

Analisis Perencanaan Lokasi Gudang untuk Meminimasi Biaya Distribusi

Hendy Suryana^{1*}, Oviyan Patra²

^{1,2} Universitas Jenderal Achmad Yani

^{1*}hendies.free@gmail.com

²oviyanpatra@gmail.com

Analysis of Warehouse location planning to Minimize Distribution Costs

Dikirimkan: 02, 2023. Diterima: 03, 2023. Dipublikasikan: 03, 2023.

Abstract— Transportation and distribution is one aspect that is very important in influencing the success of a company in order to be able to survive and compete against other companies. In general, transportation problems are related to determining the distribution of a product from a source to several destinations with a certain demand. CV Aneka Ragam, which is a distributor company in the sale of multifunctional spray paint products to meet automotive needs in Indonesia, which is currently consumer-oriented. The most common locating problem is finding the best location from one or more warehouse points from several possible locations to achieve the lowest CV delivery cost. Aneka Ragam is the sole distributor in Indonesia that distributes Sapporo Ultimate Spray paint products to various resellers. Determining the optimal warehouse location and obtaining the right distribution warehouse area in the marketing area is carried out using the center of gravity method. The new warehouse alternative location obtained using the center of gravity method. For the warehouse location on the island of Sumatera, it is located in the Bangkinang Plaza area Blok R A 09, Jl. Sisingamangaraja, Bangkinang, Kec. Bangkinang, Kampar Regency, Riau 2846. The warehouse location on the island of Kalimantan is located in the Gang Buntu area, Jl. Banyan, Lanjas, Central Teweh, Barito Regency, Central Kalimantan 73812. The warehouse location on Sulawesi Island is located in the Benteng area, East Wara, Palopo City, South Sulawesi. The warehouse location on Nusa Tenggara Island is located in the Sukamulia area, West Lombok, Nusa Tenggara. For warehouse locations on Maluku & Papua islands, they are located in the Fak-fak area, North Wagon, Fakfak, Fakfak City, West Papua 9865. The optimal warehouse point can be produced in each region, because the warehouse point that has been determined refers to the needs of the goods requested by the customer. resellers in the city of the region and easy access to delivery of goods.

Keywords— center of gravity; warehouse location; distribution of goods; distribution costs.

Abstrak— Transportasi dan distribusi merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam mempengaruhi keberhasilan suatu perusahaan agar mampu bertahan dan bersaing terhadap perusahaan lainnya. Pada umumnya, masalah transportasi berhubungan dengan penentuan pendistribusian suatu produk dari sumber menuju beberapa tujuan dengan permintaan tertentu. CV Aneka Ragam merupakan perusahaan distributor tunggal dalam penjualan produk cat semprot Sapporo Ultimate dan menyalurkan produk cat Semprot ke berbagai *reseller* untuk memenuhi keperluan otomotif di Indonesia. Masalah penentuan lokasi yang paling umum adalah menemukan lokasi terbaik dari satu atau lebih titik gudang dari beberapa lokasi untuk mencapai biaya pengiriman terendah. Penentuan lokasi gudang yang optimal dan memperoleh wilayah gudang pendistribusian yang tepat di area pemasaran dilakukan dengan menggunakan metode *center of gravity*. Lokasi alternatif gudang baru yang diperoleh untuk gudang di Pulau Sumatera (Plaza Bangkinang Blok R A 09, Jl. Sisingamangaraja, Kabupaten Kampar, Riau), lokasi gudang di Pulau Kalimantan (Jl. Beringin, Lanjas,

Kabupaten Barito, Kalimantan Tengah), lokasi gudang di Pulau Sulawesi (Benteng, Wara Timur, Kota Palopo, Sulawesi Selatan), lokasi gudang di Pulau Nusa Tenggara (Sukamulia, Lombok Barat, Nusa Tenggara), lokasi gudang di Pulau Maluku & Papua (Fak-fak, Papua Barat). Titik gudang dapat dihasilkan yang optimal di setiap wilayahnya, karena titik gudang yang telah ditentukan mengacu kepada kebutuhan barang yang diminta oleh *reseller* di kota wilayah tersebut dan kemudahan akses pengiriman barang.

Kata kunci— *center of gravity*; lokasi gudang; distribusi barang; biaya distribusi.

I. PENDAHULUAN

Aspek yang sangat penting dalam mempengaruhi keberhasilan suatu perusahaan agar mampu bertahan dan bersaing salah satunya transportasi dan distribusi. Jaringan transportasi dan distribusi mempunyai tujuan untuk menyalurkan produk yang dihasilkan ke perusahaan dengan sasaran segmen tertentu di berbagai daerah geografis yang berbeda. Salah satu langkah dalam meningkatkan proses distribusi menjadi lebih efisien yaitu dengan pendistribusian barang jadi dalam jumlah yang tepat pada waktu yang dibutuhkan, dan produk dalam keadaan bisa digunakan, ke lokasi yang dibutuhkan, bahkan dengan total biaya yang terendah (Pujawan, 2017).

Aspek transportasi sangat berkaitan dengan penentuan pendistribusian suatu produk dari sumber menuju beberapa tujuan dengan permintaan tertentu. Jasa ekspedisi sangat bermanfaat dalam pendistribusian barang dan memperlancar pendistribusian produk ke berbagai

tujuan guna memaksimalkan pengalokasian dari sumber ke tujuan dan meminimalkan total biaya transportasi.

Salah satu perusahaan yang merupakan distributor utama untuk produk cat semprot Sapporo Ultimate adalah CV Aneka Ragam, yakni perusahaan distributor dalam penjualan produk cat semprot yang multifungsi untuk memenuhi keperluan otomotif di Indonesia yang saat ini berorientasi pada konsumen. CV Aneka Ragam adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang pendistribusian barang dari PT. Warna Mikha Mitra Sejati, berlokasi di Jl. Pungkur No. 20 Bandung, yang didirikan pada tahun 2001 dengan konsentrasi pasar di bidang otomotif.

Jalur/jaringan distribusi CV Aneka Ragam saat ini telah meluas hingga tersebar ke berbagai *reseller* yang ada di luar pulau Jawa seperti, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan lain-lain. Berikut ini adalah data sebaran *Reseller* yang ada di beberapa pulau di Indonesia, dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Sebaran *reseller*
(Sumber: CV Aneka Ragam, 2021)

Seperti yang ada pada gambar 1, khususnya untuk luar pulau Jawa, titik penyebaran *reseller* masih belum begitu banyak, walaupun permintaan produk sedang meningkat. Namun demikian, perusahaan memiliki kendala dalam pendistribusian barang ke wilayah tersebut, dikarenakan ongkos pendistribusian atau pengiriman barang yang cukup besar sehingga mempengaruhi harga barang di wilayah tersebut. Pendistribusian atau pengiriman barang ke titik tujuan, tentu membutuhkan biaya pengiriman yang cukup besar dan akan berpengaruh kepada keuntungan *reseller* juga nilai jual produk di suatu

daerah, maka dibutuhkan perencanaan atau perancangan sistem logistik yang baik dalam meminimasi biaya pengiriman pendistribusian tersebut agar tidak menghambat operasional perusahaan dan dapat memperluas titik penyebaran produk ke beberapa wilayah di Indonesia.

Proses pengiriman saat ini masih menggunakan jasa pengiriman barang atau ekspedisi, sehingga untuk biaya pengiriman dan jumlah berat pengiriman harus mengikuti ketentuan dari jasa pengiriman yang akan digunakan. Untuk saat ini jasa pengiriman barang atau ekspedisi yang digunakan oleh perusahaan

ada beberapa khususnya untuk pengiriman luar pulau Jawa.

Pengiriman luar pulau Jawa, sampai saat ini hanya ada beberapa jasa ekspedisi yang sanggup untuk langsung mengirim barang dari lokasi pengiriman Pulau Jawa ke luar Pulau Jawa. Untuk pengiriman ke pulau Bali, Timur seperti NTT (Nusa Tenggara Timur), NTB (Nusa Tenggara Barat) dan Pulau Papua sampai saat ini masih belum menemukan jasa ekspedisi yang tepat untuk mendistribusikan produk ke wilayah tersebut dengan biaya yang tidak mahal. Adapun cara untuk mendistribusikan barang ke wilayah tersebut harus

menggunakan sistem pengiriman transit. Gambar 2 merupakan ilustrasi pendistribusian dengan sistem transit *double* ekspedisi.

TABEL I
EKSPEDISI LUAR PULAU JAWA

JASA EKSPEDISI	
NAMA	WILAYAH
Indah Cargo	Sumatera
Klik Logistik	Kalimantan
KSI Logistik	Sulawesi



Gambar 2. Ilustrasi pendistribusian barang
(Sumber: CV Aneka Ragam, 2021)

Ilustrasi pendistribusian dengan sistem transit *double* ekspedisi.



Gambar 3. Ilustrasi pendistribusian barang
(Sumber: CV Aneka Ragam, 2021)

Permasalahan lainnya jika pendistribusian dengan sistem *double* ekspedisi maka biaya yang dikeluarkan untuk pendistribusian barang akan bertambah dan atas masalah itulah *reseller* yang berada di daerah-daerah tersebut keberatan dengan biaya pengiriman.

Pergerakan pengiriman ke pulau Sumatera perusahaan menggunakan jasa ekspedisi dari Indah Cargo, untuk pengiriman ke pulau Kalimantan menggunakan jasa ekspedisi Klik Logistik, untuk pengiriman ke pulau Sulawesi menggunakan KSI Logistik dan sedangkan untuk pulau Maluku & NTT dikarenakan tidak ada jasa ekspedisi yang sanggup untuk mengirim langsung ke alamat tujuan, maka dari itu perusahaan menggunakan *double* ekspedisi, di mana pengiriman barang harus dikirim terlebih dahulu ke Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya oleh jasa ekspedisi Transindo Prima Express dan akan diteruskan ke Maluku oleh jasa ekspedisi UD Bersatu, sedangkan untuk pengiriman ke NTT akan diteruskan oleh jasa ekspedisi Central Bangunan.

Besarnya biaya pengiriman menjadi pertimbangan perusahaan dalam memutuskan

untuk memuat dan menempatkan fasilitas gudang dengan lokasi baik dan tepat. Maka dari itu, diperlukan perencanaan yang baik dalam memutuskan penempatan lokasi gudang. Penempatan lokasi gudang yang tepat akan menunjang perusahaan dalam memaksimalkan keuntungan dan mencapai tujuannya. Lokasi penyimpanan yang tepat dapat memperpendek jarak distribusi, meningkatkan kecepatan pengiriman, dan mengurangi biaya distribusi, tetapi juga memastikan pengembangan sistem logistik yang seimbang dan memperluas pendistribusian barang sehingga dapat memajukan perusahaan.

Masalah penentuan lokasi yang paling umum adalah menemukan lokasi terbaik dari satu atau lebih titik gudang dari beberapa lokasi yang memungkinkan untuk mencapai biaya pengiriman terendah CV Aneka Ragam merupakan distributor tunggal di Indonesia yang menyalurkan produk cat Semprot Sapporo Ultimate ke berbagai *reseller*. Permintaan barang luar pulau Jawa Barat yang dilayani saat ini oleh CV Aneka Ragam.

TABEL II
DATA REKAP PENGIRIMAN

BIAYA PENGIRIMAN PUSAT KE RESELLER							
No	Pulau	Wilayah Reseller	Jumlah Pengiriman (pcs)	Total Pengiriman (pcs)	Berat Barang (Kg)	Biaya Pengiriman	
						Biaya (per 20 kg)	Jumlah Biaya
1	Sumatera	Medan	10,312	46,081	4,434	Rp238,000	Rp52,766,504
		Aceh	7,140		3,070	Rp258,000	Rp39,605,580
		Palembang	13,502		5,806	Rp188,000	Rp54,575,084
		Bengkulu	5,399		2,322	Rp228,000	Rp26,465,898
		Padang	9,728		4,183	Rp197,000	Rp41,202,944
2	Kalimantan	Samarinda	4,845	15,586	2,083	Rp307,000	Rp31,979,423
		Balikpapan	3,660		1,574	Rp307,000	Rp24,157,830
		Banjarmasin	3,581		1,540	Rp251,000	Rp19,324,867
		Pontianak	3,500		1,505	Rp331,000	Rp24,907,750
		Makassar	8,207		3,529	Rp177,000	Rp31,231,739
3	Sulawesi	Palu	4,681	20,736	2,013	Rp258,000	Rp25,965,507
		Manado	7,848		3,375	Rp266,000	Rp44,882,712
		Lombok	374		161	Rp275,000	Rp2,211,275
4	NTB	Mataram	305	1,043	131	Rp265,000	Rp1,737,738
		Sumbawa	364		157	Rp320,000	Rp2,504,320
		Maluku	255		110	Rp1,020,000	Rp5,592,150
5	Maluku & Papua	Monokwari	227	1,153	98	Rp1,022,000	Rp4,987,871
		Timika	426		183	Rp1,052,000	Rp9,635,268
		Jayapura	245		105	Rp1,422,000	Rp7,490,385
		Total Pengiriman Barang Luar Pulau Jawa			84599	Total Biaya Pengiriman per Tahun 2020	

(Sumber: CV. Aneka Ragam, 2021)



Gambar 4. Pergerakan pengiriman luar pulau Jawa
(Sumber: CV. Aneka Ragam, 2021)

Berdasarkan gambar 4, bahwa permintaan produk ke berbagai wilayah di Indonesia diprediksi semakin meningkat setiap tahunnya, hal tersebut menandakan bahwa minat terhadap produk Sapporo Ultimate sangat tinggi, hal tersebut akan lebih meningkat jika perusahaan dapat meminimasi biaya pengiriman.

Mengatasi permasalahan tersebut, CV Aneka Ragam berencana untuk mendirikan fasilitas penunjang tambahan berupa gudang. Gudang yang akan didirikan nanti diharapkan mampu menampung beban permintaan yang semakin meningkat dan mengefisienkan jarak tempuh serta meminimalkan biaya distribusi. Diperlukan analisis sehingga dapat mengetahui lokasi gudang yang optimal dari sisi lokasi dan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Setelah mengetahui kondisi tersebut, mulai dari tingginya biaya pendistribusian barang dan pemilihan lokasi pembangunan gudang baru, maka tahap awal dalam melakukan perencanaan pembangunan yaitu mengetahui terlebih dahulu akar penyebab dari permasalahan tersebut dengan

menggunakan metode 5 why dan diagram sebab akibat. Metode 5 why dilakukan dengan *interview* atau mewawancarai kepala divisi perusahaan untuk mendapatkan data yang sebenarnya, sehingga hasil yang di dapatkan bisa dijadikan data dalam pembuatan diagram sebab akibat.

TABEL III
HASIL WAWANCARA

1	Pertanyaan	Kenapa biaya pendistribusian barang bisa tinggi?
	Jawaban	Karena pengiriman barang dilakukan menggunakan jasa pengiriman barang
2	Pertanyaan	Kenapa permasalahan itu bisa terjadi?
	Jawaban	Karena tidak adanya gudang di setiap daerah yang memiliki <i>demand</i> produk tinggi
3	Pertanyaan	Kenapa <i>demand</i> di 5 pulau tidak bisa terpenuhi?
	Jawaban	Karena <i>reseller</i> merasa keberatan dengan biaya pengiriman barang, sehingga barang tidak bisa di <i>supply</i> ke wilayah tersebut.
4	Pertanyaan	Kenapa <i>reseller</i> mengaku keberatan dengan biaya pendistribusian barang ?
	Jawaban	Karena biaya pengiriman barang diberatkan kepada <i>reseller</i> sehingga bisa mempengaruhi harga jual barang dan keuntungan
5	Pertanyaan	Kenapa biaya pengiriman barang diberatkan kepada <i>reseller</i> ?
	Jawaban	Karena biaya pengiriman tidak stabil, mengikuti harga yang diberikan oleh jasa pengiriman barang

Resume dari metode 5 Why yaitu, perusahaan belum memiliki fasilitas gudang di setiap daerah untuk bisa memenuhi *demand* di wilayah tersebut. Sehingga pengiriman harus dilakukan melalui jasa pengiriman barang, yang di mana harga yang ditetapkan tidak stabil dan akan naik siring berjalannya waktu tergantung kebijakan dari jasa

pengiriman barang, hal tersebutlah yang membuat *reseller* mengalami keberatan sehingga bisa berpengaruh kepada harga jual produk dan keuntungan *reseller*.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi gudang yang optimal dan biaya transportasi.

Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya sebatas penentuan titik lokasi gudang yang optimal.
2. Tidak membahas tentang kelayakan gudang.
3. Penambahan gudang di setiap Pulau sudah dianggap layak secara ekonomi.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Kapasitas gudang diasumsikan mampu menampung semua barang yang dibutuhkan di setiap wilayah.
2. Biaya operasional perusahaan diasumsikan sama dengan biaya operasional saat ini.
3. Lahan gudang diasumsikan sudah siap.
4. Biaya pembangunan gudang diasumsikan sudah siap.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan metodologi penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut.

A. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah-masalah terkait yang dirasakan oleh perusahaan, mengetahui pergerakan pengiriman satu tahun terakhir, serta mengidentifikasi penyebab perusahaan belum mampu menyebarkan produk ke berbagai pulau di Indonesia. Tahap identifikasi dan penelitian awal dimulai dari proses pengamatan di perusahaan dengan tujuan mengetahui kondisi awal perusahaan untuk dapat memberikan orientasi perusahaan kepada peneliti. Pada tahap ini peneliti mempelajari serta memahami proses pengiriman dan penyebaran barang yang ada di perusahaan dan berhubungan dengan penelitian.

B. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah merencanakan sistem pendistribusian barang, untuk itu diperlukan analisis pasar yang tepat sehingga produk Sapporo Ultimate bisa tersebar di seluruh wilayah yang ada di Indonesia dan mampu bersaing dengan kompetitor, tetapi pada aktualnya penyebaran barang sering berkorelasi dengan biaya pengiriman yang tinggi sehingga dapat membebankan *reseller*. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem pendistribusian barang yang tepat sehingga dapat meminimumkan biaya dan jarak pengiriman barang.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk membatasi pembahasan pada pokok permasalahan penelitian saja. Ruang lingkup menentukan konsep utama dari permasalahan sehingga masalah-masalah dalam penelitian dapat dimengerti dengan mudah dan baik. Ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu penelitian dilakukan pada Divisi *Online* di CV. Aneka Ragam dengan produk Sapporo Ultimate *Spray Paint*. Penelitian hanya sampai menghasilkan usulan perencanaan fasilitas lokasi pembangunan gudang.

D. Studi Literatur

Studi literatur sangat diperlukan untuk menunjang penelitian yang sedang dilakukan, pada bagian ini merupakan penelitian yang dilakukan oleh penelitian dengan mengumpulkan sejumlah buku, artikel, atau jurnal yang berkaitan dengan masalah dan tujuan penelitian. Studi literatur ini dilakukan dengan tujuan untuk mengungkapkan berbagai teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi dan diteliti sebagai bahan rujukan dalam pembahasan hasil penelitian.

E. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah data wilayah yang akan dijadikan lokasi penempatan fasilitas gudang.

F. Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel independen, variabel antara dan variabel dependen. Variabel tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Variabel Independen, terdiri atas:
 - a. Permintaan cat Sapporo Ultimate
 - b. Target pasar
 - c. Lokasi Gudang
 - d. Lokasi *reseller*
 - e. Koordinat wilayah
2. Variabel Antara, yaitu biaya pengiriman pendistribusian barang.
3. Variabel Dependen, yaitu lokasi gudang baru yang optimal.

G. Penentuan Metode Penelitian

Jenis metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *Center of Gravity*. Untuk menentukan titik lokasi gudang sehingga dapat meminimasi biaya dan jarak pendistribusian atau pengiriman barang kepada *Reseller*.

H. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan sumbernya, data terdiri atas dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Rincian

mengenai masing-masing data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data Primer
2. Data Sekunder

I. Pengolahan Data

Langkah pertama dalam metode *center of gravity* adalah untuk menempatkan lokasi pada sistem koordinat. Asal dari sistem koordinat dan skala yang digunakan adalah titik awal acak, hanya sepanjang jarak relatif yang disajikan dengan benar. Dalam penelitian ini penentuan koordinat menggunakan koordinat pada aplikasi *google maps*. Sentra gravitasi ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$C_x = \frac{\sum d_{ix} V_i}{\sum V_i}$$

$$C_y = \frac{\sum d_{iy} V_i}{\sum V_i} \quad (1)$$

di mana: C_x = Koordinat X center of gravity
 d_{iy} = Koordinat Y lokasi i

C_y = Koordinat Y center of gravity

V_i = Jumlah order/demand

d_{ix} = Koordinat X lokasi i

Lokasi yang ideal adalah yang dapat meminimalkan jarak yang terimbangi di antara perusahaan dengan pelanggannya, di mana jarak yang terimbangi oleh jumlah order yang diminta.

J. Perhitungan Biaya Transportasi Pengiriman Barang

Perhitungan biaya transportasi akan dilakukan dengan rumus yang digunakan oleh perusahaan, dilakukan menjumlahkan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dalam melakukan satu kali pengiriman barang menggunakan transportasi milik perusahaan ke lokasi alternatif gudang baru, mulai dari gaji, konsumsi, bahan bakar, dan biaya lainnya.

K. Analisis Hasil

Pada bab ini dilakukan analisis berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yaitu berupa penjabaran dari metode *Center Of Gravity* untuk membantu penentuan titik lokasi gudang sehingga bisa menyelesaikan permasalahan yang ada di perusahaan.

L. Kesimpulan dan Saran

Pada bagian kesimpulan berisi rangkuman dari analisis dan pembahasan masalah. Dari hasil analisis yang dilakukan maka dijadikan saran untuk perusahaan dalam menentukan titik lokasi fasilitas gudang sehingga bisa meminimasi jarak pendistribusian atau pengiriman barang ke luar pulau Jawa.

III. HASIL PENELITIAN

A. Perhitungan Metode Center of Gravity

Perhitungan dengan metode *center of gravity* dilakukan dengan menggunakan titik koordinat dan jumlah permintaan yang telah diperoleh salah satunya lokasi di pulau Sumatera. Titik koordinat dan jumlah permintaan di daerah pulau Sumatera yang digunakan sebagai perhitungan metode *center of gravity*, kemudian dilakukan perhitungan titik koordinat alternatif lokasi gudang baru sebagai berikut.

1. Perhitungan Titik Koordinat X

$$C_x = \frac{39466.3661497772}{115200}$$

$$C_x = 0.342589983939038$$

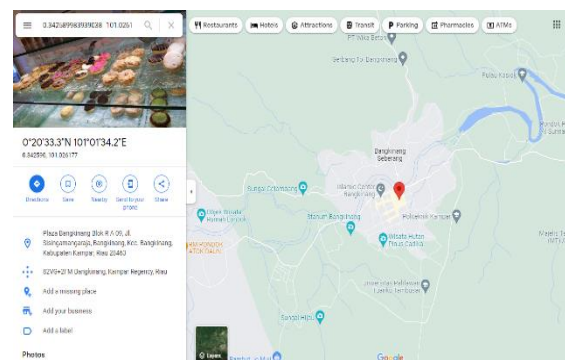
2. Perhitungan Titik Koordinat Y

$$C_y = \frac{11638215.5516798000}{115200}$$

$$C_y = 101.026176663887$$

Berdasarkan perhitungan titik koordinat, diperoleh lokasi potensial gudang baru berada Plaza Bangkinang Blok R A 09, Jl. Sisingamangaraja, Bangkinang, Kec. Bangkinang, Kabupaten Kampar, Riau. Berikut merupakan tampilan lokasi potensial yang dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada lokasi ini juga memiliki ketersediaan tempat pengisian bahan bakar yang cukup banyak di mana terdapat 7 buah SPBU di wilayah tersebut. Selain itu, tersedia juga lahan yang dapat digunakan sebagai pembangunan gudang baru dimana penampakan dari lahan tersebut.



Gambar 6. Lokasi gudang baru wilayah Sumatera



Gambar 7. Lahan yang diusulkan di Pulau Sumatera

Berdasarkan Gambar 7, dapat dilihat bahwa lahan yang akan digunakan sebagai lokasi pembangunan gudang baru memiliki kondisi lahan yang datar di mana akses jalan dapat dilalui oleh alat angkut bermuatan besar. Jika dilihat dari jarak dengan wilayah *reseller*, titik lokasi gudang memiliki jarak yang cukup optimal dengan masing-masing wilayah *reseller* yang ada di pulau Sumatera, hal tersebut bisa dilihat dari gambar 8.

Gambar 8. Jarak gudang dengan *reseller* Pulau Sumatera

Berdasarkan Tabel IV dapat dilihat jarak dan waktu tempuh dari gudang yaitu wilayah Kampar, Riau ke *reseller* di wilayah Aceh kurang lebih 1.159 Km dengan waktu 25 jam, wilayah Medan 717 Km dengan waktu 15 jam 13 menit, wilayah Padang 287 Km 6 jam 50 menit, wilayah Palembang 783 Km dengan waktu 18 jam 30 menit, dan wilayah Bengkulu 826 Km, dengan rata-rata jarak dari gudang ke *reseller* wilayah adalah 754,4 Km. Dengan jarak tersebut, barang akan lebih cepat sampai di tangan *reseller* dan akan lebih memudahkan menyebarkan produk ke *end user*.

Berdasarkan hasil penentuan titik lokasi gudang baru di setiap Pulau yang ada di luar Pulau Jawa, maka berikut hasil rekapitulasi titik koordinat dan alamat lokasi gudang baru, bisa dilihat dari Tabel V.

B. Perhitungan Biaya Transportasi Pengiriman Barang

Setelah melakukan penentuan titik lokasi gudang baru, untuk mengetahui pembangunan gudang baru bisa menurunkan biaya pengiriman maka harus dilakukan perhitungan biaya

pengiriman barang dengan transportasi milik perusahaan dan nantinya akan dibandingkan dengan biaya pengiriman sistem sebelumnya. Berikut adalah data biaya pengeluaran yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dalam mengirim barang dari pusat ke gudang baru di beberapa pulau luar pulau Jawa.

TABEL IV
JARAK PENGIRIMAN BARANG KE *RESELLER*
PULAU SUMATERA

Jarak Pengiriman Barang dari Gudang ke Reseller Pulau Sumatera		
Gudang	Tujuan	Jarak (km)
Bangkinang, Kec. Bangkinang, Kabupaten Kampar, Riau.	Medan	717
	Aceh	1,159
	Palembang	783
	Bengkulu	826
	Padang	287

TABEL V
REKAPITULASI LOKASI GUDANG

REKAPITULASI LOKASI GUDANG				
N o.	Pulau	Koordinat		Alamat Titik Gudang
		X	Y	
1	Sumatera	0.34258998 3939038	101.02617 6663887	Bangkinang g, Kec. Bangkinang g, Kabupaten Kampar, Riau
2	Kalimantan	- 0.96289300 0784221	114.89519 3976170	Jl. Beringin, Lanjas, Teweh Tengah, Kabupaten Barito, Kalimantan Tengah
3	Sulawesi	- 3.01546236 3519730	120.21080 1830347	Benteng, Wara Timur, Kota Palopo, Sulawesi Selatan
4	Nusa Tenggara	- 8.64304986 5927080	116.47025 3037241	Sukamulia, Lombok Barat, Nusa Tenggara
5	Maluku & Papua	- 2.93000803 0852660	132.29546 6518290	Fak-fak, Wagom Utara, Fakfak, Fakfak Regency, Papua Barat

Dari hasil perhitungan biaya pengeluaran yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk mengirim barang ke gudang baru yang ada di luar pulau Jawa dengan satu unit mobil bermuatan

maksimal delapan dan tiga ton, maka setelah itu untuk mengetahui total biaya dan jumlah unit kendaraan yang dibutuhkan, akan dilakukan

perhitungan rekapitulasi biaya pengiriman dari Pusat ke Gudang. Berikut hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel VI.

TABEL VI
REKAPITULASI PERHITUNGAN BIAYA PENGIRIMAN DARI PUSAT KE GUDANG

PERHITUNGAN BIAYA PENGIRIMAN PUSAT KE GUDANG									
Pulau	Kota	Jumlah Barang (pcs)	Berat Barang (kg)	Transportasi		Biaya Pengiriman / 20kg (Rp)	Biaya Pengiriman / kaleng (Rp)	Biaya (Rp)	Total Biaya Pengiriman (Rp)
				Kapasitas (kg / Unit)	Jumlah (unit)				
Sumatera	Bangkinang	46081	18432	8000	2	Rp69,875	Rp3,494	Rp27,950,080	Rp64,398,382
Kalimantan	Muara Teweh	15586	6702	8000	1	Rp85,009	Rp4,250	Rp34,003,400	Rp28,486,263
Sulawesi	Palopo	20736	8916	8000	1	Rp76,118	Rp3,806	Rp30,447,200	Rp33,935,231
Nusa Tenggara	Padamara	1043	448	Ekspedisi		Rp819,684	Rp40,984	Rp18,381,000	Rp18,381,000
Maluku / Papua	Fak-Fak	1153	496			Rp920,511	Rp46,026	Rp22,819,000	Rp22,819,000
Total Biaya Pengiriman Pusat ke Gudang per Tahun									Rp168.019.876

Dari Tabel VI di atas bisa diketahui bahwa pengiriman barang dari pusat ke gudang di pulau Sumatera yang berada di daerah Bangkinang. Untuk mengirimkan 18,432 kg barang, membutuhkan dua unit truk bermuatan maksimal 8000 kg atau 8 ton, dengan total biaya pengiriman Rp 64,398,382.

Pengiriman barang dari pusat ke gudang di pulau Kalimantan yang berada di daerah Muara Teweh. Untuk mengirimkan 6,702 kg barang, membutuhkan satu unit truk bermuatan maksimal 8000 kg atau 8 ton, dengan total biaya pengiriman Rp 28,489,263. Pengiriman barang dari pusat ke gudang di pulau Sulawesi yang berada di daerah Palopo. Untuk mengirimkan 8,916 kg barang, membutuhkan satu unit truk bermuatan maksimal 8000 kg atau 8 ton, dengan total biaya pengiriman Rp 30,447,200. Pengiriman barang dari pusat ke gudang di pulau Nusa Tenggara yang berada di daerah Padamara. Untuk mengirimkan 448 kg barang, menggunakan jasa ekspedisi, dengan total biaya pengiriman Rp 18,381,000. Untuk pengiriman barang dari pusat ke gudang di pulau Maluku/Papua yang berada di daerah Fak-fak. Untuk mengirimkan 496 kg barang, menggunakan jasa ekspedisi dan biaya yang harus dikeluarkan adalah Rp 22,819,000.

Biaya pengiriman barang dari pusat ke gudang yang ada di luar pulau Jawa sudah diketahui, selanjutnya agar diketahui dengan pasti jumlah biaya pengiriman barang hingga sampai di tangan *Reseller*. Maka biaya pengiriman dari gudang ke *reseller* akan dihitung. Berikut adalah pengiriman barang dari gudang wilayah ke kota-kota *reseller*. Pengiriman barang dari gudang pusat ke kota-kota *reseller* dengan menggunakan jasa ekspedisi dapat dilihat pada Tabel VII.

Setelah mengetahui semua total biaya pengiriman yang harus dikeluarkan dalam mengirim barang dari wilayah gudang di luar pulau Jawa, maka selanjutnya akan dilakukan rekapitulasi dan komparasi dari biaya pengiriman, setelah pembangunan gudang dan juga sebelum pembangunan gudang, berikut adalah Tabel rekapitulasi dan komparasi biaya pengiriman barang dapat dilihat pada Tabel VIII.

IV. PEMBAHASAN

A. Analisis Minimasi Jarak dengan Metode Center of Gravity

Penentuan titik koordinat lokasi *reseller* dan gudang dilakukan dengan menggunakan *google maps*. Kemudian untuk menentukan koordinat X dan Y yang baru dilakukan dengan mengalikan titik koordinat dan jumlah permintaan setiap *reseller*. Hasil pengkalian tersebut kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan total permintaan konsumen secara keseluruhan sehingga diperoleh titik tengah atau hasil lokasi yang strategis dari metode *center of gravity*.

Perhitungan biaya Pengiriman dilakukan dengan menghitung biaya yang harus dikeluarkan dalam satu kali kirim ke setiap wilayah dengan menjumlahkan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan berdasarkan variabel dan jumlah berat pengiriman. Kemudian setelah didapatkan biaya pengiriman dari gudang pusat ke gudang baru yang ada di wilayah luar pulau Jawa, maka selanjutnya akan dihitung biaya pengiriman dari gudang baru ke wilayah-wilayah *reseller* yang ada di wilayah tersebut. Setelah itu, akan menghasilkan total biaya pengiriman yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dalam mengirim barang dari gudang pusat ke tangan *reseller*. Sebagai perbandingan,

bahwa pembangunan gudang baru yang dilakukan oleh perusahaan dapat meminimasi biaya pengiriman berikut adalah data komparasi perbandingan pengiriman barang di tahun 2020

(sebelum dibangun gudang baru) dan setelah dibangun gudang baru.

TABEL VII
BIAYA PENGIRIMAN DARI GUDANG KE RESELLER MENGGUNAKAN JASA EKSPEDISI

Biaya Pengiriman Ekspedisi Setiap Pulau				
Pulau	Gudang	Kota	Berat Barang	Biaya Pengiriman
Sumatera	Bangkinang	Medan	4,125	Rp7,218,500
		Aceh	2,856	Rp6,997,200
		Palembang	5,401	Rp9,451,750
		Bengkulu	2,160	Rp5,292,000
		Padang	3,891	Rp4,472,000
Kalimantan	Muara Teweh	Samarinda	1,938	Rp8,234,100
		Balikpapan	1,464	Rp7,424,400
		Banjarmasin	1,432	Rp3,587,400
		Pontianak	1,400	Rp8,617,234
Sulawesi	Palopo	Makassar	3,529	Rp7,691,400
		Palu	2,013	Rp6,081,120
		Manado	3,375	Rp6,826,400
Nusa Tenggara	Padamara	Lombok	161	Rp284,000
		Mataram	131	Rp212,000
		Sumbawa	157	Rp350,600
Maluku & Papua	Fak-Fak	Maluku	110	Rp21,000,000
		Manokwari	98	Rp23,092,110
		Timika	183	Rp35,516,000
		Jayapura	105	Rp33,925,000

TABEL VIII
REKAPITULASI DAN KOMPARASI BIAYA PENGIRIMAN

REKAPITULASI DAN KOMPARASI BIAYA PENGIRIMAN BARANG																
No	Pulau	Gudang	Wilayah Reseller	Transportasi	Jumlah Pengiriman (pcs)	Berat Barang (Kg)	Setelah Dibangun Gudang Baru						Sebelum Dibangun Gudang			
							Pengiriman Gudang Ke Reseller		Jumlah Biaya	Pengiriman Pusat Ke Gudang		Jumlah Biaya Pengiriman (Pulau)	Jumlah Biaya (Per Kaleng)	Jumlah Biaya (Per Kaleng) Tahun 2020		
							Biaya (per Kaleng)	Biaya Pengiriman Via Ekspedisi		Biaya (per Kaleng)	Jumlah Biaya Pengiriman (Kota)			Jumlah Biaya Pengiriman (Pulau)	Biaya (per Kaleng)	
1	Sumatera	Bangkinang	Medan	Ekspedisi Sumatera	10,312	4,125	Rp700	Rp7,218,500	Rp33,431,450	Rp3,494	Rp64,398,382	Rp97,829,832	Rp4,194	Rp52,766,504	Rp214,616,010	Rp5,117
			Aceh		7,140	2,856	Rp980	Rp6,997,200		Rp4,474			Rp39,605,580	Rp5,547		
			Palembang		13,502	5,401	Rp700	Rp9,451,750		Rp4,194			Rp54,575,084	Rp5,031		
			Bengkulu		5,399	2,160	Rp980	Rp5,292,000		Rp4,474			Rp26,465,898	Rp4,902		
			Padang		9,728	3,891	Rp460	Rp4,472,000		Rp3,953			Rp41,202,944	Rp4,236		
2	Kalimantan	Muara Teweh	Samarinda	Ekspedisi Kalimantan	4,945	1,938	Rp1,700	Rp8,234,100	Rp27,863,134	Rp4,250	Rp28,486,263	Rp56,349,397	Rp5,950	Rp31,979,423	Rp100,369,869	Rp6,601
			Balikpapan		3,660	1,464	Rp2,029	Rp7,424,400		Rp6,279			Rp24,157,830	Rp6,601		
			Banjarmasin		3,581	1,432	Rp1,002	Rp3,587,400		Rp5,252			Rp19,324,867	Rp5,397		
			Pontianak		3,500	1,400	Rp2,462	Rp8,617,234		Rp4,250			Rp24,907,750	Rp7,117		
			Makassar		8,207	3,529	Rp937	Rp7,691,400		Rp3,806			Rp31,231,739	Rp3,806		
3	Sulawesi	Palopo	Palu	Ekspedisi Sulawesi	4,681	2,013	Rp1,299	Rp6,081,120	Rp20,598,920	Rp3,806	Rp33,935,231	Rp54,534,151	Rp5,105	Rp25,965,507	Rp102,079,958	Rp5,547
			Manado		7,848	3,375	Rp870	Rp6,826,400		Rp3,806			Rp44,882,712	Rp5,719		
			Lombok		374	161	Rp759	Rp284,000		Rp4,084			Rp2,211,275	Rp5,913		
			Mataram		305	131	Rp695	Rp212,000		Rp4,084			Rp1,737,738	Rp5,698		
			Sumbawa		364	157	Rp963	Rp350,600		Rp4,084			Rp2,504,320	Rp5,880		
4	NTB	Padamara	Maluku	Ekspedisi Nusa Tenggara	255	110	Rp82,353	Rp21,000,000	Rp846,600	Rp9,942	Rp18,381,000	Rp19,227,600	Rp82,295	Rp5,592,150	Rp6,453,333	Rp21,930
			Manokwari		227	98	Rp101,727	Rp23,092,110		Rp9,942			Rp4,987,871	Rp21,973		
			Timika		426	183	Rp83,371	Rp35,516,000		Rp9,942			Rp9,635,268	Rp22,618		
			Jayapura		245	105	Rp138,469	Rp33,925,000		Rp9,942			Rp7,490,385	Rp30,573		
			Total Biaya Pengiriman Barang Luar Pulau Jawa Per Tahun							Rp364,293,090						Rp451,224,843

Penurunan biaya transportasi setelah dibangunnya gudang baru, disebabkan oleh berkurangnya jarak tempuh yang dilalui oleh pengangkutan milik perusahaan. Selain itu, perbedaan biaya per kg antar daerah, dan menyebabkan penurunan biaya yang cukup

signifikan terhadap biaya transportasi dari pengangkutan milik pihak ketiga. Pemilihan lokasi alternatif gudang baru diharapkan dapat mengurangi beban perusahaan pada biaya transportasi dan mampu meningkatkan keuntungan serta penjualan perusahaan.

TABEL IX
KOMPARASI BIAYA PENGIRIMAN BARANG

KOMPARASI BIAYA PENGIRIMAN BARANG							
Pulau	Kota	Permintaan (pcs)	Total (pcs)	BIAYA PENGIRIMAN BARANG SEBELUM DIBANGUN GUDANG		BIAYA PENGIRIMAN BARANG SETELAH DIBANGUN GUDANG	
				Jumlah Biaya	Biaya (per kaleng)	Jumlah Biaya	Biaya (per kaleng)
Sumatera	Medan	10,312	46081	Rp52,766,504	Rp5,117	Rp20,098,176	Rp4,194
	Aceh	7,140		Rp39,605,580	Rp5,547	Rp19,876,876	Rp2,936
	Palembang	13,502		Rp54,575,084	Rp4,042	Rp22,331,426	Rp2,880
	Bengkulu	5,399		Rp26,465,898	Rp4,902	Rp18,171,676	Rp4,336
	Padang	9,728		Rp41,202,944	Rp4,236	Rp17,351,676	Rp2,392
Kalimantan	Samarinda	4,845	15586	Rp31,979,423	Rp6,601	Rp15,199,884	Rp2,884
	Balikpapan	3,660		Rp24,157,830	Rp6,601	Rp14,390,184	Rp2,977
	Banjarmasin	3,581		Rp19,324,867	Rp5,397	Rp10,553,184	Rp2,990
	Pontianak	3,500		Rp24,907,750	Rp7,117	Rp15,583,018	Rp4,136
Sulawesi	Makassar	8,207	12529	Rp31,231,739	Rp3,806	Rp14,557,707	Rp4,083
	Palu	4,681		Rp25,965,507	Rp5,547	Rp12,947,427	Rp4,232
	Manado	7,848		Rp44,882,712	Rp5,719	Rp13,692,707	Rp5,404
Nusa Tenggara Barat	Lombok	374	1043	Rp2,211,275	Rp5,913	Rp6,411,000	Rp5,032
	Mataram	305		Rp1,737,738	Rp5,698	Rp6,339,000	Rp5,148
	Sumbawa	364		Rp2,504,320	Rp6,880	Rp6,477,600	Rp5,755
Maluku & Papua	Maluku	255	1153	Rp5,592,150	Rp21,930	Rp26,704,750	Rp18,108
	Manokwari	227		Rp4,987,871	Rp21,973	Rp28,796,860	Rp20,454
	Timika	426		Rp9,635,268	Rp22,618	Rp41,220,750	Rp21,921
	Jayapura	245		Rp7,490,385	Rp30,573	Rp33,925,000	Rp21,347
Total Biaya Pengiriman				Rp451,224,843		Rp344,628,900	

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah titik gudang dapat dihasilkan yang optimal di setiap wilayahnya. Karena titik gudang yang telah ditentukan mengacu kepada kebutuhan barang yang diminta oleh *reseller* di kota wilayah tersebut dan kemudahan akses pengiriman barang. Titik wilayah gudang dinilai sudah tepat, dikarenakan titik gudang berada di tengah kota selain itu kemudahan akses jalan untuk penerimaan dan pengiriman barang, lalu didukung dengan fasilitas yang ada seperti, listrik, air, jaringan internet, akses jalan cukup lebar, perizinan pembangunan, stasiun pengisian bahan bakar, dan transportasi umum.

Setelah dibangunnya gudang baru, biaya distribusi dan transportasi akan mengalami penurunan karena disebabkan oleh berkurangnya jarak tempuh yang dilalui oleh pengangkutan milik perusahaan. Selain itu, perbedaan biaya per kg antar daerah, dan menyebabkan penurunan biaya yang cukup signifikan terhadap biaya transportasi dari pengangkutan milik pihak ketiga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya pada FTM UNJANI atas dukungan finansialnya dan CV. Aneka Ragam yang telah memberikan izin kepada penulis dalam proses pengambilan data penelitian.

REFERENSI

- [1] Alma, Buchari. 2007. Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa. Bandung: Alfabeta.
- [2] Chopra, Sunil & Meindl, Peter. (2016). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation (6th ed.). Pearson Education Inc. 2. Christopher, Martin.
- [3] Bowersox, Donald J., David J. Closs, & M. Bixby Cooper. (2003). *Supply Chain Logistics Management*. New York :McGraw-Hill.
- [4] Coyle, John C., Edward J. Bardi, & C. John Langley Jr. (2003). *The Management of Business Logistics*. Canada : Thomson South-Western.
- [5] Firmansyah, Y. (2020). 'Penentuan Lokasi External Warehouse Dengan Menggunakan Metode Center of Gravity (Studi Kasus Di PT. RPZ Surabaya)'. Jurnal Manajemen Industri dan Logistik, 4(1), pp. 58-66.
- [6] Firdaus, A., Suryana, Hendy (2017), "Model Gravity dan Algoritma Savings dalam Penentuan Lokasi dan Distribusi", Journal Industri Servis (Journal Untirta.ac.id), Vol.3, No.1c.
- [7] Heizer, J., and Render, B. (2017). 'Principles of operations management: Sustainability and supply chain management'. Pearson.
- [8] Keegan, Warren J. (2003). "Manajemen Pemasaran Global", Edisi keenam, penerbit: PT. Indeks. Gramedia, Jakarta.
- [9] Kroon, L., Vrijens, G., 1995. *Returnable containers: An example of reverse logistics*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 25 (2), 56-68.
- [10] Kotler, Philip dan Kevin Lane Keller, 2012. Manajemen Pemasaran ed. Ketigabelas. Jilid 2. Terjemahan oleh BOB Sabran MM: Penerbit Erlangga.
- [11] Kotler, Philip. 2002. Manajemen Pemasaran, Jilid 1, Edisi Milenium. Prehallindo. Jakarta.
- [12] Lamb, Charles, W. et.al. 2001. Pemasaran. Edisi Pertama, Salemba Empat: Jakarta.

- [13] Nitisemito, Alex S. (1993). *Manajemen Pemasaran, Perencanaan, Implementasi dan. Kontrol*. Jakarta: PT Rosdakarya.
- [14] Pujawan, I Nyoman. 2017. *Supply Chain Management Edisi 3*. Surabaya: Guna. Widya.
- [15] Porter, ME. (1996), “Strategi Bersaing: Teknik Menganalisis Industri dan pesaing”, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [16] Richard, D. (1968). *Transportation: Economics and Public Policy*. Illinois: Irwin Inc.
- [17] Swasta, Basu. Dharmesta dan Irawan, (2008) *Manajemen Pemasaran Modern*. Liberty, Yogyakarta.
- [18] Sinulingga, S. (2018). ‘Metodologi Penelitian’. Medan: USU PRESS.
- [19] Suryana, Hendy., FR Fauzy (2019), “Analisis Segmentation, Targetting, Positioning dan Models Center of Gravity Untuk menentukan Titik Lokasi Cabang Baru UD. Barokah”. *Journal Media Teknik dan Sistem Industri (JMTSI)*, Vol.3, No.1, hal. 43-48.
- [20] Tjiptono, Fandy. 2008. *Strategi Pemasaran, Edisi III*, Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [21] Wati, P. E. D. K., and Nuha, H. (2018). ‘Pengembangan Model Capacitated Maximal Covering Location Problem (CMCLP) Dalam Penentuan Lokasi Pendirian Gudang’. *Jurnal Teknik Industri*, 19 (1), pp. 21-27.