

**MODEL OPTIMASI POLA SUPLAI PREMIUM IMPOR KE TERMINAL BBM AREA
BARAT (WEST CLUSTER) PT PERTAMINA PERSERO
OPTIMIZATION MODEL OF SUPPLY PREMIUM IMPORT TO FUEL TERMINAL WEST
CLUSTER AT PT PERTAMINA PERSERO**

Putri Puspitasari¹⁾, Budhi Hascaryo Iskandar²⁾, Sri Rahardjo³⁾

Sekolah Bisnis – Institut Pertanian Bogor

Jalan Raya Padjajaran, Bogor 16151

[Email: putri.puspitasari@pertamina.com](mailto:putri.puspitasari@pertamina.com)

ABSTRAK

Transportasi merupakan komponen penting dalam *supply chain* dan berkontribusi tidak kurang dari 60% dari total biaya logistik. PT Pertamina Persero adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berkewajiban menjamin ketahanan dan ketersediaan produk premium nasional dan tetap dapat bersaing untuk memperoleh profit, maka diperlukan efisiensi pada pendistribusian produk salah satunya dengan melakukan optimasi pola suplai. Tujuan dari kajian ini yaitu untuk merancang dan menganalisis model optimasi pola suplai premium impor di Terminal BBM (TBBM) Area Barat dengan meningkatkan pemanfaatan sumber daya dan fasilitas yang dimiliki. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari dokumentasi *history* perusahaan tahun 2015 dengan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus. Metode optimasi menggunakan *Integer Linear Programming* dengan bantuan software POM for Windows dan analisis *branch and bound* untuk memperoleh pola suplai dengan biaya minimum. Hasil dari kajian ini memberikan beberapa alternatif pola suplai, alternatif terpilih yang memberikan biaya transportasi paling rendah yaitu kombinasi pola *direct supply* dengan sistem *transshipment*. Pola suplai hasil optimasinya yaitu distribusi premium secara langsung dari terminal muat di Singapore ke TBBM Medan dan TBBM Tanjung Uban, dan sistem *transshipment* di TBBM Merak untuk suplai Premium ke TBBM Teluk Kabung, TBBM Tanjung Gerem, TBBM Panjang, dan TBBM Semarang. Dengan pola tersebut, biaya transportasi yang dikeluarkan yaitu US\$3,782,151/bulan atau mengalami penurunan biaya sebesar $\pm 17\%$ dibandingkan dengan pola suplai saat ini yaitu US\$4,545,572/bulan. Selain itu, pola suplai ini juga meningkatkan utilisasi fasilitas jetty dan tangki TBBM Merak yaitu utilisasi tangki menjadi 88% dari sebelumnya 37% dan utilisasi jetty menjadi 66,4% dari sebelumnya 35%.

Kata Kunci: Biaya Transportasi, Pola Suplai, Optimisasi, *Integer Linear Programming*.

ABSTRACT

Transportation is an essential component in the supply chain and contributes not less than 60% of the total cost of logistics. PT Pertamina Persero is the State Owned Enterprises are obliged to ensure the resilience and availability of the national premium product and still be able to compete for a profit, the necessary efficiency in product distribution either by optimizing the supply pattern. The purpose of this study is to design and analyze the supply optimization models premium import in west cluster of Fuel Terminal (TBBM) to improve the utilization of resources and facility owned. This study uses secondary data documentation of the history of the company in 2015 with quantitative descriptive method with case study approach. The method is used for optimization is Integer Linear Programming with POM for Windows as software application and analysis branch and bound to get model of supply at a minimum cost. Result of this study provide some alternative models of supply, the selected alternative that provides the lowest transport cost are a combination of direct supply model with transshipment system. The optimization result is the distribution directly from loading terminal in Singapore to TBBM Medan and Tanjung Uban, and transshipment system in TBBM Merak to supply premium to TBBM Teluk Kabung, Tanjung Gerem, Panjang, and Semarang. The transportation costs incurred of US\$3,782,151/month or decreased $\pm 17\%$ compared with current supply pattern of US\$4,545,572/month. In addition, there is increasing utilization of the jetty to 66,4% from 35% and storage tank utilization to 88% from 37% at TBBM Merak.

Keywords: Transportation cost, Model/ patter of Supply, Optimization, Integer Linear Programming

PENDAHULUAN

PT Pertamina merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang dituntut harus mampu memberikan pelayanan untuk kepentingan publik dalam hal ini jaminan ketersediaan produk Bahan Bakar Minyak (BBM). Seiring dengan diimplementasikannya ketentuan dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi, yaitu PT Pertamina (Persero) tidak lagi menjadi satu-satunya perusahaan yang ditunjuk pemerintah untuk melakukan bisnis di bidang produksi dan pendistribusian BBM yang awalnya merupakan pemain tunggal dan berperan sebagai regulator dalam dunia Migas, saat ini hanya berperan sebagai operator/ pelaku bisnis bidang Migas sama halnya dengan perusahaan Migas swasta lainnya. Tantangan bagi PT Pertamina (Persero) yaitu harus mampu bersaing dengan *competitor* yaitu untuk memperoleh pangsa pasar dan profit perusahaan, karena saat ini pengelolaan BMM berubah dari *cost and fee* menjadi *Public Service Obligation* (PSO) dan non PSO yang semula penugasan pemerintah menjadi *revenue* generator bagi perusahaan. Dengan kebijakan dan tuntutan diatas maka perusahaan harus melakukan *cost efficiency* dalam hal jaringan suplai dan distribusi. Salah satu hal yang memiliki kontribusi besar pada faktor biaya yaitu dari segi transportasi. Berdasarkan artikel pada media "Supply Chain Indonesia" yang ditulis oleh Zaroni (2015) bahwa transportasi berperan penting dalam manajemen rantai pasok, pengelolaan kegiatan transportasi yang efektif dan efisien akan memastikan pengiriman barang dari perusahaan ke pelanggan dengan tepat waktu, tepat jumlah, tepat kualitas dan tepat penerima. Biaya transportasi memberikan kontribusi tidak kurang dari 60% dari total biaya logistik perusahaan. Korinek dan Sourdin

(2009) menuliskan bahwa 90% perdagangan dunia menggunakan sarana transportasi kapal (maritime) sehingga biaya transportasi dapat mempengaruhi arus perdagangan. Oktaviana *et al* (2011), transportasi laut menjadi pilihan dalam hal dunia perdagangan dibandingkan dengan jenis transportasi lainnya baik darat maupun udara yaitu sekitar 67% dengan alasan tarif murah, kapasitas angkut besar dan akses yang relative mudah.

Selain efisiensi dalam hal biaya transportasi, penelitian ini juga berupaya untuk mengoptimalkan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Berdasarkan data dari yang diperoleh bahwa utilisasi jetty dan tangki di TBBM Merak masih rendah dan masih berpotensi untuk ditingkatkan. Penggunaan tangki Premium di TBBM Merak pada tahun 2015 sebesar rata-rata 37% dari *tank capacity*, masih rendah dibandingkan dengan ukuran optimal berdasarkan ketentuan Badan Klasifikasi Indonesia (2015) dan menurut McKernan (2011) yaitu 95% dan utilisasi jetty menunjukkan bahwa *occupancy* jetty atau dikenal *berth occupancy ratio* (BOR) di TBBM Merak yaitu sebesar 35%. Dengan utilisasi yang masih rendah tersebut, maka masih ada ruang untuk melakukan pengembangan sehingga utilisasi tangki dan jetty dapat lebih optimal. Bahan bakar minyak premium merupakan produk PSO yang jumlah konsumsinya paling tinggi diantara jenis BBM lainnya dengan kebutuhan premium di lingkup wilayah barat (*west cluster*) sekitar \pm 69% dari kebutuhan nasional. Permasalahan yang akan menjadi fokus penelitian ini yaitu bagaimana model optimasi pola suplai premium dan berapa besarnya efisiensi dengan melakukan optimasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan menganalisis model pola suplai premium impor hasil optimasi kemudian dibandingkan dengan pola suplai saat ini untuk mengetahui potensi

tingkat efisiensi yang dihasilkan, selain dari segi biaya dilakukan analisis secara operasional terkait *feasibility* untuk menerapkan pola suplai tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian ini bertujuan untuk memperoleh model optimasi pola suplai premium dalam hal minimasi biaya distribusi dengan mempertimbangkan kendala/ batasan baik dari sumber daya maupun kemampuan sarana yang dimiliki perusahaan, oleh karena itu metode yang digunakan yaitu *Integer Linear Programming*. *Integer Linear Programming* memiliki fungsi tujuan dan fungsi kendala/ batasan. Fungsi tujuan merupakan suatu persamaan fungsi linear dari variabel tujuan, misalkan pendapatan, keuntungan atau biaya. Dalam fungsi tujuan juga harus dijelaskan apakah tujuannya memaksimalkan atau meminimalkan variabel. Fungsi batasan menggambarkan batasan yang dihadapi dalam mencapai tujuan. Pemograman Linear Integer adalah model Pemograman Linier dengan tambahan karakteristik sebagian atau seluruh peubah keputusan dikehendaki bernilai integer/ bulat (Juanda, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Jayaraman (1998) yaitu menggunakan *mixed integer* untuk merancang model yang bertujuan untuk meminimalkan biaya distribusi total yang mempertimbangkan komponen transportasi, lokasi dan *inventory* untuk menentukan alternatif transportasi, parameter persediaan serta jumlahnya, dan lokasi yang akan menghasilkan biaya paling rendah.

Menurut Herjanto (2008), metode transportasi adalah suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama ke tempat-tempat tujuan secara optimal. Distribusi ini dilakukan sedemikian rupa sehingga permintaan dari beberapa tempat tujuan dapat dipenuhi dari beberapa tempat asal (sumber), yang masing-masing dapat memiliki permintaan

atau kapasitas yang berbeda. Alokasi ini dilakukan dengan mempertimbangkan biaya pengangkutan yang bervariasi karena jarak dan kondisi antar lokasi yang berbeda. Dengan menggunakan metode transportasi, dapat diperoleh suatu alokasi distribusi barang yang dapat meminimalkan biaya total transportasi. Salah satu strategi dalam metode transportasi yaitu dengan model *transshipment*, yang memiliki ciri khusus yaitu karena adanya *intermediate node* yang menghubungkan daerah *supply* dengan daerah *demand* (Taha, 1996). Konsep *transshipment* dilihat dari sudut pandangan pengapalan biasanya diartikan sebagai perpindahan kargo melalui pelabuhan perantara (*intermediate*) yang mengantarkan dari pelabuhan asal ke pelabuhan tujuan sedangkan dari sudut pandang pelabuhan bisa diartikan sebagai seluruh kargo yang tiba di sebuah pelabuhan dari negara lain tanpa memperdulikan moda transportasinya (Putra, 2016). Penelitian Carotuneto *et al* (2015) mengenai distribusi Fuel Oil dari Depot ke *Petrol Station* (Pom Pengisian) bahwa untuk meminimalkan total jarak pengiriman dapat dilakukan dengan cara memaksimalkan pemanfaatan sumber daya (dalam hal ini yaitu kapal tanker dan *storage*) sehingga frekuensi pengiriman bisa berkurang.

METODOLOGI

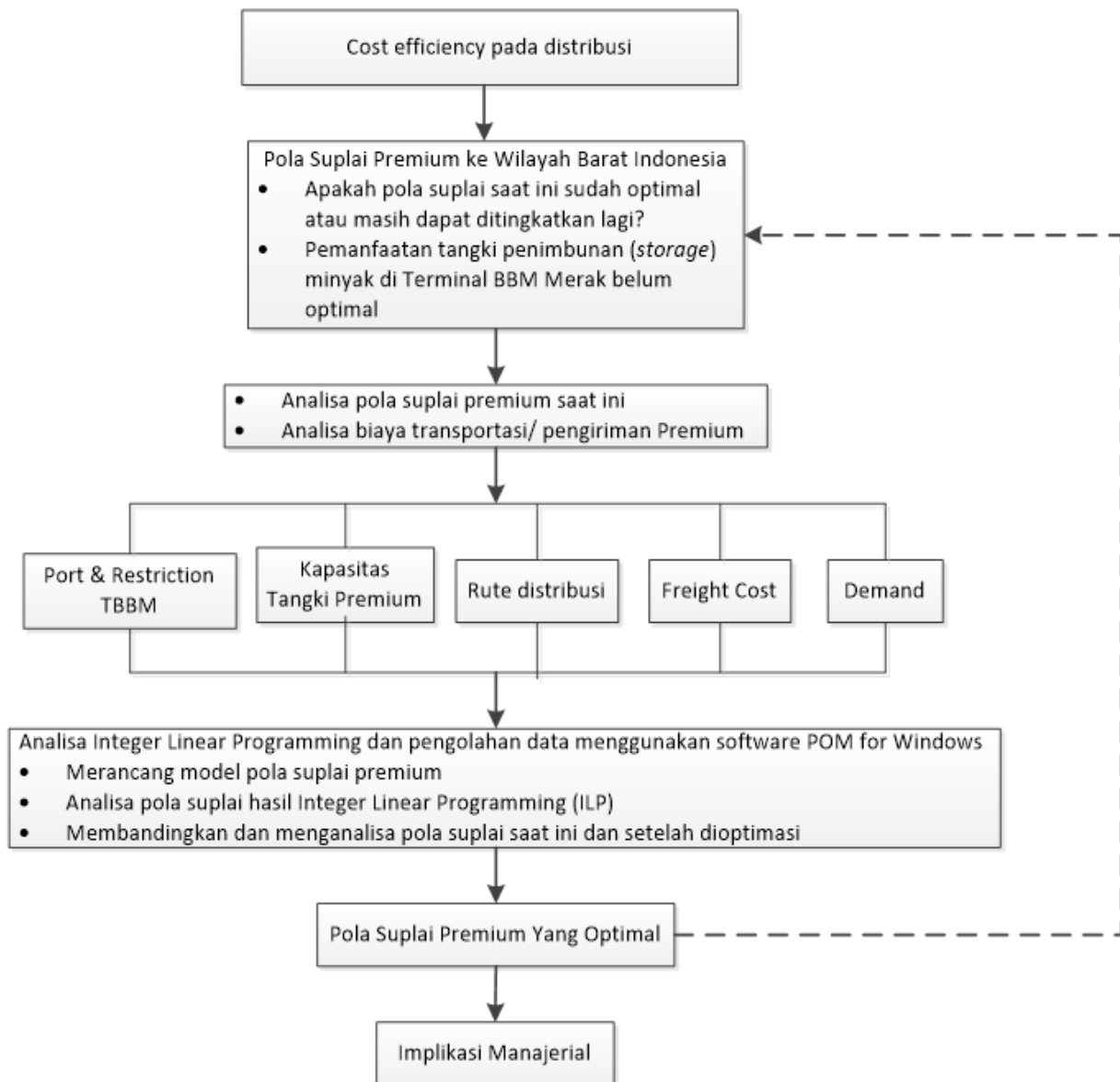
Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus, dalam hal ini difokuskan pada kegiatan distribusi Premium menggunakan kapal tanker pada PT Pertamina (Persero). Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sekunder. Data diperoleh dari dokumen pencatatan dan laporan perusahaan pada tahun 2015 baik bersumber dari data digital (*web basis*) maupun berbentuk hardcopy. Data sekunder ini berupa data-data operasi, realisasi penyaluran Premium dan biaya transportasi tahun 2015. Sumber data

lainnya yaitu literature berupa jurnal, tesis maupun buku yang relevan dengan penelitian ini. Data dan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. *Port & Restriction* TBBM yaitu kondisi fisik kemampuan pelabuhan dalam menerima kapal tanker. Data ini sebagai batasan pengembangan model terkait jenis kapal tanker yang akan masuk ke suatu pelabuhan TBBM
2. Kapasitas tangki Premium yaitu keterbatasan penerimaan premium di TBBM
3. Rute Distribusi yaitu pola suplai premium saat ini sebagai bahan pengembangan model optimasi
4. *Demand* yaitu kebutuhan premium dimasing-masing TBBM, pada penelitian ini menggunakan periode tahun 2015
5. Data klasifikasi kapal bersumber dari data dan dokumen internal perusahaan meliputi data dari bagian *shipping* dan kontrak pengadaan Premium
6. *Freight Cost* yaitu biaya pengiriman Premium dari *loading port* (pelabuhan muat) ke *discharging port* (pelabuhan bongkar). Komponen freight cost meliputi: jarak, kecepatan kapal berlayar, biaya sewa tiap jenis kapal, biaya *bunker*, dan *round trip days* (waktu kegiatan distribusi termasuk waktu berlayar dan waktu untuk bongkar muat barang), *port charge* dan biaya overhead.

Analisis awal yang dilakukan yaitu menggambarkan pola suplai Premium menggunakan kapal tanker dan kendala serta batasan secara operasional. Kemudian dengan mempertimbangkan batasan yang ada dan menganalisa peluang, memanfaatkan sumber

daya yang belum optimal akan dirancang model pola suplai yang diharapkan dapat lebih optimal dengan konsep *Integer Linear Programming* dan diolah menggunakan bantuan Program POM for Windows. POM for Windows merupakan salah satu program komputer untuk memecahkan masalah bidang produksi dan operasi yang bersifat kuantitatif untuk membantu proses pengambilan keputusan kelebihan program ini yaitu sederhana, praktis, output lebih mudah dipahami serta laporan yang dilengkapi grafik (Nuryanto dan Farida, 2014). Proses pengolahan dan analisa data diawali dengan mencari nilai optimum menggunakan LP kemudian di analisa dengan metode *Branch and Bound* untuk pemilihan pemecahan integer yang paling optimum. Hagem & Torgnes (2009), pada penelitian mereka menggunakan *Branch and Bound* yang merupakan cara penyelesaian logaritma untuk menyelesaikan masalah optimasi yang dikombinasikan dengan *Linear Programming* untuk mencari cabang penyelesaian dengan biaya terendah. Beberapa alternatif hasil optimasi akan dianalisa akan dibandingkan kemudian dipilih yang terbaik, selanjutnya akan dibandingkan dengan model sebelumnya. Kerangka pemikiran konseptual pada penelitian ini sebagai berikut:



HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian yaitu PT Pertamina (Persero) dengan pemilihan lokasi TBBM di wilayah “West Cluster” yaitu TBBM yang berada di Indonesia bagian barat Indonesia, meliputi: Medan, Tanjung Uban, Merak, Teluk Kabung, Semarang, Tanjung Gerem, dan Panjang. Lokasi yang dipilih merupakan TBBM Utama yang berada di wilayah barat Indonesia dan sumber pemenuhan kebutuhan Premium berasal dari impor. Definisi TBBM utama adalah tempat penerimaan, penimbunan/ penyimpanan dan penyaluran BBM/BBK yang pembekalannya dilaksanakan menggunakan

angkutan tanker dan atau pipa yang berasal dari kilang/ import/ *floating storage* dalam jumlah besar dilengkapi dengan fasilitas *back loading* (pemuatan kembali) dan melakukan penyerahan kepada konsumen atau menyalurkannya ke lokasi kerja (depot) yang lain serta memiliki kapasitas tangki timbun lebih besar dari instalasi. *Back loading* adalah pemuatan BBM dari suatu lokasi untuk dikirim ke pelabuhan penerima/ lokasi lain yang lebih kecil dan tidak mungkin dicapai oleh *tanker* yang relatif besar. Pada penelitian ini, kegiatan *backloading* menggunakan kapal *tanker* untuk mensuplai BBM ke lokasi lain.

Demand yang digunakan merupakan realisasi *demand* premium tahun 2015 mulai bulan Januari – Desember dan dihitung juga rata-rata *demand* harian sebagai acuan jadwal rencana *supply* premium ke masing-masing TBBM. Pada batasan model optimasi terdapat *buffer stock* yaitu persediaan minimal yang harus dipunyai oleh suatu lokasi, guna perencanaan kedatangan tanker dan tidak boleh dikeluarkan bilamana tidak terpaksa. Minimum stok yang harus dimiliki di masing-masing TBBM untuk mencegah adanya kelangkaan premium, stok dinyatakan kritis pada level 3 hari konsumsi sehingga harus dijadwalkan suplai premium sebelum menyentuh status kritis yaitu pada level 3 hari. Melalui data *demand* ini, dapat menentukan jumlah dan waktu premium yang dibutuhkan sehingga tidak terjadi kelangkaan stok ataupun kesalahan dalam merencanakan *supply*.

Komponen lainnya dalam pengembangan model selain *demand* yaitu kapasitas tangki masing-masing TBBM, dan *port restriction* baik di terminal muat maupun di terminal bongkar. Dengan data batasan diatas, maka dapat dikembangkan alternatif jenis kapal dan jumlah muatan yang dibawa ke masing-masing TBBM.

Variabel yang digunakan pada model fungsi tujuan yaitu *freight cost*. *Freight cost* merupakan komponen utama dalam menyusun model optimasi dengan beberapa komponen sebagai fungsi kendala. Tujuan dari penelitian ini yaitu minimasi biaya sehingga alternatif yang akan menjadi pilihan yaitu alternatif dengan biaya paling rendah. *Freight cost* yang dihitung dan dianalisa yaitu *voyage/ trip* yang *feasible* dilakukan ke masing-masing TBBM sesuai dengan *port restriction* dan kapasitas tangki yang dimiliki.

Formulasi/ penyusunan model matematika bertujuan untuk meminimalkan biaya transportasi

dimana yang menjadi dasar perhitungan yaitu komponen *freight cost*, dengan formula:

$$\text{Min } Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + \dots + X_{22}, \text{ atau}$$

$$\text{Min } Z = \sum X_{ij},$$

Dimana : *i* adalah tipe kapal (1, 2, 3, 4) dan *j* adalah tujuan (TBBM Medan, TBBM Tanjung Uban, TBBM Panjang, TBBM Tanjung Gerem, TBBM Semarang, TBBM Merak, TBBM Teluk Kabung).

$$X = c_{ij} \times d_j, \text{ dimana : } c = \text{Freight Cost dari}$$

Loading Port i ke *Discharging Port j*

d = jumlah trip dari *Loading Port i* ke

Discharging Port j

Dengan batasan:

$$\sum X_{ij} = k_i, \text{ dan } \sum X_{ij} \geq m_i$$

Dimana: *k* = *demand* premium di TBBM *i*

m = persediaan premium minimum

(*minimum stock*) di TBBM *i*

$$x \geq 1, \text{ dan integer}$$

Contoh variabel:

X_1 = Jumlah trip alternatif type kapal GP muatan 15,900 KL dari Singapore ke Medan (kali)

X_2 = Jumlah trip alternatif type kapal GP II muatan 22,260 KL dari Singapore ke Medan (kali)

X_3 = Jumlah trip alternatif type kapal MR muatan 31800 KL dari Singapore ke Medan (kali)

$X_{..n}$ = dst

A. Model Pola Suplai Premium Impor Existing

Model pola suplai saat ini yaitu *direct supply* dari Singapore sebagai *loading port* ke TBBM Utama di *west cluster* yang meliputi TBBM Medan, TBBM Tanjung Uban, TBBM Panjang, TBBM Tanjung Gerem, TBBM Semarang, TBBM Merak dan TBBM Teluk Kabung. Penyusunan variabel pola suplai akan digunakan sebagai penamaan pada saat *running Linear Programming*.

Tabel 1. Variabel Model Pola Suplai Existing

Rute	Tipe Kapal	Kapasitas (Kiloliter, KL)	Freight Cost (\$/KL)	Total Cost (\$)	Variabel
Singapore-Medan	GP I	15,900	9.74	154,806.11	X1
	GP II	22,260	7.04	156,601.23	X2
	MR	31,800	6.27	199,246.29	X3
Singapore-Tanjung Uban	GP I	15,900	6.35	100,965.00	X4
	GP II	22,260	4.57	101,642.65	X5
	MR	31,800	4.61	146,708.51	X6
Singapore-Panjang	GP I	15,900	12.38	196,816.98	X7
Singapore-Tanjung Gerem	GP I	15,900	13.13	208,688.69	X8
	GP II	22,260	9.51	211,775.46	X9
	MR (deadfreight)	15,900	16.09	255,871.29	X10
	MR (deadfreight)	22,260	11.49	255,871.29	X11
Singapore-Semarang	GP I	15,900	12.87	204,706.64	X12
	GP II	22,260	9.33	207,614.12	X13
	MR	31,800	8.29	263,507.27	X14
Singapore-Merak	GP I	15,900	11.86	188,531.35	X15
	GP II	22,260	8.59	191,175.37	X16
	MR	31,800	7.35	233,694.12	X17
	MR II	39,750	5.88	233,694.12	X18
	LR	111,300	3.69	411,002.35	X19
Singapore-Teluk Kabung	GP I	15,900	18.43	292,974.47	X20
	GP II	22,260	13.35	297,279.73	X21
	MR	31,800	11.66	370,843.50	X22

Sumber: Data Pertamina *Shipping* tahun 2015

Berdasarkan hasil perhitungan LP untuk pola suplai premium impor ke TBBM *west cluster* saat ini, total biaya yang dibutuhkan yaitu US\$4,300,890/ bulan. Namun mengingat pada penelitian ini menggunakan ILP dikarenakan ukuran/ satuan jumlah trip kapal harus dalam bentuk bilangan bulat (*integer*) maka dilakukan perhitungan *integer* menggunakan metode *branch and bound* dengan hasil perhitungan *integer* yaitu sejumlah US\$4,545,572/ bulan. Jumlah ini lebih besar dibandingkan dengan sebelum dilakukan perhitungan *integer* dikarenakan pembulatan. Biaya transportasi *directsupply* yang dikeluarkan tinggi dikarenakan antara lain volume premium yang *dilifting* lebih sedikit sehingga frekuensinya

lebih sering, *port charge* kapal impor lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan kapal domestik.

B. Model Pola Suplai Premium Impor Optimasi

Model Optimasi yang dikembangkan yaitu menggunakan TBBM Merak sebagai pusat *transshipments* selain untuk konsumsi lokal TBBM Merak itu sendiri untuk mendistribusikan Premium ke TBBM Panjang, TBBM Tanjung Gerem, TBBM Semarang, dan TBBM Teluk Kabung sedangkan suplai Premium ke TBBM Medan dan TBBM Tanjung Uban dilakukan langsung dari *loading port* di Singapore.

Tabel 2. Variabel Model Pola Suplai Optimasi

Rute	Tipe Kapal	Kapasitas (Kiloliter, KL)	Freight Cost (\$/KL)	Total Cost (\$)	variabel
Singapore-Merak	GP I	15,900	11.86	188,531.35	X1
	GP II	22,260	8.59	191,175.37	X2
	MR	31,800	7.35	233,694.12	X3
	MR II	39,750	5.88	233,694.12	X4
	LR	111,300	3.69	411,002.35	X5
Singapore-Medan	GP I	15,900	9.74	154,806.11	X6
	GP II	22,260	7.04	156,601.23	X7
	MR	31,800	6.27	199,246.29	X8
Singapore-Tanjung Uban	GP I	15,900	6.35	101,025.76	X9
	GP II	22,260	4.57	101,642.65	X10
	MR	31,800	4.61	146,708.51	X11
Merak-Panjang	GP I	15,900	4.24	67,358.71	X12
Merak-Tanjung Gerem	GP I	15,900	3.48	55,313.74	X13
	GP II	22,260	2.49	55,365.08	X14
	MR (deadfreight)	15,900	4.92	78,270.78	X15
	MR (deadfreight)	22,260	3.51	78,191.53	X16
Merak-Semarang	GP I	15,900	6.69	106,329.84	X17
	GP II	22,260	4.84	107,826.79	X18
	MR	31,800	4.29	136,321.52	X19
Merak-Teluk Kabung	GP I	15,900	8.19	130,273.10	X20
	GP II	22,260	5.96	132,618.30	X21
	MR	31,800	5.12	162,768.74	X22

Sumber: Data Pertamina *Shipping* tahun 2015

Berdasarkan hasil perhitungan LP untuk pola suplai premium impor ke TBBM *west cluster*, total biaya yang dibutuhkan alternatif suplai ini yaitu US\$3,493,048/ bulan. Dengan hasil perhitungan *integer* menggunakan metode *branch and bound* yaitu sejumlah US\$3,782,151 / bulan. Pola suplai optimasi ini memberikan hasil biaya transportasi yang lebih rendah dibandingkan dengan pola suplai *existing*.

Pola suplai hasil optimasi tersebut meningkatkan utilisasi jetty sebagai sarana bongkar muat dan tangki sebagai sarana penyimpanan produk. Mengacu Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut No. UM.002/38/18/DJM-11 tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan, salah satu indikator kinerja pelayanan yang terkait dengan jasa pelabuhan yaitu tingkat penggunaan dermaga (*Berth Occupancy Ratio/ BOR*) dan tingkat penggunaan gudang namun

untuk produk minyak bukan menggunakan gudang melainkan tangki minyak. BOR merupakan perbandingan antara waktu penggunaan dermaga dengan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam persentase dan mengacu pada UNCTAD persentase yang direkomendasikan yaitu sekitar 70%. Sedangkan untuk utilisasi tangki mengacu pada Badan Klasifikasi Indonesia (2015) dan menurut McKernan (2011) batasan maksimal penggunaan tangki yaitu 95% dari kapasitas total tangki karena mempertimbangkan aspek *safety*, terlebih karena produk yang disimpan berwujud *liquid* yang mudah menguap dan terbakar. Dengan penerapan pola suplai optimasi alternatif 2 terjadi peningkatan utilisasi tangki premium di TBBM Merak yang semula 37% menjadi 88% dan terjadi peningkatan *utilisasi jetty* TBBM Merak yaitu dari semula 35% menjadi 66.4%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis diatas, diperoleh kesimpulan pola suplai premium impor hasil optimasi memberikan biaya transportasi lebih rendah dibandingkan dengan pola suplai saat ini. Pola suplai saat ini yaitu *direct supply* dari *loading port* ke TBBM dengan total biaya transportasi yaitu sebesar US\$4,545,572/ bulan (*empat juta lima ratus empat puluh lima ribu lima ratus tujuh puluh dua dollar per bulan*). Sedangkan dengan pola suplai hasil optimasi yaitu kombinasi *direct supply* dari *loading port* ke TBBM Medan dan TBBM Tanjung Uban dengan menggunakan TBBM Merak sebagai lokasi *transshipment* untuk suplai premium ke lokasi TBBM Panjang, TBBM Tanjung Gerem, TBBM Semarang, dan TBBM Teluk Kabung yang memberikan biaya sebesar US\$3,782,151/ bulan (*tiga juta tujuh ratus delapan puluh dua ribu seratus lima puluh satu dollar per bulan*). Dengan menerapkan pola suplai hasil optimasi akan memberikan potensi penurunan biaya transportasi sebesar $\pm 17\%$. Hal ini dikarenakan frekuensi suplai berkurang seiring peningkatan volume beberapa *shipment* impor dan *port charge* model optimasi lebih rendah karena mengurangi *loading* langsung dari Singapore. Selain efisiensi dalam hal finansial, terjadi peningkatan utilisasi tangki premium dan jetty di TBBM Merak yaitu utilisasi tangki menjadi 88% dari sebelumnya 37% dan utilisasi jetty menjadi 66,4% dari sebelumnya 35%.

SARAN

Penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam pengembangan pola distribusi produk khususnya yang menggunakan kapal sebagai sarana transportasinya. Dalam merancang dan memilih pola distribusi yang optimal selain melihat dari segi biaya yang minimum namun disesuaikan dengan kondisi operasional dan keterbatasan di lokasi

sehingga dapat diterapkan dan dijalankan dengan aman. Untuk perusahaan yang menjadi objek penelitian ini, hasil penelitian dapat diterapkan sebagai alternatif pola suplai premium impor di *west cluster* karena telah mempertimbangkan kondisi operasional dan keterbatasan sarana dan fasilitas serta telah disesuaikan dengan kebijakan dan aturan dari perusahaan.

Perlu dilakukan penelitian dengan tema sejenis yang mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut;

1. Memasukkan komponen harga produk karena ukuran volume barang yang dibawa dapat mempengaruhi harga per liter produk sehingga perhitungan optimasi dapat lebih kompleks
2. Penjadwalan *supply* sehingga penentuan pecahan *integer* yang dipilih dapat lebih akurat dan memberikan biaya paling rendah.
3. Memasukkan komponen biaya *handling cost/ inventory cost* sehingga dapat lebih terintegrasi dan memperkuat hasil perhitungan. Menurut Tang *et al*(2009), dalam mengoptimasikan biaya perlu dihitung terintegrasi antara biaya transportasi dengan biaya persediaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan kepada Dr. Ir. Budhi Hascaryo Iskandar dan Dr. Ir. Sri Rahardjo, MPM., MBA., MM sebagai pembimbing pada Program Studi Port Shipping & Logistic Sekolah Bisnis Institut Pertanian Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Klasifikasi Indonesia "Informasi Teknik"

- No. 041-2015 Tanggal 1 Oktober 2015
- Carotuneto P, Giordani S, Massari S, Vagaggini F. 2015. *Periodic Capacitated Vehicle Routing For Retail Distribution of Fuel Oil*. Transportation Research Procedia Journal, 10 (2015): 735-744.
- Hagem E, Torgnes E. 2009. *Petroleum Production Planning Optimization – Applied to The Statoil Hydro Offshore Oil and Gas Field Troll West*. Thesis of Social Sciences and Technology Management Faculty, Norwegian University of Science and Technology.
- Herjanto E. 2008. *Manajemen Operasi Edisi ke-3*. Jakarta (ID): PT Grasindo.
- Jayaraman V. 1998. *Transportation, Facility Location and Inventory Issues in Distribution Network Design: An Investigation*. International Journal of Operation and Production Management. 18(5): 471-494
- Juanda B. 2009. *Metodologi Penelitian Ekonomi dan Bisnis Edisi Kedua*. Bogor (ID): IPB Press
- Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut. Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan laut
- Korinek K, Sourdin P. 2009. *Maritime Transport Cost And Their Impact on Trade. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)TAD/TC/WP(2009)7*
- McKernan CJ. 2011. *OPA 90: Double-Hull Tank Barges-A Small Pacific Northwest barge Builder's Experience*. Journal of Ship Production and Design, 27(1):14-25 (diunduh tanggal 4 December 2015)
- Nuryanto I, Farida I. 2014. *Optimalisasi Penugasan Karyawan Pada UMKM Bengkel Sepeda Motor di Semarang Dengan Menggunakan Program Perangkat Lunak Manajemen Kuantitatif "POM"*. Media Ekonomi dan Teknologi Informasi. 22 (1): 56-71
- Oktaviana MG, Sulistio H, Wicaksono A. 2011. *Strategi Pengembangan Transportasi Antar Wilayah Di Provinsi Papua Barat*. Jurnal Rekayasa Sipil, 5(3): 180-190
- Pedoman Pengadaan Kapal Charter Fungsi Perkapalan Direktorat Pemasaran dan Niaga PT Pertamina (Persero)
- Pedoman Supply and Distribution Fungsi Marketing & Trading PT Pertamina (Persero)
- Putra TP. 2016. *Analisis Implementasi Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (Studi Kasus Pengembangan Pelabuhan Makassar)*. Tesis Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Taha HA. 1996. *Riset Operasi Suatu Pengantar Edisi ke-5 Jilid I*. Jakarta (ID): Binarupa Aksara.
- Tang H, Tian L, Jia L. 2009. *Inventory Transportation Integrated Optimization Problem: A Model of Product Oil Logistic*. International Journal of Nonlinear Science, vol 8 (1): 92-96
- Undang-Undang No 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.
- Zaroni. 2015. *Transportasi Dalam Rantai Pasok dan Logistik*. Media Supply Chain Indonesia. www.supplychainindonesia.com