

**RELOKASI SPPBE SEBAGAI GUDANG ANTARA DAN
OPTIMISASI RUTE KENDARAAN UNTUK
MENURUNKAN BIAYA DISTRIBUSI GAS LPG 3 KG DI
KOTA BANDUNG
(STUDI KASUS : PT PERTAMINA 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

AYUNINGSIH LUCKITASARI

NRP : 153010028



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

LEMBAR PENGESAHAN

**RELOKASI SPPBE SEBAGAI GUDANG ANTARA DAN
OPTIMISASI RUTE KENDARAAN UNTUK
MENURUNKAN BIAYA DISTRIBUSI GAS LPG 3 KG DI
KOTA BANDUNG
(STUDI KASUS : PT PERTAMINA WILAYAH PEMASARAN KOTA
BANDUNG TIMUR)**

Oleh

**AYUNINGSIH LUCKITASARI
NRP : 153010028**

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Muhammad Nurman Helmi, DEA)

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

**RELOKASI SPPBE SEBAGAI GUDANG ANTARA DAN
OPTIMISASI RUTE KENDARAAN UNTUK
MENURUNKAN BIAYA DISTRIBUSI GAS LPG 3 KG DI
KOTA BANDUNG
(STUDI KASUS : PT PERTAMINA WILAYAH PEMASARAN KOTA
BANDUNG TIMUR)**

AYUNINGSIH LUCKITASARI
NRP : 153010028

ABSTRAK

PT. Pertamina merupakan perusahaan milik negara yang bergerak dibidang energi, salah satu produknya adalah gas minyak bumi yang dicairkan atau biasa disebut lpg. Dalam pendistribusian gas lpg 3kg di kota Bandung, PT. Pertamina memiliki 6 SPPBE yang melayani 72 agen. Sistem distribusi yang dianut perusahaan saat ini adalah sistem distribusi terbuka yang artinya SPPBE dapat melayani agen mana saja, atau dengan kata lain SPPBE tidak memiliki agen tetap yang harus dilayaninya. Ke-6 SPPBE yang berada di kota Bandung ini berlokasi disatu wilayah yaitu Bandung Timur, hal ini menyebabkan jarak tempuh kendaraan menjadi besar. Disisi lain, SPPBE dalam melakukan kegiatan distribusi menggunakan satu kendaraan untuk setiap agen yang dilayaninya atau dengan kata lain muatan dalam kendaraan tidak dimaksimalkan. Lokasi SPPBE yang berjauhan dengan lokasi agen ini mengakibatkan besarnya jarak tempuh kendaraan serta kapasitas kendaraan yang tidak dimaksimalkan akan mengakibatkan tingginya biaya transportasi dan biaya distribusi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini diusulkan rancangan pemecahan masalah yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi perusahaan. Dalam penelitian ini diusulkan 6 kelompok agen dengan pendekatan Fuzzy C-Means agar SPPBE memiliki kelompok layanan yang tetap. Relokasi SPPBE juga dilakukan dengan pendekatan P-Median Greedy Dropping Heuristic Algorithm sehingga dalam setiap kelompok memiliki SPPBE untuk mengalokasikan kebutuhan dalam kelompok layanannya. Dari relokasi SPPBE dilakukan penentuan rute terpendek yang dilalui kendaraan dengan menggunakan pendekatan Insertion Heuristic, yang kemudian rute tersebut dioptimisasi dengan pendekatan Tabu Search. Dari hasil perhitungan, hasil dari Tabu Search memberikan hasil yang lebih baik yaitu total jarak 350,4 km dengan total biaya dsitribusi Rp. 11.604.954,33 perhari yang harus dikeluarkan perusahaan, sedangkan pada kondisi eksisting sebesar Rp. 39.184.998, sehingga penghematannya adalah sebesar 70,38% dari biaya distribusi pada kondisi eksisting.

Kata Kunci : Fuzzy C-Means, P-Median, Greedy Gropping Heuristic, Insertion Heuristic, Tabu Search Algorithm, Minimasi Biaya Distribusi.

**RELOKASI SPPBE SEBAGAI GUDANG ANTARA DAN
OPTIMISASI RUTE KENDARAAN UNTUK
MENURUNKAN BIAYA DISTRIBUSI GAS LPG 3 KG DI
KOTA BANDUNG
(STUDI KASUS : PT PERTAMINA WILAYAH PEMASARAN KOTA
BANDUNG TIMUR)**

AYUNINGSIH LUCKITASARI
NRP : 153010028

ABSTRACT

PT. Pertamina is a state-owned company engaged in energy, one of the products is liquefied petroleum gas or commonly called lpg. In the distribution of 3kg LPG gas in Bandung, PT. Pertamina has 6 SPPBE serving 72 agents. The distribution system adopted by the company today is an open distribution system which means SPPBE can service any agent, or in other words SPPBE does not have a permanent agent to serve. All SPPBE located in the city of Bandung are located in one area, East Bandung, this causes the vehicle mileage to be large. On the other hand, SPPBE in conducting distributions using one vehicle for every agent who serves or in other words the load in the vehicle is not maximized. The location of the SPPBE which is far from the location of this agent results in a large vehicle mileage and vehicle capacity that is not maximized will result in high transportation costs and distribution costs that must be incurred by the company. Therefore, this research proposes a problem solving design that can solve the problems faced by the company. In this study 6 groups of agents were proposed with the Fuzzy C-Means approach so that SPPBE had a fixed service group. Relocation SPPBE also performed with P-Median approach Greedy Dropping Heuristic Algorithm so that in each group have SPPBE to allocate demand services group. SPPBE relocation made the determination of the shortest route through which the vehicle using Insertion Heuristic approach, then the route is optimized with the Tabu Search approach. From the calculation results, the results from Tabu Search give better results with a total distance of 350,4 km and a total cost of diistribution of Rp. 11.604.954,33 /day should be spent Companies. while in the existing conditions Rp. 39.184.998, so that the savings are 70.38% of the distribution costs in the existing conditions.

Keywords : Fuzzy C-Means, P-Median, Greedy Gropping Heuristic, Insertion Heuristic, Tabu Search Algorithm, Minimizing Distribution Cost.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR PERSAMAAN	xvix
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xx
Bab I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-7
I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah	I-7
I.4 Pembatasan dan Asumsi Masalah.....	I-8
I.5 Lokasi Penelitian.....	I-8
I.6 Sistematika Penulisan Laporan	I-8
Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	II-1
II.1 LPG (<i>Liquified Petroleum Gass</i>)	II-1
II.2 Logistik	II-2
II.2.1 Manajemen Logistik.....	II-2
II.2.2 Mengelola Biaya dan Ketidakpastian.....	II-4
II.2.3 Pemodelan Masalah Logistik	II-9
II.2.4 Logistik dan Rantai Suplai dalam Praktek	II-10
II.3 Logistik Strategis	II-11
II.3.1 Kendala Ekonomi dan Logistik.....	II-12
II.3.2 Efisiensi Logistik.....	II-12
II.3.3 Logistik Taktis.....	II-13
II.3.4 Ketentuan Logistik Operasional Dasar	II-14

II.3.5 Model Transportasi	II-16
II.4 Clustering Fuzzy	II-18
II.4.1 <i>Fuzzy c - means</i>	II-18
II.5 Hub Location Problem	II-27
II.5.1 Masalah Lokasi <i>Hub</i> Tunggal	II-30
II.5.2 Metode <i>P-Median</i> Menggunakan Algoritma <i>Greedy Dropping</i> <i>Heuristic</i>	II-31
II.6 Model Dasar untuk VRP	II-33
II.6.1 Model Aliran Kendaraan	II-34
II.6.2 <i>Sequential Insertion Heuristics</i>	II-36
II.7 Metaheuristik Berdasarkan Modifikasi Solusi	II-37
II.7.1 <i>Local Search</i> sebagai Prinsip Umum	II-37
II.7.2 <i>Tabu Search</i>	II-38
II.7.3 <i>Simulated Annealing</i>	II-42
II.8 Ongkos Distribusi	II-45
II.8.1 Komponen Biaya Transportasi	II-46
II.9 Penelitian Pendahuluan	II-47
Bab III Usulan Pemecahan Masalah	III-1
III.1 Model Pemecahan Masalah	III-1
III.2 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	III-3
III.2.1 Survey Objek Kajian	III-4
III.2.2 Penelitian-Penelitian Terdahulu	III-5
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-7
III.2.8 Analisa dan Pembahasan	III-17
III.2.9 Kesimpulan dan Saran	III-17
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	IV-1
IV.1 Pengumpulan Data	IV-1
IV.1.1 Profil Perusahaan	IV-1

IV.1.2	Peta Lokasi Ritel	IV-2
IV.1.3	Matriks Jarak	IV-3
IV.1.4	Matriks Waktu Tempuh	IV-3
IV.1.5	Data <i>Demand</i>	IV-3
IV.1.6	Data Jenis, Kapasitas dan Kecepatan Kendaraan serta Waktu Bongkar Muat	IV-4
IV.1.7	Pola Distribusi	IV-5
IV.1.8	Biaya Distribusi	IV-6
IV.2	Pengolahan Data	IV-6
IV.2.1	Pengolahan Data Jarak Tempuh Kondisi Saat Ini	IV-6
IV.2.2	Pengolahan Data Waktu Pelayanan Kondisi Saat ini	IV-9
IV.2.3	Perhitungan Biaya Distribusi	IV-12
IV.2.4	Total Biaya Distribusi	IV-15
IV.3	Pengolahan Data <i>Clustering</i>	IV-16
IV.3.1	Pengelompokkan Agen (<i>Clustering</i>)	IV-16
IV.3.2	Pemindahan Anggota <i>Cluster</i>	IV-26
IV.4	Penentuan Lokasi Baru SPPBE (Relokasi SPPBE)	IV-28
IV.5	Penentuan Rute Terpendek (<i>Routing</i>)	IV-49
IV.5.1	Tabulasi Rute Terpendek Setiap <i>Cluster</i>	IV-60
IV.6	Pengolahan Data Jarak Tempuh, Waktu Pelayanan, dan Biaya Distribusi Usulan	IV-60
IV.7	Optimisasi Rute dan Jarak Tempuh	IV-66
IV.7.1	Tabulasi Optimisasi Rute dan Jarak Tempuh	IV-77
IV.8	Pengolahan Data Jarak Tempuh, Waktu Pelayanan, dan Biaya Distribusi Kondisi Optimisasi	IV-78
Bab V	Analisa dan Pembahasan	V-1
V.1	Analisis	V-1
V.2	Pembahasan	V-14
Bab VI	Kesimpulan dan Saran	VI-1
VI.1	Kesimpulan	VI-1
VI.2	Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Masalah

Manajemen Logistik merupakan bagian dari proses *Supply Chain* yang berfungsi untuk merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan keefisienan dan keefektifan aliran dan penyimpanan barang, pelayanan dan informasi terkait dari titik permulaan (*point of origin*) hingga titik konsumsi (*point of consumption*) dalam tujuannya untuk memenuhi kebutuhan para pelanggan (Council of Supply Chain Management Professionals, 2016).

Logistik dalam perkembangannya dipengaruhi oleh globalisasi yang mengarahkan kepada perubahan yang mencakup dua hal, yang pertama adalah perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan diterapkannya berbagai pengelolaan barang dan jasa dengan komputer dan yang kedua adalah iklim perekonomian masyarakat yang semakin menunjukkan tingkat persaingan dalam kualitas pelayanan.

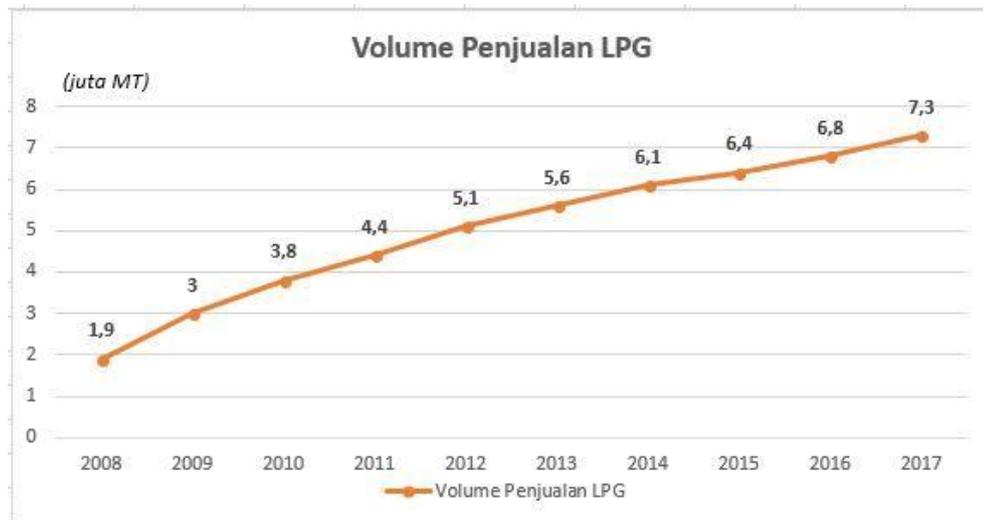
Kota Bandung merupakan kota padat penduduk, pada tahun 2016 jumlah populasi penduduk di kota Bandung mencapai 2,490,622 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0.37% (Badan Pusat Statistik Kota Bandung dalam angka, 2017). Seiring dengan perkembangan jumlah penduduk, kebutuhanpun makin meningkat. Salah satu kebutuhan pokok yang meningkat akibat dari data sensus tersebut adalah kebutuhan akan LPG. Saat ini LPG banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bahan bakar kompor gas, LPG merupakan bahan bakar yang populer di kalangan masyarakat menengah ke atas. Dalam penggunaannya, LPG dinilai lebih praktis, lebih bersih, dan lebih cepat pemanasannya dibandingkan kayu bakar maupun minyak tanah.

Elpiji, pelafalan bahasa Indonesia dari akronim bahasa Inggris; LPG (*liquified Petroleum gas*), harfiah: "gas minyak bumi yang dicairkan". Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Elpiji juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya etana (C_2H_6) dan pentana (C_5H_{12}). Sejak 2007 pemerintah menggulirkan program Konversi Minyak Tanah ke LPG dengan tujuan untuk mengubah

pengguna minyak tanah bersubsidi yang mayoritas merupakan kalangan masyarakat ekonomi lemah menjadi pengguna elpiji. Sebelumnya, Pertamina mengemas elpiji dalam tabung 12 kg untuk kebutuhan rumah tangga dan tabung 50kg untuk kalangan komersial serta elpiji curah untuk kalangan industri. Kini elpiji dibuat lebih ekonomis, elpiji untuk kebutuhan rumah tangga yang pada awalnya dikemas dalam tabung 12 kg menjadi tabung 3 kg. Berdasarkan kesetaraan nilai kalori, subsidi elpiji lebih rendah dibandingkan subsidi minyak tanah. Penghematan subsidi dapat mencapai 15-20 triliun jika program ini berhasil.

Pada tahap awal konversi pembagian tabung gas elpiji 3 kg bersubsidi terdapat beberapa masalah, salah satunya ialah pendistribusian yang tidak merata dan pembagian elpiji bersubsidi yang salah sasaran. Banyak daerah yang tidak tersentuh pembagian elpiji subsidi, selain itu masalah lainnya adalah penerima elpiji bersubsidi bukanlah masyarakat yang dinyatakan kurang mampu melainkan masyarakat mampu, sehingga masyarakat yang kurang mampu tidak memiliki jatah elpiji bersubsidi dan harus membeli elpiji dengan harga yang lebih tinggi daripada elpiji bersubsidi. Inilah yang dikatakan elpiji subsidi salah sasaran.

PT. Pertamina (Persero) merencanakan sistem distribusi tertutup untuk elpiji 3 kg subsidi agar lebih tepat sasaran pada tahun 2018. Terdapat dua skema yang menjadi rujukan, yaitu dengan menggunakan *barcode* dan penggunaan kartu khusus. Namun rencana tersebut membuat masyarakat panik dan cenderung memborong gas bersubsidi untuk persediaan di rumah, akibatnya elpiji 3 kg bersubsidi mengalami kelangkaan. Direktur Pembinaan Usaha Hilir Minyak dan Gas Bumi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menilai rencana sistem distribusi tertutup tidak seharusnya menimbulkan kelangkaan di masyarakat. Selain itu, kelangkaan ini juga disebabkan oleh adanya hambatan dalam transportasi distribusi elpiji 3 kg. Pengelolaan manajemen distribusi dan transportasi yang kurang baik harus dilakukan perbaikan agar kegiatan transportasi distribusi elpiji 3 kg dapat berjalan dengan baik. Pada Gambar 1.1 di bawah ini menjelaskan mengenai penjualan elpiji dari tahun 2008-2017. Dapat dilihat dalam Gambar 1.1 volume elpiji dalam satuan juta ini mengalami peningkatan tiap tahunnya. Penggunaan elpiji yang lebih praktis dari minyak tanah dan kayu bakar ini membuat ketertarikan masyarakat kian meningkat tiap tahunnya..



(Sumber : Tim Riset CNBC Indonesia, 2018)

Gambar I.1 Volume Penjualan LPG 2008-2017

Kegiatan logistik tidak bisa dipisahkan dari transportasi dan distribusi. Menurut Papacostas (1987), transportasi didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem *control* yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktivitas manusia. Sedangkan menurut Miro (2012) transportasi secara umum dapat diartikan sebagai usaha pemindahan atau pergerakan orang atau barang dari suatu lokasi yang disebut lokasi asal, ke lokasi lain yang bisa disebut lokasi tujuan, untuk keperluan tertentu dengan menggunakan alat tertentu pula. Transportasi sendiri bertugas untuk memindahkan produk ke pasar yang secara geografis terpisah jauh dengan produsen, namun demikian transportasi sangat berguna untuk meningkatkan nilai tambah produk bagi para pelanggan, di mana produk harus datang tepat waktu, tidak rusak, dan pada jumlah yang sesuai dengan keperluan. Sedangkan pendistribusian adalah kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar serta mempermudah penyampaian produk dan jasa dari produsen kepada konsumen sehingga penggunaan sesuai (jenis, jumlah, harga, tempat dan saat) dengan yang diperlukan.

Setiap perusahaan pasti berkaitan dengan pendistribusian, salah satunya adalah PT. Pertamina yang mendistribusikan produknya. Salah satu produk yang didistribusikan ialah gas elpiji, distribusi gas elpiji sebelum akhirnya sampai pada konsumen memiliki dua tingkatan (eselon) yaitu dari gudang pusat ke SPPBE dan

dari SPPBE ke agen-agen. Dari agen-agen elpiji kemudian dipasarkan pada konsumen. SPPBE adalah Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji. SPPBE terbagi menjadi tiga, yaitu SPPBE swasta yang merupakan *filling plant* milik pihak ketiga (swasta), SPPBE COCO yang kepemilikan dan kepengurusannya dilakukan oleh PT. Pertamina, dan yang terakhir adalah SPPBE gasway yang memiliki kondisi lolos sertifikasi Pertamina Way LPG.

PT. Pertamina, dalam melakukan pendistribusiannya melakukan pengantaran ke semua SPPBE dari depot lalu dilakukan pengambilan barang dari SPPBE. Dengan demikian satu SPPBE akan dikunjungi dua kali oleh kendaraan dan rute yang sama (*backhaul*). Pola distribusi pemasaran gas elpiji 3 kg termasuk ke dalam distribusi tak langsung, hal ini dikarenakan luasnya wilayah pemasaran dan besarnya jumlah produksi elpiji sehingga diperlukan distributor yaitu SPPBE dan agen-agen. Saat ini saluran distribusi yang dilakukan adalah sistem distribusi terbuka, yang artinya setiap agen elpiji di satu wilayah dapat mengisi elpiji di SPPBE mana saja. Namun pemerintah sudah mengeluarkan aturan baru yang mengharuskan menggunakan saluran distribusi tertutup, nantinya SPPBE hanya dapat melayani sekelompok agen yang berada di sekitarnya.

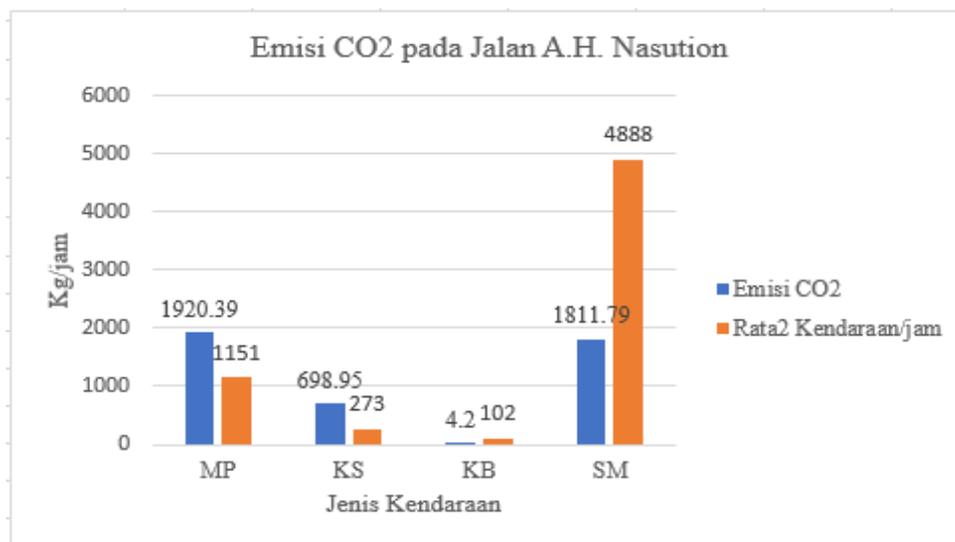
Dalam melakukan kegiatan distribusi ada beberapa permasalahan yang menarik untuk diteliti, diantaranya adalah jarak dari SPPBE ke tiap agen, rute kendaraan, jumlah kendaraan dan kapasitas kendaraan, serta dampak lingkungan yang disebabkan oleh gas buang dari kendaraan pengangkut tabung gas elpiji. Di kota Bandung terdapat enam SPPBE yang lokasinya berkelompok di satu wilayah. Penempatan SPPBE tersebut kurang optimal karena mengakibatkan tingginya biaya distribusi yang dihasilkan oleh jarak tempuh kendaraan dari SPPBE ke agen yang jauh. Kegiatan distribusi yang baik dapat dilihat dari tingkat ongkos distribusi yang paling minimum serta optimal. Untuk mendapat ongkos minimum dan optimal, diperlukan rute distribusi terpendek dari SPPBE ke agen. Selain itu perlu mengoptimalkan kapasitas kendaraan agar dapat mengurangi jumlah kendaraan pengangkut barang.

Selain permasalahan diatas, yang tak kalah penting adalah dampak lingkungan yang diakibatkan dari kegiatan distribusi. Dari kegiatan distribusi dan transportasi berkaitan dengan emisi gas buang kendaraan. Kendaraan pengangkut

gas elpiji akan menghasilkan emisi gas buang yang akan menyebabkan polusi di udara. Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakaran luar, mesin jet yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Emisi gas buang kendaraan bermotor merupakan salah satu polutan yang mencemari lingkungan. Sejak dunia industri mulai tumbuh 150 tahun terakhir, emisi karbon dioksida (CO₂) meningkat pesat, faktor utamanya adalah pembakaran fosil untuk batu bara, gas alam, dan minyak bumi.

Sebelumnya, Uni Eropa pada 1990 menggunakan teknologi transportasi ramah lingkungan dengan mewajibkan mobil bensin menggunakan standar Euro 1. Kemudian, seiring berkembangnya kendaraan yang semakin banyak dan canggih, negara-negara di Eropa pun sudah menerapkan standar sampai pada Euro 6. Di Indonesia sendiri, standar emisi yang digunakan hingga saat ini adalah Euro 2, namun masih ada kendaraan yang menggunakan Euro 1. Terutama pada kendaraan sedang dan besar yang atau kendaraan angkutan barang biasa digunakan pada kegiatan distribusi. Standar emisi yang masih jauh tertinggal ini tentunya akan berdampak pada lingkungan.

Jika keadaan ini tetap dibiarkan, dikhawatirkan akan menyebabkan permasalahan lingkungan. Oleh karena itu, sistem distribusi yang tidak baik selain membuat biaya distribusi tinggi, akan berdampak juga pada lingkungan. Semakin jauh rute yang dilalui kendaraan untuk melakukan distribusi dan semakin banyak jumlah kendaraan yang digunakan untuk mengirim barang membuat emisi gas buang CO₂ kendaraan yang dihasilkan semakin besar. Gambar 1.2 di bawah ini adalah contoh data yang menunjukkan total emisi kendaraan yang dihasilkan berdasarkan jenis kendaraan pada salah satu ruas jalan yang ada di kota Bandung, yaitu jalan A.H. Nasution.



(Sumber : Jurnal Sosek Pekerjaan Umum, Vol.5 No.2, Juli 2013 hal 76 – 139)

Gambar I.2 Total Emisi CO₂ pada Jalan A.H Nasution Bandung

Perhitungan emisi CO₂ pada tabel di atas berdasarkan jenis kendaraan. Pengelompokan kendaraannya yaitu mobil penumpang (MP) dengan bahan bakar bensin, kendaraan sedang (KS) dengan bahan bakar solar, kendaraan besar (KB) dengan bahan bakar solar, dan sepeda motor (SM) dengan bahan bakar bensin. Kendaraan yang digunakan dalam melakukan kegiatan distribusi merupakan kendaraan angkutan barang yang masuk ke dalam kelompok kendaraan sedang dengan dengan bahan bakar solar dan kendaraan besar dengan bahan bakar solar.

Untuk membantu memecahkan permasalahan dalam menurunkan biaya pendistribusian gas elpiji 3 kg dan pengurangan dampak lingkungan dari kendaraan pengangkut tabung gas elpiji kg, salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan melihat kembali lokasi dari setiap SPPBE. Dalam kondisi nyatanya, enam SPPBE yang akan dibahas pada penelitian kali ini berada pada satu wilayah yaitu berada di wilayah Bandung Timur, sedangkan agen-agen yang akan dilayani oleh ke enam SPPBE tersebut tersebar di seluruh kecamatan yang berada di kota Bandung. Hal ini mengakibatkan kendaraan yang digunakan untuk mengantarkan tabung gas elpiji 3 kg dalam melakukan kegiatan distribusi memiliki rute yang jauh. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk dapat memecahkan permasalahan tersebut. Upaya-upaya relokasi SPPBE dilakukan dengan memperhatikan rute terpendek dalam wilayah pemasaran gas elpiji 3 kg yang dapat di layani di kota Bandung.

Upaya ini diharapkan mampu mengurangi jarak tempuh kendaraan, biaya distribusi, dan dampak lingkungan dari emisi gas buang kendaraan.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas dapat diperoleh perumusan masalahnya, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan kelompok layanan di area pemasaran gas elpiji 3 kg di kota Bandung?
2. Bagaimana menentukan lokasi SPPBE dalam tiap kelompok layanan pada pemasaran gas elpiji 3 kg?
3. Bagaimana menentukan optimisasi rute?
4. Berapa biaya distribusi yang dikeluarkan perusahaan?

I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah

Adapun tujuan pemecahan masalah dari penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Untuk mengetahui pengelompokan layanan pada area pemasaran gas elpiji 3 kg di kota Bandung.
2. Untuk mengetahui lokasi SPPBE dalam tiap kelompok layanan pada pemasaran gas elpiji 3 kg.
3. Untuk mendapatkan rute yang optimal pada setiap kelompok layanan pada pemasaran gas elpiji 3 kg.
4. Untuk mengetahui biaya distribusi dari rute kendaraan yang optimal.

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya :

1. Mampu mengurangi atau meminimalkan biaya distribusi yang dihasilkan dari SPPBE ke agen.
2. Memberikan informasi mengenai besaran ongkos dari pemborosan terhadap ongkos transportasi apabila dilakukan pengiriman dari gudang ke seluruh ritel.
3. Sebagai bahan masukan untuk melakukan evaluasi bagi perusahaan dalam pengambilan keputusan mengenai pendistribusian gas elpiji 3 kg.

I.4 Pembatasan dan Asumsi Masalah

Dalam melakukan penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah dan beberapa asumsi pemecahan masalah. Hal ini bertujuan agar penelitian yang dilakukan tidak terlalu luas dan dapat berfokus pada satu titik objek kajian. Berikut adalah batasan masalah yang digunakan :

1. Penelitian hanya dilakukan di SPPBE dan agen
2. Hanya terdapat satu komoditi yang didistribusikan yaitu gas elpiji 3 kg.
3. Jenis kendaraan yang digunakan untuk distribusi adalah truk dengan kapasitas muatan 6 ton.

Asumsi pada penelitian ini adalah :

1. Jarak antara SPPBE dan agen telah diketahui dan berdasarkan rute terpendek dari *google map*.
2. Kapasitas SPPBE dan permintaan agen telah diketahui berdasarkan penelitian sebelumnya.
3. Jarak dari *node A* ke *node B* sama dengan jarak dari *node B* ke *node A* atau jarak kedua *node* simetris.
4. Kemacetan lalu lintas pada lintasan distribusi diabaikan.
5. Tidak mempertimbangkan waktu kegiatan distribusi.

I.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan pada Stasiun Pengisian dan Pengiriman Bulk Elpiji (SPPBE) dan agen elpiji 3 kg di wilayah pemasaran kota Bandung.

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini memiliki tujuan untuk memberi gambaran dan mempermudah dalam memahami permasalahan serta pembahasan yang terdapat dalam laporan ini. Oleh karena itu penulisan laporan akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang masalah yang mendasari dilakukannya penelitian serta perumusan masalah. Lebih jauh lagi dalam bab ini ditetapkan asumsi dan batasan masalah, lokasi penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan dan ruang lingkup permasalahan sebagai landasan pembuatan laporan akhir ini. Pada bab ini dijelaskan mengenai manajemen logistik dan manajemen rantai pasok, kemudian penjelasan mengenai metode-metode heuristik dan metaheuristik yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Selain itu, pada bagian lainnya akan berisikan penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki permasalahan yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan dengan tujuan untuk memposisikan penelitian ini di antara penelitian yang telah dilakukan.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Pada bab ini terdapat dua bahasan yang akan diuraikan, yang pertama adalah kerangka berpikir penelitian atau model penelitian yang diusulkan untuk memecahkan permasalahan. Model penelitian merupakan tahapan besar dalam penelitian. Tahapan yang pertama adalah penentuan *cluster* atau relokasi gudang, kemudian penentuan kelompok layanan SPPBE, menentukan optimisasi rute, dan yang terakhir adalah penentuan biaya. Selanjutnya berisi langkah-langkah penelitian yang akan diuraikan secara rinci tahap demi tahap dari kerangka berpikir di atas.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi berbagai macam data yang diperlukan terkait dengan permasalahan yang diteliti. Data-data tersebut diantaranya adalah posisi SPPBE saat ini, data wilayah pemasaran SPPBE, data *demand* untuk tiap wilayah pelayanan, data jarak antara depot, SPPBE, dan agen, serta data ongkos distribusi. Pada bagian berikutnya akan dilakukan pengolahan data antara lain penempatan

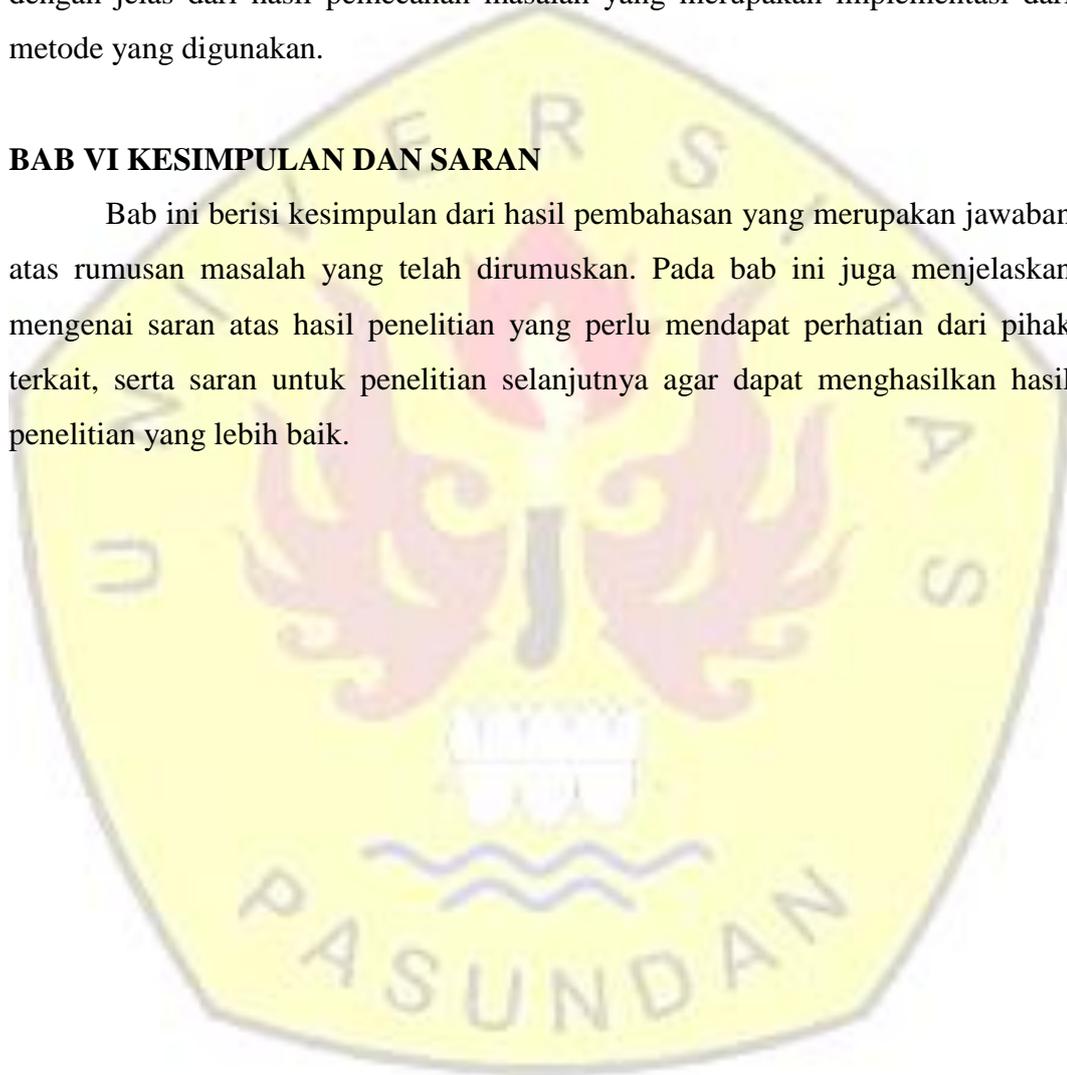
ulang gudang atau SPPBE, penentuan rute, optimisasi rute, dan yang terakhir adalah pengolahan data biaya.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai perhitungan atau pengolahan data serta analisis dari pengolahan data. Selain itu bab ini berisi pembahasan yang diuraikan dengan jelas dari hasil pemecahan masalah yang merupakan implementasi dari metode yang digunakan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan yang merupakan jawaban atas rumusan masalah yang telah dirumuskan. Pada bab ini juga menjelaskan mengenai saran atas hasil penelitian yang perlu mendapat perhatian dari pihak terkait, serta saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat menghasilkan hasil penelitian yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Alinezhad, H., Yaghubi, S., Hoseini-Motlagh, S.-M., Allahyari, S., & Saghafi Nia, M. (2018). An Improved Particle Swarm Optimization for a Class of Capacitated Vehicle Routing Problems. *International Journal of Transportation Engineering*, 5(4).
- Bahagia, S. N., & Sofitra, M. (2001). Model Integrasi Sistem Logistik Tiga Eselon. *Jurnal TMI*, (May).
- Birim, Ş. (2016). Vehicle Routing Problem with Cross Docking: A Simulated Annealing Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235(October), 149–158. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.11.010>
- Boccia, M., Crainic, T. G., Sforza, A., & Sterle, C. (2010). A metaheuristic for a two echelon location-routing problem. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 6049 LNCS, 288–301. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13193-6_25
- Hedar, A. R., & Abdallah, M. (2014). Applying Tabu Search in Finding an Efficient Solution for the OVRP. *International Journal of Open Problems in Computer Science and Mathematics*, 7(4), 36–51. <https://doi.org/10.12816/0010703>
- Katiyar, V. (2015). Relative Performance of Certain Meta Heuristics on Vehicle Routing Problem with Time Windows. *International Journal of Information Technology and Computer Science*, 7(12), 40–49. <https://doi.org/10.5815/ijitcs.2015.12.05>
- Kumar, S. N., & Panneerselvam, R. (2015). A Time-Dependent Vehicle Routing Problem with Time Windows for E-Commerce Supplier Site Pickups Using Genetic Algorithm. *Intelligent Information Management*, 07(04), 181–194. <https://doi.org/10.4236/iim.2015.7474015>
- Lin, C. K. Y., & Kwok, R. C. W. (2006). Multi-objective metaheuristics for a location-routing problem with multiple use of vehicles on real data and simulated data. *European Journal of Operational Research*, 175(3), 1833–1849. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.10.032>

- Maryam, A., & Yousefikhoshbakht, M. (2017). A Combination of Meta-heuristic and Heuristic Algorithms for the VRP, OVRP and VRP with Simultaneous Pickup and Delivery. *BRAIN: Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(2), 81–95. Retrieved from <https://www.edusoft.ro/brain/index.php/brain/article/view/691/769>
- Mungwattana, A., Manisri, T., Charoenpol, K., & K. Janssens, G. (2016). a Solution for the Bi-Objective Vehicle Routing Problem With Time Windows Using Local Search and Genetic Algorithms. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 6(2), 149–158. [https://doi.org/10.7708/ijtte.2016.6\(2\).03](https://doi.org/10.7708/ijtte.2016.6(2).03)
- Ombuki-Berman, B., & Hanshar, F. T. (2009). Using genetic algorithms for multi-depot vehicle routing. *Studies in Computational Intelligence*, 161, 77–99. https://doi.org/10.1007/978-3-540-85152-3_4
- Razavi, M., & Eshlaghy, A. T. (2015). Using an Ant Colony approach for Solving capacitated Vehicle Routing Problem with time Windows. *Research Journal of Recent Sciences*, 4(2), 30–35.
- Suprayogi, S., & Priyandari, Y. (2018). Tabu Search for the Vehicle Routing Problem with Multiple Trips, Time Windows, and Simultaneous Delivery-Pickup. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 75. <https://doi.org/10.9744/jti.19.2.75-82>
- Tan, W. F., Lee, L. S., Majid, Z. A., & Seow, H. V. (2012). Ant colony optimization for capacitated vehicle routing problem. *Journal of Computer Science*, 8(6), 846–852.
- Wu, K.-L. (2012). Analysis of parameter selections for fuzzy c-means. *Pattern Recognition*, 45, 407–415. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2011.07.012>