Kg berubah, yang awalnya distribusi sistem terbuka (*open system*) menjadi sistem distribusi tertutup (*closed system*).

Berdasarkan Peraturan Bersama Menteri Dalam Negeri dan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 17 Tahun 2011 dan Nomor 5 Tahun 2011 tentang Pembinaan dan Pengawasan Pendistribusian Tertutup LPG Tertentu di Daerah menyebutkan bahwa LPG tertentu adalah LPG Tabung 3 Kg yang merupakan bahan bakar yang mempunyai kekhususan karena kondisi tertentu seperti pengguna/penggunaanya, kemasannya, volume dan/atau harganya yang masih harus diberikan subsidi. Pengguna LPG tertentu adalah rumah tangga dan usaha mikro penerima paket perdana LPG 3 Kg sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

SPBE merupakan Stasiun Pengisian Bulk Elpiji sedangkan SPPBE yaitu Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji. SPPBE merupakan *filling plant* milik swasta yang melakukan pengangkutan LPG dalam bentuk curah dari *filling plant* PT. Pertamina dan melakukan pengisian tabung-tabung LPG untuk para agen PT. Pertamina yang menjual LPG yang selanjutnya didistribusikan sampai ke konsumen.

Yang dimaksud dengan SPBE (Stasiun Pengisian Bulk Elpiji) adalah fasilitas pengisian bulk Elpiji milik Pertamina sendiri ataupun yang diinvestasikan oleh anak perusahaan Pertamina (PT Patra Trading), pengoperasiannya diserahkan kepada PT Patra Trading. Untuk SPBE ini Pertamina menyediakan fasilitas angkutan LPG dari Depot/Terminal. Sementara yang dimaksud dengan SPPBE (Stasiun Pengangkutan dan Pengisian Bulk Elpiji) adalah fasilitas pengisian bulk Elpiji yang dibangun dan dioperasikan swasta termasuk penyediaan sarana mobil skid tank pengangkutnya.

Untuk pemenuhan LPG mulai dari Kilang sampai ke konsumen tersebut tentunya melibatkan banyak pihak yang membuat suatu jaringan distribusi. Pengangkutan dari *supply point* (kilang) ke Depot, SPBE/SPPBE, Agen, Sub Agen sampai ke konsumen. Berikut merupakan pola jalur distribusi LPG yang digambarkan sebagai berikut :



(Sumber : Gasdom Pertamina)

Gambar I.1 Pola Jalur Distribusi LPG

Di Pulau Jawa saat ini terdapat 9 depot yang beroperasi, di wilayah Bandung terdapat 22 SPBE/SPPBE yang tersebar di daerah Kota dan Kabupaten Bandung. Dari 22 tersebut terdapat 6 SPBE/SPPBE yang lokasinya berkelompok di wilayah Bandung Timur, sedangkan jangkauan wilayah agen tersebar hingga ke seluruh kecamatan yang ada di Kota Bandung. Seluruh SPBE/SPPBE tersebut dalam melakukan pendistribusinya satu kendaraan dapat mengangkut dan mengirim hanya sesuai dengan kapasitas kendaraannya. Karena jumlah *demand* yang berbeda-beda setiap SPBE/SPPBE tetapi keterbatasan kendaraan maka harus memperkirakan setiap kendaraan yang mengirim untuk beberapa agen. Hal tersebut perlu memperhatikan proses dari distribusi yang memperhatikan lokasi fasilitas layanan SPBE/SPPBE dan sebaran wilayah layanan dari setiap fasilitas tersebut.

Kegiatan distribusi yang efektif dan efisien salah satu parameternya dapat dilihat dari tingkat ongkos distribusi yang minimum, maka untuk mendapatkan

ongkos yang minimum diperlukan rute distribusi yang terpendek dari depot ke SPBE/SPPBE, atau dari SPBE/SPPBE ke agen-agen.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana melokasikan atau menempatkan sejumlah fasilitas SPPBE pada wilayah pemasaran gas LPG 3 Kg di Kota Bandung?
2. Bagaimana menentukan rute untuk setiap wilayah pemasaran?
3. Bagaimana menentukan optimisasi rute setiap wilayah pemasaran?
4. Berapa besar ongkos pendistribusian gas LPG 3 Kg mulai dari SPBE/SPPBE ke Agen?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan ini dengan memperhatikan permasalahan diatas, yaitu :

1. Untuk menentukan lokasi atau menempatkan sejumlah fasilitas SPPBE pada wilayah pemasaran gas LPG 3 Kg di Kota Bandung.
2. Untuk menentukan rute untuk setiap wilayah pemasaran.
3. Untuk memperoleh optimisasi rute untuk setiap wilayah pemasaran.
4. Untuk memperoleh ongkos pendistribusian gas LPG 3 Kg mulai dari SPBE/SPPBE sampai ke Agen.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Mengurangi besar ongkos distribusi dari SPBE/SPPBE ke Agen.
2. Memberikan masukan untuk perusahaan untuk perbaikan kinerja perusahaan kedepannya.

I.5 Pembatasan dan Asumsi Pemecahan Masalah

Untuk pemecahan masalah dari suatu permasalahan yang dilakukan pada penelitian ini, maka diperlukannya pembatasan dan beberapa asumsi yang harus digunakan. Sehingga hal ini dapat dilakukan agar penelitian ini memberikan arah serta proses penyelesaian yang fokus pada objek kajian yang sesuai dengan harapan, berikut ini adalah pembatasan dan asumsi pemecahan masalah diantaranya yaitu:

A. Pembatasan

Adapun pembatasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan hanya pada gas elpiji jenis 3 kg.
2. Penelitian dilakukan hanya di Kota Bandung.
3. Penelitian tidak memperhatikan *Backhaul* atau kendaraan berangkat dari depot dalam keadaan terisi dan kembali dalam keadaan kosong.
4. Jenis kendaraan yang digunakan untuk distribusi adalah truk dengan kapasitas 6 ton.

B. Asumsi Pemecahan Masalah

Berikut ini merupakan asumsi pemecahan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Jarak dari *node* A ke *node* B sama dengan jarak dari *node* B ke *node* A. Artinya, jarak *node* A ke *node* B bersifat simetris.
2. Penentuan lokasi dari setiap agen berdasarkan alamat yang terdapat pada aplikasi *google maps* dianggap valid.
3. Matriks jarak yang digunakan diambil dari aplikasi *google maps* berdasarkan jarak terpendek.
4. Kendaraan yang digunakan diasumsikan layak jalan.
5. Kecepatan setiap kendaraan 40 Km/jam.
6. Kondisi lalu lintas yang dilalui selama kegiatan distribusi dalam keadaan normal.
7. Biaya relokasi dan biaya pembangunan baru tidak dihitung dalam penelitian ini.

I.6 Lokasi

Penelitian ini dilakukan pada Stasiun Pengisian dan Pengiriman Bulk Elpiji (SPPBE) yang berlokasi di wilayah kota Bandung.

I.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penyusunan laporan untuk mempermudah pembuatan, penyusunan dan pembacaannya yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang hal-hal yang melatar belakangi masalah yang menjelaskan mengenai sistem permasalahan yang ada pada distribusi gas LPG 3 kg. Dari hal tersebut maka dibuat perumusan masalah mengenai penempatan fasilitas, rute, dan dampak pada biaya dan gas buang yang dihasilkan. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menjawab sistem permasalahan yang telah ditemukan. Manfaat penyelesaian masalah tersebut diharapkan dapat membantu peneliti maupun perusahaan yang diteliti. Selain itu penelitian ini tentunya memiliki asumsi dan batasan masalah yang dijelaskan peneliti.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan penjelasan teori-teori yang relevan dan berkaitan dengan kajian dalam penelitian dalam permasalahan yang berkaitan dengan gas LPG 3 kg. Landasan teori yang terkait yaitu sebagai dasar pendukung dalam pemecahan masalah sehingga pada akhir penelitian ini dapat dijadikan *output* yang bermanfaat. Pada bab ini dijelaskan mengenai teori yang berkaitan dengan logistik, *supply chain management* distribusi gas LPG. Selain itu mengenai teori yang berkaitan dengan alokasi fasilitas, rute, maupun teori optimisasi yang digunakan. bab ini berisikan pula hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan yang bertujuan menempatkan penelitian ini diantara penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini berisikan tentang kerangka berfikir penelitian atau tahapan besar untuk menyelesaikan masalah mulai dari relokasi, fasilitas, penentuan optimisasi rute, dan perhitungan biaya. Selain itu langkah-langkah pemecahan masalah penelitian yang akan dijelaskan melalui *flowchart* pemecahan masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan data yang meliputi data utama maupun data penunjang penelitian yang dibutuhkan yang terkait permasalahan, posisi SPPBE yang ada sekarang, data wilayah pemasaran, dan data *demand* wilayah pelayanan. Kemudian data tersebut diolah untuk menempatkan ulang lokasi gudang, untuk penentuan rute awal, untuk menentukan optimisasi rute, dan mengolah data penetapan biaya, dan pengurangan gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisa yang menjelaskan lebih detail hasil-hasil yang diperoleh dari pengolahan data diantaranya meliputi relokasi fasilitas pelayanan, optimisasi rute dan biaya distribusi gas LPG maupun pengurangan gas buang dari kendaraan pengangkut. Pada bagian berikutnya akan menjelaskan pembahasan apa yang telah dianalisa sebelumnya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan jawaban atas permasalahan yang dirumuskan bab sebelumnya serta saran-saran atas penelitian yang perlu mendapatkan perhatian dari pihak terkait. Selain itu saran-saran yang berkaitan dengan penelitian kedepan dalam upaya penyempurnaan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alinezhad, H., Yaghubi, S., & Allahyari, S. (2017). *An Improved Particle Swarm Optimization for a Class of Capacitated Vehicle Routing Problems*. 5(4).
- A.P. Armacost. C. Barnhart, K.A. JVare. and A.M. (2004). IYilson. VPS *Optimizes Its Air Network*. *Interfaces*. 34:15-25.
- Ball, T.L. Magnanti. C.L. Monma. and G.L. Nemhauser. (1995) *Management Science*, Vol. 8). Elsevier Science. A4nisterdani..
- Cabo, M., & Possani, E. (2015). *Considerations on Applying Cross Entropy Methods to the Vehicle Routing Problem*. 6(3), 22–33.
- Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP). (2016). *Supply Chain Management: Terms and Glossary*.
- Do, W., Mean, W. E., & Logistics, B. Y. (n.d.). *Supply Chain Management*. 1–51.
- E. Aarts and J.K. Lenstra. (1997). *Local Search m Combanatoraal Opttmazataon*. JViley. NewYork, NY.
- Edayu, N., Ghani, A., Shariff, S. S. R., & Zahari, S. M. (2016). *An Alternative Algorithm for Vehicle Routing Problem with Time Windows for Daily Deliveries* 342–350.
- Faiz, A., Subiyanto, S., & Arief, U. M. (2018). *A Modified Meta-Heuristic Approach for Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery*. 2(2).
- F.\V. Taylor. (1911). *The Principles of Scientific Management*. Harper 6r. Row. New York.
- F.W. Harris. (1990). *How many parts to make at once*. *Factory: the Magazzne of Management*. Vol. 10: 1913. pp. 135-136. *Reprinted in Operations Research*, Vol. 38, pp,
- Ga orna, J.L. dan Walter, D.W., dalam Mikael, *Managing the Supply Chain: A Strategic Perspective*, (London: Mamillan Press, 1996), hlm. 5.
- Gunawan, Maryati I., Wibowo K., (2012). *Optimasi Penentuan Rute Kendaraan pada Sistem Distribusi Barang dengan Ant Colony Optimization*. Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012 (Semantik 2012), Semarang, 23 Juni 2012.
- Hedar, A., & Bakr, M. A. (2015). *Applying Tabu Search in Finding an Efficient*.

- Heizer, Jay dan Barry Render. (2015), *Operations Management* (Manajemen Operasi), ed.11, Penerjemah: Dwi anoegrah wati S dan Indra Almahdy, Salemba empat, Jakarta.
- Khaoula, B., Youssef, B., & Ghizlane, B. (2019). *Multi-Depots Vehicle Routing Problem with Simultaneous Delivery and Pickup and Inventory Restrictions : Formulation and Resolution*.
- Kumar, V. (2016). *Relative Performance of Certain Meta Heuristics on Vehicle Routing Problem with Time Windows*. (August). <https://doi.org/10.5815/ijitcs.2015.12.05>
- Lada, A. N., Sazonov, V. V., & Skobelev, P. O. (2016). *Method for Transportation Cost Calculation on the Basis of Full Cycle (Round Trip)*.
- Lee, L. S., Majid, Z. A., & Seow, H. V. (2012). *Ant Colony Optimization for Capacitated Vehicle Routing Problem Department of Mathematics , Faculty of Science ,. 8(6), 846–852*.
- Liu, W., et al, (2009). An Ant Colony Optimization Algorithm for the Multiple Traveling Salesmen Problem. IEEE Journal, Department of Logistics Engineering, University of Science and Technology Beijing, China.
- Miro, Fidel. (2012). *Pengantar Sistem Transportasi*, Jakarta: Erlangga
- Mungwattana, A., Manisri, T., Charoenpol, K., & Janssens, G. K. (2016). *A Solution For The Bi-Objective Vehicle Routing Problem With Time Windows Using Local Search*. 6(2), 149–158.
- Priyandari, Y. (2017). *Tabu Search for the Vehicle Routing Problem with Multiple Trips , Time Windows and Simultaneous Delivery-Pickup*. 19(2), 75–82.
- Randomized, G., & Search, A. (2010). *Metaheuristics Based on Solution Construction*.
- R.K. Krick. (2006). *The Power of the Land*. in: A. Sheehan-Dean (editor), *Struggle for Q Vast Future: the American Civil War*, Osprey Publishing, Oxford.
- Utara, U. S., Utara, U. S., & Utara, U. S. (2018). *Implementasi Algoritma Clarke and Wright Savings pada Capacitated Vehicle Routing Problem (Studi Kasus : PT . Alfarizza Sikumbang)*.
- W.B. Powell. (2003). *Dynamic Models of Transportat,ion Operations*. In A.G. de Kok and S.C. Graves, editors, *Supply Chain Management: Design, Coordination, and Operation*. Elsevier, Amsterdam.
- Yu, V. F., Jewpanya, P., & Redi, A. A. N. P. (2016). *Open Vehicle Routing Problem with Cross-Docking*. *COMPUTERS & INDUSTRIAL ENGINEERING*.

Pustaka dari Situs Internet :

Badan Pusat Statistik Kota Bandung. (2017):, *Download*(diturunkan/diunduh) pada 5 Agustus 2019.

Departemen ESDM,(2007).Konversi Mitan ke Gas, <https://migas.esdm.go.id> *download*(diturunkan/diunduh) pada 23 April 2019.



