

Optimalisasi Lokasi Gudang Menggunakan Metode *Center of Gravity* pada PT ABC

¹Erlangga, ²Muhammad Radin Zaki, ³Raihan Cagiva Hermawan, ⁴Muchammad Fauzi

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama

Alamat email: ¹erlangga@widyatama.ac.id, ²muhammad.radin@widyatama.ac.id,

³cagiva.raihan@widyatama.ac.id, ⁴muchammad.fauzi@widyatama.ac.id

Abstrak

Optimalisasi lokasi gudang untuk sebuah industri dan manajemen di bidang pengolahan bahan baku menjadi krusial bagi keberhasilan operasional gudang sebuah industri. Penelitian ini dilakukan di PT ABC berlokasi di Jl. Kp. Babakan Jati, Pancawati, Kec. Klari, Karawang, Jawa Barat 41371. PT ABC merupakan salah satu gudang industri pengolahan bahan baku kedelai. Pokok masalah dalam penelitian ini adalah pemilihan lokasi gudang yang optimal untuk PT ABC, industri pengolahan bahan baku kedelai, guna meningkatkan efisiensi operasional distribusi dan mengurangi biaya pengiriman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan lokasi gudang PT ABC, sebuah industri pengolahan bahan baku kedelai, dengan menggunakan metode *Center of Gravity* guna meningkatkan efisiensi operasional distribusi dan mengurangi biaya pengiriman. Metode penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan studi lapangan pada PT ABC. Hasil penelitian menunjukkan penentuan titik koordinat baru lokasi gudang usulan PT ABC di Jl. Surotokunto, Adiarsa Timur, Kec. Karawang Timur, Karawang, Jawa Barat 41311. Lokasi gudang usulan tersebut memudahkan optimalisasi pengurangan biaya, jarak, dan waktu operasional pengiriman. Perbandingan biaya operasional antara lokasi awal dan usulan menunjukkan penurunan sebesar Rp 46.158.000 dari Rp 86.350.000 sehingga penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan metode *Center of Gravity* secara efektif dapat menjadi strategi optimal dalam pengelolaan lokasi gudang dan distribusi bagi PT ABC ke pelanggan.

Kata Kunci: *Center of Gravity*, Optimalisasi Lokasi Gudang, Efisiensi Operasional Distribusi

I. Pendahuluan

Optimalisasi lokasi gudang untuk sebuah industri dan manajemen di bidang pengolahan bahan baku menjadi krusial bagi keberhasilan operasional yang merupakan aspek penting dalam industri modern (Cenna & Evi, 2021). Sebagai penekanan efisiensi operasional dan pengurangan biaya juga mempengaruhi distribusi produk akhir (Agianto, dkk, 2022).

Penelitian ini dilakukan di salah satu gudang industri pengolahan bahan baku kedelai PT ABC yang berlokasi di Jl. Kp. Babakan Jati, Pancawati, Kec. Klari, Karawang, Jawa Barat 41371 dengan koordinat sumbu X -6,37006 dan koordinat sumbu Y 107,37963 berdasarkan *Google Maps*. Lokasi ini terus memiliki dampak yang signifikan terhadap distribusi perusahaan. Dalam distribusi, masalah terkait jarak, waktu, dan biaya pengiriman ke pelanggan masih menjadi faktor penting yang memengaruhi efisiensi dan efektivitas operasional perusahaan. PT ABC memiliki tiga pelanggan utama dengan jarak yang berbeda, yakni pelanggan pasar Kosambi (2,4 km), pelanggan pasar Johar (12,2 km), dan pelanggan pasar Baru Karawang (14,6 km) dari lokasi gudang utama.

Pada operasional permasalahannya, PT ABC yang merupakan sebuah industri pengolahan bahan baku kedelai yang berusaha mengoptimalkan lokasi gudang untuk mencapai efisiensi operasional distribusi yang lebih baik dan mengurangi biaya pengiriman. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan lokasi gudang yang strategis bagi PT ABC menggunakan metode *Center of Gravity*, sehingga perusahaan dapat mengatur distribusi pengiriman secara efisien, meminimalkan biaya transportasi, dan meningkatkan kinerja keseluruhan rantai pasok.

Berdasarkan penelitian Erza & Azizah, (2023) pada rumusan masalah yang serupa, PT ABC seharusnya mempertimbangkan lokasi idealnya berada di daerah strategis dengan aksesibilitas baik terhadap sumber

bahan baku utama dan pelanggan. Lokasi yang strategis akan memungkinkan PT ABC untuk mengurangi biaya logistik distribusi dan memperpendek waktu pengiriman ke pasar, sehingga meningkatkan efisiensi dan responsifitas terhadap permintaan pasar yang menjadi fokus permasalahan pada penelitian ini (Yang, dkk, 2023).

Menurut Erza & Azizah, (2023) dalam menghitung biaya operasional distribusi yang ideal harus mencapai batas penurunan biaya distribusi minimal 0,49% dari biaya distribusi sebelumnya. Faktor yang memengaruhi hal tersebut seperti jarak, waktu, jenis transportasi, biaya pengiriman, dan lainnya yang dipertimbangkan. Dengan menggunakan metode *Center of Gravity*, PT ABC dapat menentukan biaya distribusi yang optimal, meningkatkan efisiensi produktivitas dalam operasi produksi dan distribusi, serta mengurangi biaya operasional secara keseluruhan berdasarkan lokasi pusat gravitasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas distribusi yang ideal (Rusdianto & Ikatrinasari, 2021).

Dengan rujukan pada penelitian sebelumnya yang telah dirumuskan pada rumusan masalah, peneliti memilih metode *Center of Gravity* agar perusahaan dapat mencapai tingkat optimalisasi yang lebih tinggi dalam pemilihan lokasi gudang dan manajemen transportasi (Astuti, dkk, 2024). Menurut Arimurti, dkk, (2022) hal ini akan menghasilkan pengurangan biaya operasional, peningkatan efisiensi produksi, dan peningkatan kepuasan pelanggan melalui pengiriman yang lebih cepat dan efisien pada gudang sebuah industri atau perusahaan (Mawadati, dkk, 2020). Sebab, pengelolaan sistem distribusi yang rumit bagi PT ABC terdapat pada jangkauan jarak, waktu, dan biaya menjadi sebuah rumusan masalah yang disusun dalam penelitian ini untuk didapat solusi konkret dalam mengatasi permasalahan yang ada.

Tujuan penelitian ini sebagai upaya untuk mengusulkan lokasi gudang yang strategis bagi PT ABC dengan menggunakan metode *Center of Gravity*. PT ABC dapat mengoptimalkan dalam perhitungan biaya transportasi paling efisien untuk mengimplementasikan sistem distribusi barang dari gudang ke pelanggan. Selanjutnya, PT ABC dapat menentukan solusi yang optimal untuk mengatur distribusi pengiriman secara efisien, meminimalkan biaya transportasi dan meningkatkan kinerja keseluruhan dari rantai pasok.

II. Studi Literatur

Menurut Silitonga, (2023) *Center of Gravity* adalah metode penentuan lokasi optimal berdasarkan pusat gravitasi suatu titik distribusi atau permintaan sehingga industri bisa mengetahui titik paling strategis untuk mendirikan gudang dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti jarak, biaya transportasi, dan volume permintaan (Takeda, dkk. 2023), (Dewi, dkk. 2024), (Trenggonowati, dkk. 2021). Rumus metode *Center of Gravity* adalah sebagai berikut:

$$x' = \frac{\sum_{i=1}^n V_i x_i}{d_i} \quad (1)$$

$$y' = \frac{\sum_{i=1}^n V_i y_i}{d_i} \quad (2)$$

Keterangan:

X = Titik koordinat i pada sumbu x

Y = Titik koordinat i pada sumbu y

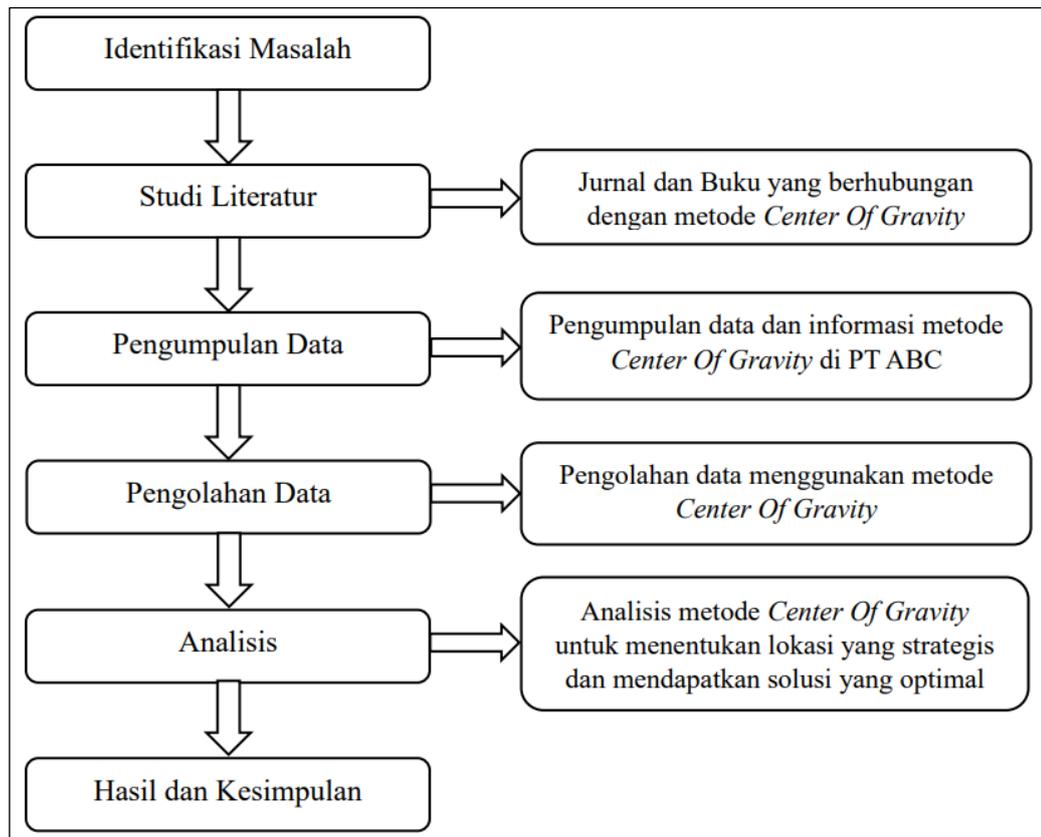
x' = Titik koordinat baru pusat distribusi sumbu x

y' = Titik koordinat baru pusat distribusi sumbu y

d_i = Jarak dari titik koordinat pabrik ke titik koordinat i

III. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian terapan yang langsung terintegrasi dengan studi lapangan (Samihardjo, dkk, 2023), (Pamungkas & Nurjanah, 2024). Pengumpulan data dengan studi lapangan yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan secara langsung untuk mencari informasi mengenai penentuan lokasi gudang terhadap pendistribusian yang dibutuhkan untuk bahan penulisan yang meliputi observasi dan wawancara. Jenis data yang akan digunakan merupakan data kuantitatif, dengan data yang digunakan berasal dari sumber data asli PT ABC yang diilustrasikan pada Gambar 1:



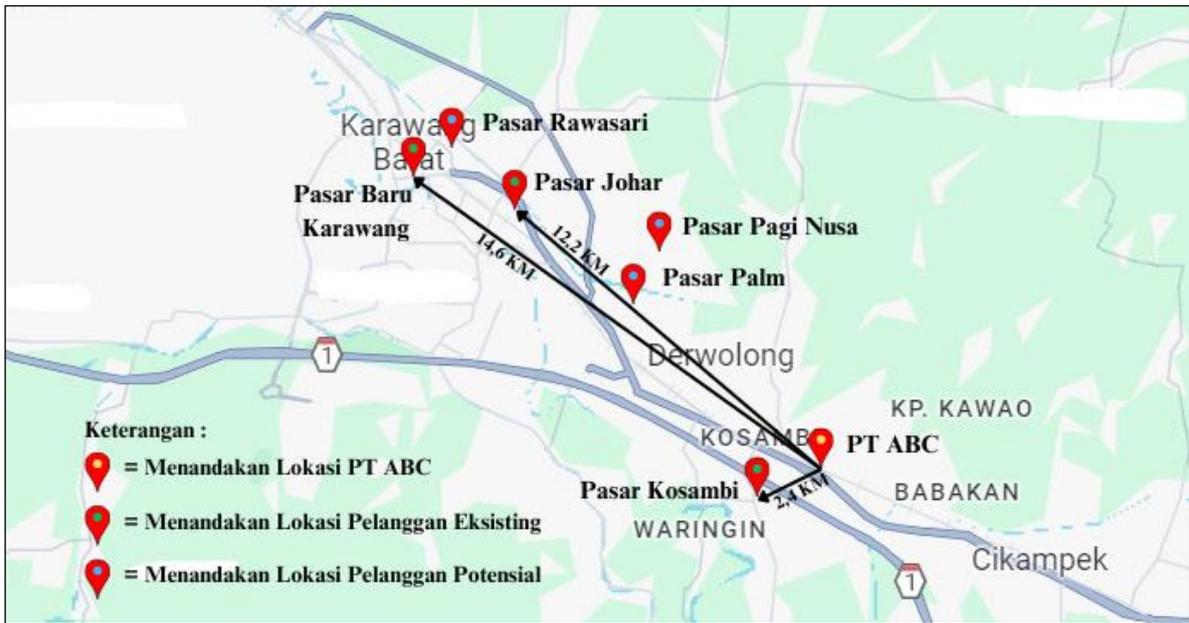
Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Pada Gambar 1 dijelaskan mengenai tahap pengenalan masalah meliputi identifikasi masalah yang ada pada sistem distribusi PT ABC. Selanjutnya, peneliti melakukan studi literatur yang berkaitan dengan seluruh variabel, metode, dan teknis penelitian yang dilakukan (Pamungkas, 2024). Setelah melakukan studi literatur, penulis melakukan pengumpulan data dan informasi metode *Center of Gravity* di PT ABC. Setelah melakukan pengumpulan data peneliti melakukan pengolahan data menggunakan metode *Center of Gravity* serta melakukan analisa data dan informasi dengan melaksanakan analisis metode *Center of Gravity* untuk menentukan lokasi gudang usulan yang optimal, peneliti menyimpulkan berbagai analisis yang telah dilakukan pada tahap hasil dan kesimpulan.

IV. Hasil dan Pembahasan

Sebagai sebuah gudang industri, PT ABC berfokus pada produksi, pengelolaan, dan proses distribusi produk pada bahan baku kedelai menjadi tempe. Kondisi sekarang PT ABC disajikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2, PT ABC memiliki tiga titik pelanggan eksisting. Lokasi pertama pada titik itu berada di pasar Kosambi dengan jarak 2,4 km, lokasi kedua terletak di pasar Johar pada jarak 12,2 km, dan lokasi ketiga terletak di pasar Baru Karawang dengan jarak 14,6 km dari lokasi gudang utama. Setiap hari, PT ABC memproduksi 2.000 kg kedelai yang diolah menjadi 510 potong tempe yang setara dengan 198,9 kg. Permintaan disetiap titik lokasi pasar sebanyak 170 potong tempe atau sekitar 66,3 kg yang harus dikirim kendaraan bermotor. Pada operasionalnya, PT ABC beroperasi selama 314 hari dalam satu tahun dengan total produksi tempe sebanyak 62.454,6 kg per tahun.

Pada kenyataannya di daerah pasar Baru Kawarang memiliki satu pasar potensial yaitu pasar Rawansari, serta dua pasar potensial di daerah pasar Johar yaitu pasar Pagi Nusa dan pasar Palm. PT ABC menargetkan tujuan penjualan terhadap titik lokasi pelanggan di pasar Kosambi, pasar Johar, dan pasar Baru Karawang karena di lokasi tersebut terdapat banyak peluang dan kesempatan untuk meningkatkan daya beli di PT ABC. Maka dengan menggunakan metode *Center Of Gravity*, penelitian ini diharapkan dapat mengusulkan lokasi gudang yang optimal, sehingga dapat menekan biaya operasional pengiriman PT ABC terhadap tiga titik lokasi pelanggan tersebut.



Gambar 2 Peta Jarak PT ABC dan pelanggan

Jenis data yang digunakan merupakan data kuantitatif yang berasal dari hasil observasi PT ABC. Data lokasi gudang, produksi harian, jumlah pelanggan, lokasi pelanggan, jumlah permintaan tempe pelanggan, jenis pengiriman, kapasitas pengiriman, dan operasional pengiriman PT ABC terhadap enam titik lokasi pelanggan yang menjadi tujuan distribusi. Adapun data parameter PT ABC disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Parameter PT ABC dalam Memproduksi Tempe di Enam Titik Lokasi Pelanggan

No	Kode Asal	Total Hari Kerja (Setahun)	Total Volume (V) (Kg) (Sehari)	Total Volume (V) (Kg) (Setahun)	Biaya Operasional (R) (Sekali Pengiriman /hari)	Biaya Operasional (R) (Pengiriman /tahun)	Titik Koordinat X Y	
1	Pasar Kosambi (T1)	314	66,3	20818,2	Rp30.000	Rp9.420.000	-6,37045	107,37591
2	Pasar Johar (T2)	314	66,3	20818,2	Rp45.000	Rp14.130.000	-6,31260	107,31662
3	Pasar Baru Karawang (T3)	314	66,3	20818,2	Rp55.000	Rp17.270.000	-6,30969	107,29458
4	Pasar Rawasari (T4)	314	13,26	4163,64	Rp55.000	Rp17.270.000	-6,30534	107,29910
5	Pasar Pagi Nusa (T5)	314	13,26	4163,64	Rp45.000	Rp14.130.000	-6,31971	107,34617
6	Pasar Palm (T6)	314	13,26	4163,64	Rp45.000	Rp14.130.000	-6,33624	107,34258
	Pabrik Tempe (P)	314	198,9	62454,6	Rp275.000	Rp86.350.000	-6,37066	107,37963

Berdasarkan data parameter PT ABC dalam memproduksi tempe di enam titik lokasi pelanggan yang disajikan pada Tabel 4.1 menunjukkan total volume produksi tempe dalam satu hari yang diakumulasi selama satu tahun. Selain dari total volume produksi, tabel diatas juga menjabarkan terkait biaya operasional pengiriman tempe dalam satu hari yang diakumulasi selama satu tahun penuh dan titik koordinat yang dicantumkan dari lokasi gudang tempe terhadap titik lokasi pelanggan PT ABC.

Menurut penelitian sebelumnya diperoleh data rata-rata *market share* sebesar 20%, sehingga data ini diperlukan untuk perhitungan total volume (V) (kg) (Setahun) di pasar Rawasari, pasar Pagi Nusa, dan pasar Palm dengan mengalikan volume produksi tempe disetiap harinya.

Pada perhitungannya, jumlah layanan operasional PT ABC selama satu tahun bersumber dari periode bulan Mei 2023 s.d bulan April 2024 sebanyak 314 hari. Sehingga, untuk menghitung total volume (V) (kg) (setahun) di titik lokasi pelanggan pasar Kosambi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total (V)} &= \text{Total Hari Kerja (selama setahun)} \times \text{Total Volume (V)(kg)(sehari)} & (3) \\
 &= 314 \times 66,3 \\
 &= 20818,2 \text{ kg /tahun}
 \end{aligned}$$

Total volume tempe dalam satu tahun yang di produksi PT ABC berdasarkan perhitungan diatas adalah sebanyak 20818.2 kg per tahun. Berdasarkan jumlah produksi tempe sebanyak 20818.2 kg per tahun, maka perhitungan terkait biaya operasional (R) (sekali pengiriman/hari) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya (R)} &= \text{Total Hari Kerja (selama setahun)} \times \text{Biaya (R) (sekali kirim/hari)} & (4) \\ &= 314 \times \text{Rp } 30.000 \\ &= \text{Rp } 9.420.000 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan biaya operasional (R) (sekali pengiriman/hari) terhadap biaya sekali pengiriman sebesar Rp30.000 adalah Rp9.420.000 selama satu tahun.

Pada perhitungan biaya operasional pengiriman menggunakan metode *Center of Gravity* untuk mencari lokasi gudang yang strategis bagi PT ABC, volume dan titik koordinat menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi gudang yang strategis bagi PT ABC. Pendekatan *Center Of Gravity* dapat merancang gudang PT ABC untuk mengidentifikasi lokasi strategis dari titik lokasi ketiga pelanggan yang ada sehingga dapat mengurangi biaya dan waktu operasional pengiriman gudang PT ABC. Rancangan perhitungan menggunakan metode *Center of Gravity* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan Biaya Operasional Gudang PT ABC Menggunakan Metode *Center of Gravity*

<i>i</i>	<i>X_i</i>	<i>Y_i</i>	<i>V_i</i>	<i>R_i</i>	<i>V_i R_i</i>	<i>V_i R_i X_i</i>	<i>V_i R_i Y_i</i>
T1	-6,37045	107,37591	314	Rp30.000	9.420.000	-60.009.639	1.011.481.072
T2	-6,31260	107,31662	314	Rp45.000	14.130.000	-89.197.038	1.516.383.841
T3	-6,30969	107,29458	314	Rp55.000	17.270.000	-108.968.346	1.852.977.397
T4	-6,30534	107,29910	314	Rp55.000	17.270.000	-108.893.222	1.853.055.457
T5	-6,31971	107,34617	314	Rp45.000	14.130.000	-89.297.502	1.516.801.382
T6	-6,33624	107,34258	314	Rp45.000	14.130.000	-89.531.071	1.516.750.655
Total				Rp275.000	86.350.000	-545.896.819	9.267.449.804
X				-6,32191	Lokasi Gudang Usulan		
Y				107,32426			

Berdasarkan Tabel 3 tentang perhitungan biaya operasional gudang PT ABC menggunakan metode *Center of Gravity*, dapat dihitung terkait lokasi gudang usulan PT ABC sebagai berikut:

$$x' = \frac{\sum_i^n = 1 Vi Ri}{di} = \frac{-545.896.819}{86.350.000} = -6.32191 \tag{5}$$

$$y' = \frac{\sum_i^n = 1 Vi Ri}{di} = \frac{9.267.449.804}{86.350.000} = 107.32426 \tag{6}$$

Hasil dari perhitungan biaya operasional gudang PT ABC menggunakan metode *Center of Gravity* menunjukkan titik koordinat X baru pada lokasi -6.32191 dan titik koordinat Y baru pada lokasi 107.32426. Berdasarkan analisa hasil penelitian, lokasi titik koordinat X baru pada -6.32191 dan titik koordinat Y baru pada 107.32426 dapat memudahkan gudang PT ABC dalam pengurangan biaya, jarak, dan waktu operasional pengiriman. Hasil analisis terkait lokasi gudang usulan PT ABC tersebut digambarkan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 terkait titik koordinat X baru pada lokasi -6.32191 dan titik koordinat Y baru pada lokasi 107.32426 yang menunjukkan lokasi gudang usulan PT ABC. Analisa hasil usulan lokasi gudang PT ABC terletak di Jl. Surotokunto, Adiarsa Timur, Kec. Karawang Timur, Karawang, Jawa Barat 41311. Usulan lokasi gudang tersebut strategis terhadap lokasi pasar sekitar PT ABC yang memudahkan dalam optimalisasi pengurangan biaya, jarak, dan waktu operasional pengiriman gudang PT ABC. Berdasarkan analisa usulan lokasi gudang PT ABC tersebut, diperoleh perhitungan biaya operasional pengiriman yang disajikan pada Tabel 4.



Gambar 3 Lokasi Gudang Usulan dan Pelanggan

Tabel 4 Biaya Operasional Pengiriman

<i>i</i>	Kode Asal	Total Hari Kerja (Setahun)	Total Volume (V) (Kg) (/hari)	Total Volume (V) (Kg) (/tahun)	Biaya Operasional (R) (Sekali Pengiriman /hari)	Biaya Operasional (R) (Pengiriman /tahun)
P → G	Gudang Tempe (P)	314	198,9	62454,6	Rp30.000	Rp9.420.000
G → T1	Pasar Kosambi (T1)	314	66,3	20818,2	Rp29.000	Rp9.106.000
G → T2	Pasar Johar (T2)	314	66,3	20818,2	Rp12.000	Rp3.768.000
G → T3	Pasar Baru Karawang (T3)	314	66,3	20818,2	Rp13.000	Rp4.082.000
G → T4	Pasar Rawasari (T4)	314	13,26	4163,64	Rp13.000	Rp4.082.000
G → T5	Pasar Pagi Nusa (T5)	314	13,26	4163,64	Rp18.000	Rp5.652.000
G → T6	Pasar Palm (T6)	314	13,26	4163,64	Rp13.000	Rp4.082.000

Pada Tabel 4 terkait biaya operasional pengiriman lokasi usulan gudang PT ABC menunjukkan pengurangan biaya, jarak, dan waktu operasional pengiriman sehingga memudahkan PT ABC dalam optimalisasi layanan dari kondisi sebelumnya. Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan penelitian, dapat diketahui bahwa penggunaan metode *Center of Gravity* pada PT ABC mampu mengoptimalkan permasalahan jarak, waktu dan biaya operasional pengiriman sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas terhadap pengiriman produk tempe. Perbandingan biaya operasional pengiriman pada lokasi awal dengan lokasi usulan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4.4 Perbandingan Ongkos Transportasi Lokasi Awal dan Lokasi Usulan

Lokasi Awal			Lokasi Usulan		
<i>i</i>	Biaya Operasional (R) (Sekali Pengiriman /hari)	Biaya Operasional (R) (Pengiriman /tahun)	<i>i</i>	Biaya Operasional (R) (Sekali Pengiriman /hari)	Biaya Operasional (R) (Pengiriman /tahun)
-	-	-	P → G	Rp30.000	Rp9.420.000
P → T1	Rp30.000	Rp9.420.000	G → T1	Rp29.000	Rp9.106.000
P → T2	Rp45.000	Rp14.130.000	G → T2	Rp12.000	Rp3.768.000
P → T3	Rp55.000	Rp17.270.000	G → T3	Rp13.000	Rp4.082.000
P → T4	Rp55.000	Rp17.270.000	G → T4	Rp13.000	Rp4.082.000
P → T5	Rp45.000	Rp14.130.000	G → T5	Rp18.000	Rp5.652.000
P → T6	Rp45.000	Rp14.130.000	G → T6	Rp13.000	Rp4.082.000
Total		Rp86.350.000			Rp40.192.000

Berdasarkan hasil analisa perbandingan biaya operasional pengiriman pada Tabel 4.4 di lokasi awal dengan lokasi usulan pada setiap titik lokasi pelanggan gudang PT ABC memperoleh penurunan biaya operasional distribusi lokasi usulan gudang PT ABC mengalami efisiensi penurunan biaya sebanyak Rp 46.158.000 dari Rp 86.350.000.

Adapun perhitungan lokasi usulan dalam sekali pengiriman (per tahun) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Penurunan Biaya} &= \text{Total Biaya Awal} - \text{Total Biaya Usulan} && (7) \\ &= \text{Rp } 86.350.000 - \text{Rp } 40.192.000 \\ &= \text{Rp } 46.158.000\end{aligned}$$

Optimalisasi biaya transportasi logistik dan penentuan lokasi gudang baru dengan metode *Center of Gravity* menunjukkan efisiensi yang signifikan dalam distribusi produk. Dalam studi kasus PT ABC, penerapan metode ini memungkinkan identifikasi lokasi gudang yang lebih strategis di Jl. Surotokunto, Adiarsa Timur, Kec. Karawang Timur, Jawa Barat, menggantikan lokasi sebelumnya di Jl. Kp. Babakan Jati, Pancawati, Kec. Klari, Karawang, Jawa Barat. Data empiris menunjukkan pengurangan biaya operasional pengiriman dari Rp 86.350.000 menjadi Rp 40.192.000, menghasilkan efisiensi sebesar Rp 46.158.000 per tahun. Hasil ini diperoleh dengan mempertimbangkan volume produksi harian tempe, jumlah pelanggan, lokasi pelanggan, dan biaya operasional pengiriman yang diakumulasi selama satu tahun. Perhitungan yang tepat menggunakan *Center of Gravity* membantu PT ABC mengurangi jarak, waktu, dan biaya operasional, yang mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi distribusi. Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya lokasi strategis gudang untuk menurunkan biaya logistik dan meningkatkan kinerja operasional secara keseluruhan.

V Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode *Center of Gravity*, telah ditentukan titik koordinat baru lokasi gudang usulan PT ABC di Jl. Surotokunto, Adiarsa Timur, Kec. Karawang Timur, Karawang, Jawa Barat 41311. Lokasi strategis ini memudahkan optimalisasi pengurangan biaya, jarak, dan waktu operasional pengiriman. Analisa menunjukkan pengurangan biaya operasional signifikan, yaitu Rp 46.158.000 per hari. Berdasarkan pembahasan terkait Optimalisasi biaya transportasi logistik dan penentuan lokasi gudang usulan dengan metode *Center of Gravity* menunjukkan efisiensi yang signifikan dalam distribusi produk. Dalam studi kasus PT ABC, penerapan metode ini memungkinkan identifikasi lokasi gudang yang lebih strategis di Jl. Surotokunto, Adiarsa Timur, Kec. Karawang Timur, Jawa Barat, memudahkan proses distribusi dari lokasi sebelumnya di Jl. Kp. Babakan Jati, Pancawati, Kec. Klari, Karawang, Jawa Barat. Data empiris menunjukkan pengurangan biaya operasional pengiriman dari Rp 86.350.000 menjadi Rp 40.192.000, menghasilkan efisiensi sebesar Rp 46.158.000 per tahun. Hasil ini diperoleh dengan mempertimbangkan volume produksi harian tempe, jumlah pelanggan, lokasi pelanggan, dan biaya operasional pengiriman yang diakumulasi selama satu tahun. Perhitungan yang tepat menggunakan *Center of Gravity* membantu PT ABC mengurangi jarak, waktu, dan biaya operasional, yang mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi distribusi.

Maka, kesimpulan dari penelitian ini bahwa lokasi usulan gudang PT ABC memberikan dampak positif signifikan dalam mengurangi biaya operasional pengiriman, sehingga PT ABC berhasil merancang pengurangan biaya operasional dalam segi jarak, waktu, dan meningkatkan efisiensi dalam pengiriman produk tempe untuk dapat meningkatkan produktivitas, kualitas, dan pendapatan perusahaan secara keseluruhan. Penggunaan metode *Center of Gravity* juga secara efektif dapat menjadi strategi yang optimal dalam pengelolaan lokasi gudang dan distribusi untuk perusahaan makanan tempe seperti PT ABC.

Daftar Pustaka

- [1] Agianto, K. F., Yanto, M., & Fauzi, M. (2022). Usulan Penentuan Lokasi Gudang Eksternal Produk Farmasi Menggunakan Metode *Center of Gravity* di Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 2(1), 47–60.
- [2] Arimurti, W., Puspa Sari, R., Herwanto, D., & Falah, C. (2022). Optimasi Biaya Transportasi Pengiriman Produk Mainan Menggunakan *Vogel's Approximation Method* Dan *Stepping Stone Method* (Studi Kasus: Toko Sumber Mainan). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(1), 365–374.

- [3] Astuti, W., Siregar, Y. R., Nurhalimah, Lubis, D. I., & Tanjung, A. A. (2024). Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Produk Black Perfume Menggunakan Pendekatan Model Transportasi. *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 1(3), 95–102.
- [4] Cenna, N., & Evi, C. (2021). Penentuan Lokasi Pabrik Menggunakan Metode *Factor Rating* Pada Pra-Rancangan Pabrik Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Kapasitas 50.000 Ton / Tahun. *Jurnal Teknologi Separasi*, 7(9), 655–663. Retrieved from <http://distilat.polinema.ac.id>
- [5] Dewi, F. G., Anansyah, M. D. A., Hindratmo, A., & Oktavia, C. W. (2024). Optimasi Biaya Transportasi Logistik Dan Penentuan Lokasi Gudang Baru Menggunakan Metode *Center of Gravity* (COG). *Journal of System Engineering and Technological Innovation (JISTI)*, 3(01), 205–214.
- [6] Erza, F., & Azizah, F. N. (2023). Perbandingan Biaya Distribusi Produk Cat Menggunakan Model Transportasi Metode *Vogel's Approximation Method* dan *Least Cost*. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 4(01), 48–60. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i01.8791>
- [7] Mawadati, A., Purba, J. S., & Simanjutak, R. A. (2020). Penentuan Lokasi Fasilitas Gudang dengan Metode *Gravity Location Models*. *Journal of Industrial and Engineering System*, 1(2), 121–126. <https://doi.org/10.31599/jies.v1i2.354>
- [8] Pamungkas, A. C. (2024). *Pengaruh Manajemen Latihan dan Motivasi terhadap Prestasi Akademik Anggota Paskibra di SMAN 12 Bandung Tahun Pelajaran 2023 / 2024*. 06(03), 15832–15841.
- [9] Pamungkas, A. C., & Nurjanah, E. (2024). *KOLAJAR 12 (Komunitas Guru Pembelajar 12) Sebagai Sarana Meningkatkan Kompetensi Guru di SMAN 12*. 2(2), 239–249.
- [10] Rusdianto, B., & Ikatrinasari, Z. F. (2021). *Determination distribution center location of the carton box product using the center of gravity, analytical hierarchy process and transportation method*. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 5963–5974. <https://doi.org/10.46254/an11.20211006>
- [11] Samihardjo, R., Murnawan, M., Amalia, E., & Pamungkas, A. C. (2023). *Analysis of Web-Based E-Learning Management System Business Proccess to Increase Learning Effectiveness at SMAABC Bandung*. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 3(2), 329–337. <https://doi.org/10.47709/brilliance.v3i2.3274>
- [12] Silitonga, M. P. R. (2023). Analisis Penentuan Lokasi Cabang Batching Plant di Jabodetabek Dengan Metode *Center of Gravity*. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(6), 1000–1010. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i6.254>
- [13] Takeda, N., Kobayashi, S., & Terashima, O. (2023). *Evaluation of Seated Occupant's Psychological Stress to Seat Vibration using Temporal Change of Center of Gravity*. 23(4), 296–303.
- [14] Trenggonowati, D. L., Ridwan, A., & Gunawan, A. (2021). Optimasi biaya transportasi penentuan lokasi baru gudang distribusi menggunakan metode *center of gravity* di UMKM Batik Banten XYZ. *Journal Industrial Servicess*, 7(1), 100–105.
- [15] Yang, S., Wang, X., Ge, Z., & Ma, M. (2023). *Global per-capita CO 2 emission trends and the driving forces for shifts in the center of gravity*.