



Penentuan Titik Pabrik PT.XYZ Menggunakan Metode *Center of Gravity* Terhadap Volume Produksi dan Biaya Pengiriman Barang ke Customer

Adi Fitra^{1*}, Suhendra², Fibi Eko Putra³

^{1,2,3}Department of Industrial Engineering, University Pelita Bangsa, Cikarang, Indonesia

Korespondensi email: adi.fitra@pelitaabangsa.ac.id

Abstraksi

Location selection is important in determining the operational company cost because it can determine the costs and profits of the company. In terms of operational location determination can improve the quality of a company's operations by guaranteeing the accuracy of delivery. The purpose of this study is to determine the best potential point of the targeted companies in the GIIC Cikarang area. The location (-6,38874697, 107,1811769) obtained is in the middle of the customer. With the right location, PT. XYZ can reduce transportation costs so that it can increase the company's profits in terms of transportation.

Keywords: Cost Reduction, Central of Gravity, Transportation, Warehouse

I. Pendahuluan

Perkembangan industri perakitan mobil di Indonesia semakin pesat hal ini dapat dilihat dengan banyaknya perusahaan perakitan mobil yang masuk ke Indonesia seperti pabrikan mobil Wuling yang masuk ke Indonesia pada tahun 2016 bersamaan dengan pabrikan mobil Jepang yaitu Mitsubishi. Pada tahun 2020 Masuknya kembali pabrik perakitan mobil baru dari negara Korea yaitu Hyundai [6]. PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi molding part mobil dimana mendapatkan kesempatan menjadi supplier dari beberapa industry perakitan mobil yaitu. PT. Mitsubishi Motor Krama Yudha Indonesia (MMKI), PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia (HMMI) dan PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia. Penelitian ini dimaksudkan sebagai analisa dari perkembangan

perusahaan PT. XYZ dimana mendapatkan kesempatan untuk dapat bekerja sama dengan perusahaan tersebut. PT. XYZ saat ini berada di kawasan Industri Karawang Barat dengan status pabrik sementara. Saat ini perusahaan ingin melakukan study perencanaan bisnis dengan melakukan pemindahan pabrik berkait dengan persebaran customer perakitan mobil tersebut. Perusahaan ingin melakukan study dengan menggunakan data penjualan mobil dari customer pada tahun periode 2021 sampai dengan 2023. Dari data tersebut perusahaan berusaha untuk bisa masuk menambahkan produk yang diproduksi dari customer tersebut dengan menggunakan kelebihan jaminan biaya pengiriman rendah. Proses penentuan pabrik akan sangat penting di antara para customer tersebut. Dimana nantinya akan menjadi dasar biaya transportasi per customer. Penggunaan metode *Center*

of Grafity digunakan dalam penentuan lokasi gudang kedepannya dengan menggunakan acuan volume produksi dan juga biaya transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi penelitian – penelitian terdahulu yang sudah dilakukan terkait dengan penelitian dengan menggunakan metode *Center of Grafity* (COG) terhadap jarak dan biaya transportasi. Pada penelitian ini metode *Center of Gravity* digunakan untuk menentukan lokasi terbaik [1]. Pada penelitian ini diaplikasikan dalam dunia perakitan mobil *mass production* dengan proses pengiriman part produksi yang tinggi. Pada penelitian ini untuk mendapatkan parameter biaya pengiriman yang sama akan menggunakan satuan harga yang sama dengan hanya menggunakan satu perusahaan transportasi logistik. Dimana memang ada beberapa opsi transportasi yang memang digunakan di beberapa perusahaan tersebut seperti biaya transportasi dibayarkan oleh pemasok atau biaya transportasi di bayarkan oleh customer dengan menggunakan metode *Milk-run* [3].

II. Metodologi

Data dari penelitian ini diperoleh dengan menggunakan pengambilan posisi geografis secara langsung dengan menggunakan *Google Maps*. Data yang diambil adalah data koordinat [4]. Masing masing customer dari PT.XYZ yaitu: MMKI, HMMI, SIM dan SGMW. Untuk pengumpulan data penjualan dari semua perakit mobil akan menggunakan data dari Gabungan Kendaraan Mobil Indonesia

(GAKINDO) dengan periode penjujaa mobil pada tahun 2021 – 2022. Penelitian ini dilakukan berdasarkan landasan teori mengenai penerapan *Center of Grafity* dalam apikasi dunia kerja yang nantinya lokasi dari titik optimal perusahaan tersebut akan dilakukan perhitungan total biaya antara biaya transportasi perbulan antara posisi sekarang yang berada di Karawang Timur dengan lokasi yang akan ditentukan oleh metode *Center of Grafity*. Rumusan *Center of Grafity* yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$C_x = \frac{\sum d_{ix}W_i}{\sum W_i} \dots\dots (1)$$

$$C_y = \frac{\sum d_{iy}W_i}{\sum W_i} \dots\dots (2)$$

Dimana:

C_x = koordinat-x dari pusat gravitasi

C_y = koordinat-y dari pusat gravitasi

d_{ix} = koordinat-x dari lokasi –i

d_{iy} = koordinat-y dari lokasi –i

W_i = volume barang dan Biaya dari atau ke lokasi-i

Center of Gravity (COG) diharapkan mendapatkan titik loaksi dari potensi gudang pabrikan yang optimal. Berikut adalah urutan pengerjan penentuan titik lokasi sebagai berikut:

- a. Menentukan titik kordinat masing-masing pabrikan mobil menggunakan aplikasi *Google Earth*.

- b. Pengambilan data Produksi customer PT. XYZ yaitu MMKI, HMMI, SIM dan SGMW. dari website Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (GAKINDO) 2021 – 2022.
- c. Pengambilan data biaya transportasi dari keempat customer PT.XYZ sebagai acuan biaya transportasi awal.
- d. (Koordinat X Konsumen) Total penjualan mobil konsumen Dijumlahkan sesuai jumlah konsumen dan dibagi dengan total demand konsumen.
- e. (Koordinat Y Konsumen) x (Total deman konsumen) Dijumlahkan sesuai jumlah konsumen dan dibagi dengan total demand konsumen.
- f. Kordinat titik terbaik pabrik didapatkan berdasarkan hasil X dan Y.
- g. Perhitungan biaya transportasi antara lokasi perusahaan saat ini yang berada di Karawang dengan titik lokasi terbaru berdasarkan COG.

Proses perhitungan biaya sebelum dan sesudah menggunakan satuan biaya yang dikeluarkan oleh salah satu perusahaan logistik transportasi yang biasa di gunakan oleh perusahaan PT. XYZ. Hal ini menjadikan acuan dengan parameter yang sama [5].

III. Hasil dan Pembahasan

Proses penentuan lokasi Gudang pertama kali dilakukan dengan mengambil data lokasi dari keempat customer dari PT. XYZ. Proses

pengambilan data titik lokasi menggunakan media *google map*.



Gambar 1. Proses Pengambilan Titik

Titik lokasi menggunakan *Google Map*. Berikut adalah lokasi dari pelanggan:

Tabel 1 Data Lokasi Pelanggan

| Pelanggan | Lokasi Pelanggan | |
|-----------|------------------|----------|
| | X (dix) | Y (diy) |
| MMKI | -6,3851 | 107,1905 |
| SIM | -6,3842 | 107,1856 |
| SGMW | -6,3802 | 107,1784 |
| HMMI | -6,4045 | 107,1694 |

Tahapan selanjutnya adalah melakukan perhitungan menggunakan harga transportasi. Berikut adalah data transportasi dari titik awal perusahaan PT. XYZ yang berada di Kawasan Karawang Barat sampai dengan Kawasan industri GIIC dimana keempat customer tersebut berada. Data dari harga ini adalah data dari biaya yang dikeluarkan untuk membayar logistik partner dan sudah termasuk seperti biaya bensin dan juga biaya toll. Berikut adalah biaya:

Tabel 2 Data Biaya Transportasi

| Pelanggan | Transportasi |
|-----------|--------------|
| MMKI | Rp 1.300.000 |
| SIM | Rp 1.100.000 |
| SGMW | Rp 1.100.000 |
| HMMI | Rp 1.200.000 |

Tahapan selanjutnya adalah mengambil *cycle delivery* perbulan dengan jumlah hari kerja 22 hari untuk setiap perusahaan tersebut. Data ini berubah – ubah sesuai dengan volume produksi yang diterima PT. XYZ. Data ini adalah data asumsi tertinggi per bulan berdasarkan perencanaan dan pengembangan bisnis ke customer tersebut. Pada *actual operation* jumlah truk yang digunakan bisa bervariasi. Satuan kontrak kerja untuk proses pembayaran adalah per *cycle* [2].

Tabel 3 Diagram *Cycle Delivery*

| Pelanggan | Cycle / Bulan |
|-----------|---------------|
| MMKI | 528 Cycle |
| SIM | 110 Cycle |
| SGMW | 110 Cycle |
| HMMI | 220 Cycle |

Tabel 4 Diagram *Cycle Delivery*

| Pelanggan | Cycle / Bulan |
|-----------|---------------|
| MMKI | 683 Mio |
| SIM | 121 Mio |
| SGMW | 121 Mio |
| HMMI | 264 Mio |

Dari data diatas didapatkan dengan jumlah *cycle* pengiriman. Setelah didapatkan data *cycle delivery* tahapan selanjutnya adalah mengalikan jumlah pengiriman perbulan dengan biaya perbulan sehingga didapatkan data seperti dibawah ini. Tabel dibawah ini dalam satuan Juta.

Tabel 5 Diagram *Cycle Delivery*

| Pelanggan | Cycle / Bulan |
|-----------|---------------|
| MMKI | 528 Cycle |
| SIM | 110 Cycle |
| SGMW | 110 Cycle |
| HMMI | 220 Cycle |

Tabel 6 Data COG dengan Transportasi

| Pelanggan | Lokasi Pelangan | |
|-----------|-----------------|--------------|
| | X (dix. Wi) | Y (diy. Wi) |
| MMKI | -8300684,47 | 139347692,77 |
| SIM | -7022674,23 | 117904219,84 |
| SGMW | -7018248,49 | 117896244,51 |
| HMMI | -7685503,56 | 128603374,08 |

Dimana:

$$\sum Wi = \text{Rp } 4,700,000$$

$$\sum(\text{dix. } Wi) = -30027110,8$$

$$\sum(\text{diy. } Wi) = 503751531,2$$

$$Cx = \frac{\sum \text{dix}Wi}{\sum Wi}$$

$$Cy = \frac{\sum \text{diy}Wi}{\sum Wi}$$

$$Cx = -6,38874697$$

$$Cy = 107,1811769$$

Dari data perhitungan diatas didapatkanlah kordinat (-6,38874697, 107,1811769), dari data tersebut dilakukan survey dan didapatkan daerah tersebut masih berpotensi untuk didirikan Gudang. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan

volume order terhadap ke empat customer tersebut. Berikut adalah data order per part untuk order per satu bulan. PT. Misubishi 20.000 Pcs, PT Suzuki 500 Pcs, PT. Wuling 200 Pcs, PT. Hyundai 10.000 Pcs. Dari data tersebut dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *central gravity* sehingga didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 7 Data Order

| Pelangan | Order/Bulan |
|----------|-------------|
| MMKI | 20000 |
| SIM | 500 |
| SGMW | 200 |
| HMMI | 10000 |

Dimana:

$$\sum W_i = 30700 \text{ pcs}$$

$$\sum (d_{ix} \cdot W_i) = -196216,871$$

$$\sum (d_{iy} \cdot W_i) = 3290533,95$$

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

$$C_y = \frac{\sum d_{iy} W_i}{\sum W_i}$$

$$C_x = -6,39142902$$

$$C_y = 107,1835163$$

Berdasarkan data lokasi tersebut setelah dilakukan pencocokan lokasi maka didapatkan suatu daerah yang dimana berdekatan dan memang berpotensi untuk didirikan suatu Gudang dikarenakan lokasi lahan yang masih kosong dan lokasi tersebut berada di titik (-6,39142902, 107,1835163).



Gambar 2. Potensi Lokasi PT. XYZ

Dapat dilihat dari peta bahwa lokasi titik berdasarkan volume dan biaya hampir mempunyai area yang sama. Setelah dilakukan penentuan titik lokasi. PT. XYZ melakukan negosiasi dengan perusahaan transportasi logistik dan didapatkan biaya transportasi dari titik tersebut menuju tiap customer adalah Rp. 400.000,- hal ini sangat menguntungkan dikarenakan biaya dapat turun dari Rp. 4.700.000,- menjadi Rp. 1.600.000,- per Day.

IV. Kesimpulan

Perusahaan PT.XYZ dapat melakukan penurunan biaya transportasi yang sangat baik jika melakukan pemindahan produksi pabrik yang awalnya dari Karawang Barat menjadi ke GIIC. Hal ini dikarenakan customer dari PT.XYZ berada di Kawasan GIIC. Penentuan lokasi dari ke empat customer tersebut juga dapat memberikan *impact* dari harga truk rental yang mereka gunakan. Dikarenakan posisi dari rencana pabrik tersebut berada di titik tengah maka perusahaan mendapatkan harga trip truk yang murah dengan harga yang sama. Hal ini sangatlah menguntungkan dengan menggunakan harga pasaran per KM di area GIIC didapatkan harga Rp 400.000,- per trip dan ini jauh lebih murah dibandingkan dengan harga sebelumnya. Perbandingan dari penelitian ini hanya terkait dengan biaya

dan volume. Dalam aplikasi langsung perlu diperhatikan juga biaya pemindahan pabrik, biaya harga tanah, biaya listrik, air dan keamanan dari Kawasan industri tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] Firdaus, M. R., & Putra, P. A. (2020). PENGGUNAAN METODE CENTER OF GRAVITY DALAM PENENTUAN LOKASI GUDANG TERHADAP MEMINIMALKAN JARAK PENGIRIMAN TRANSPORTASI PADA PT. XYZ. In *Peri Anggara Putra Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* (Vol. 6, Issue 3).
- [2] Lee, C. K. M., Lv, Y., Ng, K. K. H., Ho, W., & Choy, K. L. (2018). Design and application of internet of things-based warehouse management system for smart logistics. *International Journal of Production Research*, 56(8). <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1394592>
- [3] Purba, H. H., Fitra, A., & Nindiani, A. (2019). Control and integration of milk-run operation in Japanese automotive company in Indonesia. *Management and Production Engineering Review*, 10(1). <https://doi.org/10.24425/mper.2019.128246>
- [4] Ruwiyanto, S., Wahyuni, L., Maulid, F., Fauzi, M., & Industri, J. T. (n.d.). PENERAPAN METODE CENTER OF GRAVITY DALAM PENENTUAN PUSAT DISTRIBUSI ALTERNATIF DI PULAU JAWA. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 1(01), 2021–2022. <https://doi.org/10.46306/tgc.v1i1>
- [5] Song, Y., Yu, F. R., Zhou, L., Yang, X., & He, Z. (2021). Applications of the Internet of Things (IoT) in Smart Logistics: A Comprehensive Survey. In *IEEE Internet of Things Journal* (Vol. 8, Issue 6). <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.3034385>
- [6] Szymczak*, M. (2019). Digital Smart Logistics. Managing Supply Chain 4.0: Concepts, Components and Strategic Perspective. The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, 356–368. <https://doi.org/10.15405/EPSSBS.2019.10.02.33>