

# **ANALISIS PEMILIHAN LOKASI GUDANG BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE GRAVITY LOCATION MODEL (STUDI KASUS: PT. MITRA BHAKTI INFORMASI)**

*ANALYSIS OF NEW WAREHOUSE LOCATION SELECTION USING THE GRAVITY LOCATION MODEL METHOD (CASE STUDY: PT. MITRA BHAKTI INFORMATION)*

***Feliks Prasepta Sejahtera Surbakti<sup>1</sup>, Peter Bradley<sup>2</sup>***

*E-mail: feliks.prasepta@atmajaya.ac.id*

*Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Raya Cisauk Lapan, Sampora, Kec. Cisauk, Kabupaten Tangerang, Tangerang (15345), Indonesia*

## **ABSTRAK**

*Kemajuan persaingan dalam berbisnis bagi perusahaan-perusahaan sudah berkembang pesat mulai dari promosi-promosi yang di tawarkan terhadap produk atau jasa yang mereka jual, dan tentunya para konsumen akan memilih produk atau jasa yang bagi mereka adalah yang terbaik. Salah satu pertimbangannya adalah lokasi dari perusahaan tersebut. Saat ini PT. MITRA BHAKTI INFORMASI memiliki kekurangan tempat penyimpanan dan ingin menambahkan lokasi untuk tempat penyimpanan mereka. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan calon lokasi penyimpanan paling optimal untuk perusahaan dengan menggunakan metode gravity location model dan pengaplikasian dengan menggunakan software lingo. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pelanggan dari PT. MITRA BHAKTI INFORMASI yang berjumlah 31 pelanggan. Gravity location model adalah metode pembuat keputusan yang cara kerjanya adalah dengan mempertimbangkan titik lokasi para individu (pelanggan). Kemudian dilakukan juga pengaplikasian dengan menggunakan software lingo agar dapat membandingkan hasil dari kedua metode dan mencari calon lokasi yang terbaik. Dari hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan terdapat dua lokasi yang menjadi calon lokasi penyimpanan paling optimal bagi perusahaan, yaitu berada di daerah Senayan, Jakarta dan Sudirman, Jakarta. Tetapi dikarenakan di kedua titik tersebut tidak memungkinkan untuk dijadikan lokasi penyimpanan baru, maka dipilihlah empat lokasi yang masing-masing berada didekat kedua titik sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis kembali, dipilihlah lokasi 18 PARC PLACE SCBD yang berada di daerah Sudirman, Jakarta dengan pertimbangan seperti biaya transport, luas bangunan dan harga sewa bangunan.*

Kata kunci: pemilihan lokasi gudang; gravity location model, biaya transport, harga sewa bangunan

## **ABSTRACT**

*The aim of this research is to determine the most optimal candidate storage location for the company using the gravity location model method and application using Lingo software. The data used in this research is customer data from PT. MITRA BHAKTI INFORMATION, totaling 31 customers. The research method using Gravity location model which works by considering the location points of individuals (customers). Then the application is also carried out using Lingo software so that you can compare the results of the two methods and look for the best candidate locations. The results were the location of 18 PARC PLACE SCBD in the Sudirman area, Jakarta was chosen with considerations such as transport costs, building area and building rental prices.*

Keywords: warehouse location selection; gravity location model, transportation costs, building rental price

## 1. PENDAHULUAN

Para masa sepanjang pandemi hingga saat ini banyak perusahaan berlomba-lomba untuk menciptakan inovasi yang berbeda dengan perusahaan sejenis atau kompetitor mereka terhadap produk yang mereka tawarkan atau jasa yang mereka tawarkan. Selain itu mereka juga berharap untuk meningkatkan pendapatan mereka untuk menutupi pengeluaran serta kerugian yang mereka alami selama ini, khususnya karena pandemi. Promosi serta kegiatan pemasaran lainnya juga dapat meningkatkan kesadaran para calon pelanggan bukan hanya terhadap produk atau jasa yang ditawarkan perusahaan tersebut saja, melainkan produk atau jasa yang ditawarkan secara general jika sebelumnya calon pelanggan memiliki pengetahuan yang minim terhadap produk atau jasa yang ditawarkan serta juga apa yang membedakan produk atau jasa mereka dengan yang ditawarkan perusahaan-perusahaan kompetitor lainnya. Selain itu pelayanan yang baik kepada pelanggan, merupakan suatu hal yang sangat penting, khususnya yang melayani pengantaran produk untuk dikirim kepada pelanggan (Adriantantri, 2015).

Selain promosi-promosi yang dilakukan ada juga banyak hal-hal lain yang bisa mempengaruhi banyaknya pelanggan maupun pendapatan, seperti target pasar yang terlalu spesifik yang bisa menyebabkan calon-calon pelanggan yang diluar target pasar tersebut yang sebenarnya tertarik terhadap produk atau jasa yang ditawarkan perusahaan tidak terjangkau karena perusahaan terlalu menspesifikasikan target pasarnya. Tetapi solusi dari hal tersebut adalah perusahaan hanya tinggal meluaskan target pasar mereka agar calon-calon pelanggan yang tadi disebutkan terjangkau dan akhirnya tertarik terhadap produk atau jasa yang ditawarkan perusahaan tersebut. Selain itu dengan berkurangnya biaya transportasi, harga produk juga dapat menurun dan lebih mudah bersaing dengan para kompetitor dalam hal harga. Dalam peningkatan efisiensi pada sistem transportasi dapat dilakukan dengan memaksimalkan utilitas dari alat transportasi yang ada. (Ramayani, 2019).

Selain itu, Para pelanggan lebih memilih berbelanja di lokasi nya dekat dengan rumah mereka dan tidak terpencil, sama halnya jika lokasi perusahaan berada di daerah yang kurang strategis ataupun terpencil, maka calon pelanggan akan berpikir dua kali untuk membeli produk atau menggunakan jasa yang ditawarkan perusahaan tersebut. Hal itu tentu bisa menyebabkan jumlah pelanggan menurun serta pendapatan berkurang. (Sarja, 2015).

Berdasarkan hasil observasi di PT. MITRA BHAKTI INFORMASI yang berpusat di Kedoya, Jakarta Selatan ini saat ini memiliki kekurangan dalam tempat penyimpanan mereka, Kemudian agar perusahaan bisa memilih lokasi gudang yang lebih strategis berdasarkan lokasi-lokasi para pelanggan mereka, pemilihan lokasi gudang dilakukan dengan menggunakan metode *gravity location model* dan akan digunakan software Lingo agar menghasilkan hasil yang lebih bervariasi sehingga dapat di bandingkan dan menentukan lokasi yang paling terbaik untuk dijadikan tempat penyimpanan baru perusahaan.

## 2. METODE PENELITIAN

PT. MITRA BHAKTI INFORMASI adalah perusahaan yang bergerak dibidang retail yang sumber penghasilannya adalah mengimpor barang-barang dari luar negeri dan menjual dan mendistribusikannya ke pelanggan-pelanggannya. Perusahaan yang berpusat di Kedoya, Jakarta Selatan ini kebanyakan memiliki pelanggan berupa cabang-cabang dari berbagai supermarket yang bisa dibilang kelas atas. Hal itu disebabkan juga karena jenis produk yang ditawarkan perusahaan yang merupakan barang-barang impor yang untuk masyarakat pada umumnya harganya cukup tinggi, sehingga produk-produk yang ditawarkan di distribusikan ke supermarket-supermarket kelas atas. Namun lama-kelamaan permintaan semakin tinggi yang datang dari para pelanggan kemudian untuk tempat penyimpanan perusahaan atau gudang yang tempatnya sama dengan lokasi perusahaan sudah hampir tidak bisa memuat produk-produk yang akan di jual ke para pelanggan tersebut. Oleh karena itu, agar menjaga angka pelanggan dan pendapatan, serta menambah tempat penyimpanan atau gudang sebaiknya perusahaan menambahkan lokasi ke tempat yang strategis. Kemudian agar perusahaan bisa memilih lokasi gudang yang lebih strategis berdasarkan lokasi-lokasi para pelanggan mereka, pemilihan lokasi gudang dilakukan dengan menggunakan metode *gravity location model*. Kemudian agar memudahkan penelitian, penentuan lokasi gudang dengan metode *gravity location model* akan dibantu dengan bantuan software Lingo sebagai aplikasi agar mempermudah dalam proses perhitungannya.

### 2.1. Gravity Location Model

Metode *Gravity Location Models* merupakan model atau metode yang bertujuan untuk menemukan lokasi fasilitas dengan mengurangi biaya pengiriman dan dirumuskan menjadi formula berikut : (Adriantantri, 2015). Formula *Gravity Location Models* dapat dilihat pada rangkaian persamaan berikut ini.

$TC = \sum_i C_i V_i J_i$	(1)
$\sqrt{(x_0 - x_i)^2 + (y_0 - y_i)^2}$	(2)
$x_{0n} = \frac{\sum_i C_i V_i x_i}{\sum_i C_i V_i}$	(3)
$y_{0n} = \frac{\sum_i C_i V_i y_i}{\sum_i C_i V_i}$	(4)

Adapun model formulasi dari gravity location model dapat dilihat sebagai berikut :

$C_i$  = Biaya transportasi per unit beban per kilometer dari kandidat lokasi dengan lokasi sumber pasokan (Rp)

$V_i$  = Beban yang akan dipindahkan antar lokasi dengan sumber pasokan (Kg)

$J_i$  = Jarak antara lokasi dengan sumber pasokan (Km)

$(x_0, y_0)$  = Koordinat lokasi yang menjadi pertimbangan

$(x_i, y_i)$  = Koordinat x dan y untuk lokasi sumber pasokan i

## 2.1. LINGO

Software Lingo merupakan sebuah software yang dijadikan sebagai alat bantu yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan penelitian operasional seperti program linier dan non linier, stokastik, kuadratik, quadratically constrained, dan optimasi integer dengan lebih cepat dan efisien. (Safari, 2020). Lalu pada saat pengolahan data, data-data yang telah diolah kedalam software Lingo untuk dibuatkan program untuk memilih lokasi gudang baru yang nantinya pada program tersebut akan dilakukan proses perhitungan semua data hingga menghasilkan hasil akhir koordinat pilihan yang paling sesuai untuk dijadikan lokasi gudang baru. Untuk model lingo yang digunakan diambil referensi dari jurnal penelitian yang berjudul "Solving Supply Chain Network Gravity Location Model Using LINGO" yang di tulis oleh A. Anand Jayakumar dan Dr.C.Krishnaraj pada tahun 2015. Pada jurnal tertera membahas mengenai pemilihan lokasi dan jalur distribusi sebuah supply chain yang memakai metode gravity location model yang kemudian mereka masukan kedalam software lingo. Selanjutnya, untuk model yang digunakan dalam lingo dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut.

```

MODEL:
SETS:
SOURCES MARKETS: TRANSPORTATION_COST,
QUANTITY, X, Y, D;
ENDSETS

DATA:
SOURCES MARKETS = BUFFALO, MEMPHIS,
ST LOUIS, ATLANTA, BOSTON, JACKSONVILLE,
PHILADELPHIA, NEW YORK;
TRANSPORTATION_COST = 0.9, 0.95, 0.85,
1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5;
QUANTITY = 500, 300, 700, 225, 150, 250,
175, 300;
X = 700, 250, 225, 600, 1050, 800, 925,
1000;
Y = 1200, 600, 825, 500, 1200, 300, 975,
1080;
ENDDATA
MIN = TC;
TC = @SUM(SOURCES_MARKETS:(((XX-X)^2 +
(Y-Y)^2)^0.5)*
QUANTITY*TRANSPORTATION_COST);
END

```

Gambar 1. Model Pada Software Lingo

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

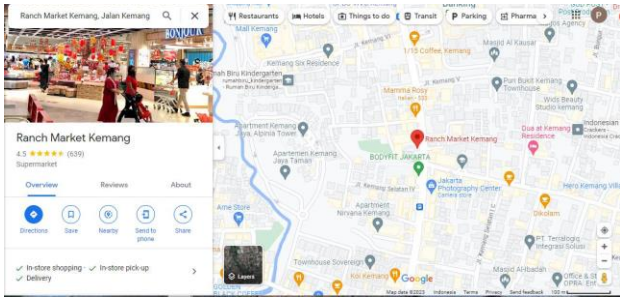
### 3.1. PENGUMPULAN DATA

Pada penelitian ini, pengumpulan data diambil dengan cara observasi langsung ke perusahaan PT. MITRA BHAKTI INFORMASI. Kemudian data yang diambil untuk keperluan penelitian merupakan data pelanggan dari PT. MITRA BHAKTI INFORMASI. Data pelanggan yang diambil isinya meliputi ; Nama pelanggan, alamat pelanggan yang sudah di ubah dalam bentuk koordinat X dan Y, jumlah permintaan yang diminta dalam satuan Kg, dan ongkos transport per Kg nya yang didapat dari harga rata-rata pengiriman dari berbagai vendor ekspedisi. Kemudian jenis barang yang akan dikirimkan perusahaan ke pelanggan ada berbagai macam, mulai dari berbagai alat mandi seperti sabun dan shampoo hingga makanan-makanan impor yang di distribusikan ke berbagai toko seperti supermarket. Untuk pelanggan dari PT. MITRA BHAKTI INFORMASI kebanyakan adalah dari kalangan supermarket kelas atas dikarenakan kebanyakan barang yang didistribusikan merupakan barang-barang impor yang memiliki harga jual yang bisa dibilang cukup mahal untuk masyarakat pada umumnya. Tabel 1 berikut ini adalah data pelanggan PT. MITRA BHAKTI INFORMASI yang telah didapatkan.

**Tabel 1.** Data Pelanggan PT. MITRA BHAKTI INFORMASI

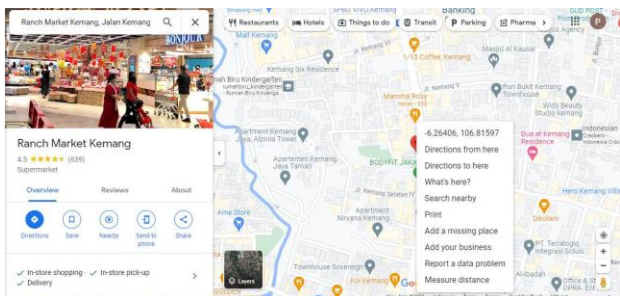
NO	Nama Pelanggan	Koordinat		Jumlah (Kg)	Ongkos /Kg (Rp)
		X	Y		
1	Century Permata Hijau	-6.22063537	106.7838472	42	9000
2	Ranch Market Senayan Park	-6.212084515	106.8052964	57	9000
3	Ranch Market Lotte Shopping Avenue	-6.224363206	106.8228571	55	9000
4	Ranch Market Lippo Mall Puri	-6.187063771	106.7390923	52	9000
5	Ranch Market Pondok Indah	-6.262546149	106.7841796	52	9000
6	Ranch Market Kemang	-6.263953329	106.815967	57	9000
7	Ranch Market Dharmawangsa Square	-6.252525345	106.8013879	50	9000
8	Ranch Market Pesanggrahan	-6.188062474	106.7561944	51	9000
9	Grandlucky Mall of Indonesia	-6.150462406	106.8908515	59	9000
10	Grandlucky Superstore SCBD	-6.226906266	106.8056922	62	9000
11	Grandlucky PIK	-6.090669487	106.7462733	56	9000
12	Grandlucky Ancol	-6.120502099	106.8247245	63	9000
13	Grandlucky Paragon	-6.151105328	106.8168912	56	9000
14	Transmart Kota Casablanca	-6.223442329	106.8419095	63	9000
15	Transmart Central Park	-6.177229462	106.7906856	60	9000
16	Transmart Emporium Pluit	-6.126994124	106.7909548	57	9000
17	Transmart Lebak Bulus	-6.288071176	106.7763719	52	9000
18	Transmart Cilandak	-6.301956665	106.8142292	63	9000
19	Transmart ITC Kuningan	-6.223567385	106.8257715	56	9000
20	Transmart Cempaka Putih	-6.168742008	106.8766848	57	9000
21	Hero Gondangdia	-6.190349657	106.8359195	49	9000
22	Hero Permata Hijau	-6.221710358	106.7869319	42	9000
23	Hero PIM	-6.197218196	106.7529318	48	9000
24	Hero Pakubuwono	-6.194106224	106.7300363	50	9000
25	Hero Taman Anggrek	-6.178139205	106.7918919	49	9000
26	Hero Kemang Villa	-6.264778958	106.8181374	44	9000
27	Foodhall Grand Indonesia	-6.195286743	106.8197674	60	9000
28	Foodhall Senayan City	-6.226907925	106.7973363	57	9000
29	Foodhall Plaza Senayan	-6.224328292	106.798985	58	9000
30	Foodhall Neo Soho	-6.174430729	106.7900233	63	9000
31	Foodhall Kelapa Gading	-6.156680815	106.9085384	65	9000

Untuk pengubahan dari alamat pelanggan ke dalam titik koordinat X dan Y, pada penelitian ini menggunakan bantuan dari google map dengan cara yang cukup mudah, pertama kita hanya mencari lokasi alamat pada google map seperti gambar berikut:



**Gambar 2.** Contoh Lokasi Salah Satu Pelanggan

Setelah memasukan alamat ke tampilan pencarian google map, pada gambar diartas, tampilan peta pada bagian kanan gambar dapat terlihat titik merah yang menunjukkan lokasi persis dari alamat yang kita telah cari, setelah itu peneliti hanya perlu klik kanan pada titik merah tersebut dan nanti nya titik koordinat X dan Y nya akan muncul seperti gambar berikut:



**Gambar 3.** Contoh Titik Koordinat Salah Satu Pelanggan

Dapat dilihat bahwa pada baris pertama terdapat dua macam angka yang berbeda, itu merupakan titik koordinat X dan Y yang nantinya akan digunakan dalam penyelesaian dengan menggunakan metode gravity location models baik yang dilakukan dengan perhitungan manual dan yang dilakukan dengan menggunakan software lingo.

### 3.2.HASIL METODE GRAVITY LOCATION MODEL

Pada tahap penerapan metode, data pelanggan yang telah didapat langsung diaplikasikan ke dalam persamaan yang ada, yaitu sebagai berikut:

$$TC = \sum_i C_i V_i J_i \dots \dots \dots (1)$$

Yang dimana terlebih dahulu harus mencari nilai dari Ji terlebih dahulu dengan rumus berikut:

$$J_i = \sqrt{(x_o - x_i)^2 + (y_o - y_i)^2} \dots \dots \dots (2)$$

Lalu untuk mencari nilai dari Ji terlebih dahulu kita harus mencari nilai x0 dan yo terlebih dahulu dengan rumus berikut:

$$x_{0n} = \frac{\sum_i C_i V_i x_i}{\sum_i C_i V_i} \dots \dots \dots (3)$$

$$y_{0n} = \frac{\sum_i C_i V_i y_i}{\sum_i C_i V_i} \dots \dots \dots (4)$$

Untuk mencari nilai dari ji dari tiap lokasi menggunakan bantuan excel solver, sehingga nilai ji dari tiap lokasi dapat didapatkan dalam Tabel 2. Data Nilai ji

Setelah dilakukan penerapan metode gravity location models ditemukan koordinat lokasi untuk lokasi gudang baru yang paling optimal dengan koordinat X = - 6.212064367 dan koordinat Y = 106.8052846 dengan biaya sebesar Rp. 835.298,48. Untuk daerah tempat koordinat X dan Y berada menurut peta lokasi optimal gudang baru perusahaan terletak di daerah Senayan, Jakarta Pusat, Jakarta, Indonesia.

**Table 2.** Data Nilai  $j_i$

NO	Nama Pelanggan	Koordinat		Jumlah (Kg)	Ongkos /Kg (Rp)	$j_i$
		X	Y			
1	Century Permata Hijau	-6.22063537	106.7838472	42	9000	0.02308733
2	Ranch Market Senayan Park	-6.212084515	106.8052964	57	9000	0.000023333
3	Ranch Market Lotte Shopping Avenue	-6.224363206	106.8228571	55	9000	0.021448867
4	Ranch Market Lippo Mall Puri	-6.187063771	106.7390923	52	9000	0.070756269
5	Ranch Market Pondok Indah	-6.262546149	106.7841796	52	9000	0.054715905
6	Ranch Market Kemang	-6.263953329	106.815967	57	9000	0.05297714
7	Ranch Market Dharmawangsa Square	-6.252525345	106.8013879	50	9000	0.040648183
8	Ranch Market Pesanggrahan	-6.188062474	106.7561944	51	9000	0.054643779
9	Grandlucky Mall of Indonesia	-6.150462406	106.8908515	59	9000	0.105434816
10	Grandlucky Superstore SCBD	-6.226906266	106.8056922	62	9000	0.014847496
11	Grandlucky PIK	-6.090669487	106.7462733	56	9000	0.134977955
12	Grandlucky Ancol	-6.120502099	106.8247245	63	9000	0.093603209
13	Grandlucky Paragon	-6.151105328	106.8168912	56	9000	0.062054153
14	Transmart Kota Casablanca	-6.223442329	106.8419095	63	9000	0.03835155
15	Transmart Central Park	-6.177229462	106.7906856	60	9000	0.037770368
16	Transmart Emporium Pluit	-6.126994124	106.7909548	57	9000	0.086268699
17	Transmart Lebak Bulus	-6.288071176	106.7763719	52	9000	0.081320207
18	Transmart Cilandak	-6.301956665	106.8142292	63	9000	0.090336215
19	Transmart ITC Kuningan	-6.223567385	106.8257715	56	9000	0.023495384
20	Transmart Cempaka Putih	-6.168742008	106.8766848	57	9000	0.083515351
21	Hero Gondangdia	-6.190349657	106.8359195	49	9000	0.037550335
22	Hero Permata Hijau	-6.221710358	106.7869319	42	9000	0.020733197
23	Hero PIM	-6.197218196	106.7529318	48	9000	0.054417133
24	Hero Pakubuwono	-6.194106224	106.7300363	50	9000	0.077361467
25	Hero Taman Anggrek	-6.178139205	106.7918919	49	9000	0.036473021
26	Hero Kemang Villa	-6.264778958	106.8181374	44	9000	0.054258841
27	Foodhall Grand Indonesia	-6.195286743	106.8197674	60	9000	0.022163928
28	Foodhall Senayan City	-6.226907925	106.7973363	57	9000	0.016837634
29	Foodhall Plaza Senayan	-6.224328292	106.798985	58	9000	0.013787283
30	Foodhall Neo Soho	-6.174430729	106.7900233	63	9000	0.040610299
31	Foodhall Kelapa Gading	-6.156680815	106.9085384	65	9000	0.117169483

### 3.3. PENERAPAN MENGGUNAKAN SOFTWARE LINGO

Setelah dilakukan penerapan dengan metode gravity location models, dilakukan juga pengaplikasian dengan software Lingo untuk mencari lokasi baru serta ongkos yang seminimal mungkin dan nantinya hasilnya akan dibandingkan dengan hasil penerapan metode gravity location models yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Berikut hasil pengerjaan metode gravity location models dengan menggunakan software lingo, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



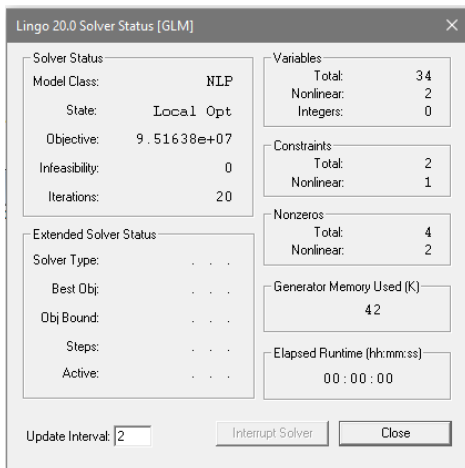
**Gambar 4.** Model Awal Pada Software Lingo

Pada tahap awal, kita harus menentukan model awal yang meliputi nama-nama variabel yang nantinya akan



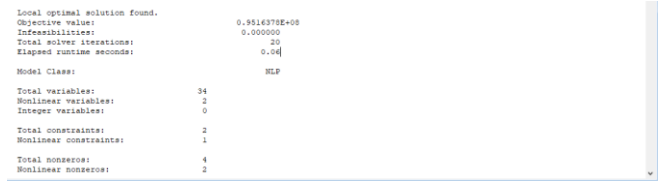
digunakan dalam penyelesaian dengan menggunakan lingo, pada bagian model terdapat total enam variabel yang akan digunakan, nama dari pelanggan, ongkos transportasi per Kg nya, koordinat X dan Y tiap lokasi serta variable D yang merupakan nilai dari ji dari tiap lokasi, kemudian pada bagian data terdapat data-data dari variabel yang telah ditentukan yang dimana data diisi dengan data asli pelanggan perusahaan yang telah didapatkan pada saat pengumpulan data.

Kemudian setelah data telah diisi dengan sesuai, dilakukan penulisan formula untuk metode gravity location models dengan menentukan batasan yaitu mencari ongkos seminimal mungkin. Setelah formula sudah ditulis maka tinggal membiarkan software lingo untuk menyelesaikan melakukan tugas nya dan mencari hasil yang seoptimal mungkin, hasil dari penyelesaian software lingo dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Hasil Penyelesaian dengan Menggunakan Software Lingo

Berdasarkan hasil penyelesaian metode gravity location models dengan menggunakan software lingo, telah ditemukan ongkos minimum serta titik koordinat untuk lokasi gudang baru yang paling optimal milik perusahaan. Dari gambar diatas kita dapat melihat jumlah dari ongkos minimum yang paling optimal dengan pengerjaan kurang dari 1 detik dengan jumlah iterasi sebanyak 20 iterasi, dengan total memiliki 34 variabel serta hasil akhir berupa ongkos sebesar Rp. 951.637,80. Adapun hasil pada software lingo dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Tampilan Penyelesaian dengan Menggunakan Software Lingo

Selanjutnya, pada tampilan Gambar 7. kembali menampilkan jumlah dari ongkos minimum yang ada, serta titik koordinat X dan Y untuk lokasi gudang baru yang paling optimal untuk perusahaan dengan menggunakan metode gravity location models dengan penyelesaian menggunakan software lingo. Untuk titik X nya di temukan di titik -6.225634211 dan titik Y di temukan di titik 106.8066, yang dimana setelah kedua titik koordinat tersebut di konversikan ke dalam bentuk alamat, lokasi gudang baru yang paling optimal untuk perusahaan dengan menggunakan metode gravity location models dengan penyelesaian menggunakan software lingo berada di daerah Sudirman, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, Jakarta, Indonesia.

Variable	Value	Reduced Cost
IC	0.9516378E+08	0.000000
XX	-6.225634211	1078167.
YY	106.8066	0.1849118E-07

**Gambar 7.** Tampilan Akhir Penyelesaian dengan Menggunakan Software Lingo

### 3.4. ANALISA PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN

Pada penelitian yang dilakukan, dilakukan dua jenis penyelesaian masalah dengan tujuan untuk mencari hasil yang paling optimal yang nantinya bisa dipilih perusahaan. Setelah kedua cara tersebut telah dilakukan dan telah menghasilkan hasil nya masing-masing langkah selanjutnya adalah melakukan perbandingan antara kedua hasil yang manakan merupakan hasil yang paling optimal dan merupakan yang harus dipilih perusahaan sebagai lokasi gudang baru. Perbandingan Antara Hasil Penyelesaian Metode Gravity Location Models dan Penyelesaian Menggunakan Software Lingo dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Perbandingan Hasil Perhitungan

Cara Penyelesaian	Titik Koordinat X Baru	Titik Koordinat Y Baru	Ongkos Minimum	Lokasi Asli Calon Gudang Baru
Penyelesaian Secara Manual dan <i>Excel</i>	-6.212064367	106.8052846	Rp. 835.298,48	Senayan, Jakarta Pusat, Jakarta,
Menggunakan <i>Software Lingo</i>	-6.225634211	106.8066	Rp. 951.637,80.	Sudirman, Jakarta Selatan, Jakarta

Dari hasil perbandingan secara awal bisa dilihat lokasi dengan menggunakan software lingo lebih baik untuk dipilih dikarenakan ongkos yang lebih sedikit, kemudian untuk perbandingan daerah tidak jauh berbeda maka itu pada perbandingan awal lebih baik memilih calon lokasi 2 yang berada di daerah Sudirman. Tetapi faktor perbandingan tidak bisa dilihat dari biaya saja. Dikarenakan di kedua titik lokasi tersebut sama-sama terdapat bangunan atau kantor yang saat ini sedang digunakan oleh orang lain, oleh karena itu diperlukan lagi pencarian ulang di sekitar daerah tersebut dengan

mempertimbangkan biaya sewa gudang atau kantor dan juga nantinya akan di bandingkan kembali antara kedua lokasi tersebut kembali. Setelah mencari tempat-tempat disekitaran kedua lokasi, telah berhasil ditemukan empat tempat paling optimal yang masing-masing dari tiap calon lokasi, Untuk perbandingan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil perbandingan antara kedua tempat tersebut, lebih baiknya calon lokasi 4 untuk di pilih sebagai calon lokasi gudang baru dari PT. MITRA BHAKTI INFORMASI.

**Table 4.** Perbandingan Antara Calon Lokasi Baru

Lokasi	Ongkos Minimum	Nama Tempat	Harga Sewa / Tahun	Jarak Titik Koordinat Ke Tempat Baru	Luas Bangunan
Calon Lokasi 1	Rp. 835.298,48	Permata Senayan	Rp 295.000.000	+ - 3.5 Km	300 m <sup>2</sup>
Calon Lokasi 2	Rp. 951.637,80.	Equity Tower SCBD	<b>Rp</b> 212.875.000	+ - 500 Meter	340 m <sup>2</sup>
Calon Lokasi 3	Rp. 835.298,48	Ruko Patal Senayan	Rp 425.000.000	+ - 2.3 Km	280 m <sup>2</sup>
Calon Lokasi 4	Rp. 951.637,80	18 PARC PLACE SCBD	Rp 188.410.000	+ - 800 Meter	474 m <sup>2</sup>



#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dengan menggunakan metode gravity location models secara perhitungan manual yang dibantu dengan excel solver calon lokasi gudang baru yang paling optimal untuk PT. MITRA BHAKTI INFORMASI berlokasi di titik koordinat -6.212064367 dan 106.8052846 atau di daerah Senayan, Jakarta Pusat, Jakarta dengan ongkos transportasi sebesar Rp. 835.298,48. Kemudian hasil dari pengolahan data dengan menggunakan metode gravity location models dengan menggunakan software lingo calon lokasi gudang baru yang paling optimal untuk PT. MITRA BHAKTI INFORMASI berlokasi di titik koordinat -6.225634211 dan 106.8066 atau di daerah Sudirman, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, Jakarta dengan ongkos transportasi sebesar Rp. 951.637,80.

Lalu Berdasarkan hasil analisa, dipilihlah calon lokasi gudang baru yaitu calon lokasi 4 yang bernama 18 PARC PLACE SCBD sebagai calon lokasi gudang baru yang paling optimal untuk PT. MITRA BHAKTI INFORMASI dikarenakan walaupun memiliki ongkos transportasi yang lebih mahal dari pada calon lokasi 1 dan 3 serta memiliki ongkos transportasi yang sama dengan calon lokasi 2, tetapi calon lokasi 4 memiliki harga sewa yang lebih murah dari pada calon lokasi lain, luas tempat yang paling luas, tetapi juga walaupun lokasinya juga lebih jauh dari titik awal koordinat daripada calon lokasi 2 yang hanya memiliki jarak sekitar 500 meter dari titik koordinat awal, calon lokasi 4 juga memiliki jarak dengan titik koordinat awal yang tidak begitu jauh juga, yaitu sekitar 800 meter saja, hanya berbeda sekitar 300 meter dari calon lokasi 2, sehingga lokasi yang ditawarkan masih terbilang lebih valid berdasarkan penyelesaian masalah dengan menggunakan metode gravity location models. Lain halnya dengan perbedaan harga sewa dari kedua tempat tersebut cukup besar dengan calon lokasi 4 memiliki harga sewa yang lebih murah sebanyak sekitar 24 juta rupiah dari calon lokasi 2 dan juga luas bangunan dari calon lokasi 4 juga lebih besar dari pada calon lokasi 2 sehingga dapat memuat barang lebih banyak. Oleh karena itu sebaiknya yang dijadikan sebagai lokasi gudang baru PT. MITRA BHAKTI INFORMASI merupakan calon lokasi 4 yang berada di daerah Sudirman, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, Jakarta.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. Anand Jayakumar, D. (2015). Solving Supply Chain Network Gravity Location Model Using LINGO. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 32-35.
- Ama, A. U. (2015). *Rekayasa Algoritma Gravity Location Models Untuk Penentuan Lokasi Lumbung Pangan Masyarakat Kabupaten*

- Minahasa Tenggara*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Argaditia Mawadati, J. S. (2020). Penentuan Lokasi Fasilitas Gudang dengan Metode Gravity Location Models. *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, 121-126.
- Athiyah Zhafarina, A. C. (2021). METODE GRAVITY LOCATION UNTUK OPTIMASI PENENTUAN. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 31-41.
- Emmalia Adriantantri, Y. A. (2015). APLIKASI PENENTUAN LOKASI GUDANG DISTRIBUSI AIR MINERAL MENGGUNAKAN GRAVITY LOCATION MODEL. *Jurnal Teknologi Informasi Vol. 6 No. 2*, 83-92.
- Fitri Maya Puspita, S. O. (2021). PENINGKATAN PENGUASAAN SOFTWARE OPTIMASI LINGO BAGI DOSEN MATEMATIKA SWASTA DI PALEMBANG. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 1413-1418.
- INAYANTI, A. (2020). *PROSES PENERIMAAN DAN PENYIMPANAN PART KOMPONEN IMPORT CKD (Completely Knock Down) PADA BAGIAN GUDANG DI PT. ASTRA HONDA MOTOR*. Jakarta: SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI INDONESIA.
- M. Kom., W. S. (2015). *Konsep Sistem Pendukung Keputusan*. Malang: Yayasan Edelweis.
- Murti Astuti, P. Y. (2016). Perbaikan Tataletak Gudang untuk Produk Industri Kreatif Kerajinan Batu Alam dengan Kebijakan Dedicated Storage. *SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN APLIKASI TEKNOLOGI DI INDUSTRI (SENIATI)*, 92-97.
- NOVA, C. (2021). *PROSES INPUT PRODUK RETAIL DALAM SISTEM PERGUDANGAN DI PT. HARAKA GHANIOR INDONESIA*. Jakarta: SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI INDONESIA.
- RAMAYANI, P. (2019). *PENENTUAN FASILITAS SUPPLY CHAIN DENGAN METODE GRAVITY LOCATION MODEL DAN NEAREST NEIGHBOUR (Studi Kasus: PT JAPFA COMFEED TBK, PADANG PARIAMAN)*. Pekanbaru: UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU.
- Sarja, N. L., & Wirawan, I. W. (2015). Perancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Baby Shop Menggunakan Metode Brown Gibson. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 12-21.
- Warman, J. (2012). *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.