

APLIKASI PENENTUAN LOKASI GUDANG DISTRIBUSI AIR MINERAL MENGGUNAKAN GRAVITY LOCATION MODEL

by Yosep Agus Pranoto

Submission date: 25-Feb-2020 09:23AM (UTC+0700)

Submission ID: 1263554690

File name: 2015_penelitian_gravity.pdf (1,012.17K)

Word count: 2711

Character count: 15402

3

APLIKASI PENENTUAN LOKASI GUDANG DISTRIBUSI AIR MINERAL MENGUNAKAN *GRAVITY LOCATION MODEL*

¹⁾Emmalia Adriantantri, ²⁾Yosep Agus Pranoto, ³⁾Thomas Priyasmanu

¹⁾Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
email : emma_tantri@yahoo.com

²⁾Teknik Informatika S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
email : lusaryku@yahoo.com

³⁾Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
email : thomas_itn@yahoo.co.id

1

Abstract

Mineral Water Depot is a company engaged in distribution of mineral water. Constraints experienced so far the distribution process is less optimal because of the large number of customers, as well as the spread of the locations.

The purpose of this research is to build Gravity Location Model application which could be used to determine the most appropriate location for the new warehouse, so that the distribution process becomes more optimal. With the use of this application process of lengthy calculations and the amount of retails can be done more quickly, easily and has a high accuracy.

The result of this research is an application called Gravity Location Model to determine the location of the new warehouse, where calculations can be done quickly, easily with a better accuracy compared to manual calculation.

Key word : *optimization of Distribution, Gravity Location Model*

1. PENDAHULUAN

Pelayanan yang baik kepada pelanggan, merupakan suatu hal yang sangat penting, terutama bagi perusahaan yang bergerak di bidang jasa. Khususnya yang melayani pengantaran produk untuk dikirim kepada pelanggan. Untuk itu, proses pendistribusian harus dapat berjalan dengan lancar, supaya produk sampai pada pelanggan tepat waktu dan jumlahnya sesuai permintaan pelanggan.

Depo air mineral merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang distribusi air mineral dengan jumlah pelanggan dalam hal ini retail yang sangat banyak, dengan permasalahannya adalah masih banyak permintaan yang dikirim ke pelanggan tidak tepat waktu yang disebabkan letak retailer yang lokasinya menyebar. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisa apakah ada kemungkinan untuk membangun gudang baru, sehingga diharapkan proses

pendistribusian pada pelanggan di wilayah berbeda menjadi lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi untuk menentukan letak lokasi pembangunan gudang baru dengan menggunakan *Gravity Location Model*, yaitu suatu metode untuk menentukan lokasi fasilitas dalam hal ini gudang baru depo. Dengan menggunakan aplikasi ini, proses perhitungan yang panjang dengan jumlah retailer yang banyak dapat dilakukan lebih cepat, mudah dan memiliki akurasi yang tinggi sehingga nilai optimal yang diperoleh nantinya lebih tepat daripada dengan perhitungan secara manual.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Pada penelitian yang dilakukan oleh Arif dkk (2013), meneliti tentang pembuatan aplikasi yang bertujuan untuk menentukan letak agen baru dengan menggunakan *Gravity*

Location Model dan AHP. Hasil yang diperoleh adalah penentuan agen baru berdasarkan kriteria pemilihan agen beserta lokasi yang memungkinkan. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Yunitasari (2015) tentang *Gravity Location Model* menemukan hasil tentang koordinat lokasi gudang yang baru, namun belum menampilkan tampilan menghasilkan pembuatan sebuah aplikasi. Sedangkan Jayakumar A.A dan KrishnaraDr.C (2015) menghasilkan penelitian tentang *Gravity Location Model* dimana proses perhitungan menggunakan software LINGO, untuk mendapatkan lokasi yang optimal.

Maka dalam penelitian ini, peneliti merasa perlu dibuatnya sebuah aplikasi khusus *Gravity Location Model* dengan tidak menggunakan fasilitas program umum yang sudah ada, sehingga proses akan lebih mudah, perhitungan yang panjang dengan jumlah retail yang banyak dapat dilakukan secara cepat, lebih mudah dengan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan perhitungan secara manual.

3. METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan data koordinat lokasi, jumlah permintaan, dan biaya
2. Pembuatan aplikasi *Gravity Location Model*.
3. Pengujian Program

Data diolah dengan menggunakan aplikasi *Gravity Location Model*.

Adapun langkah perhitungan dalam *Gravity Location Model* yaitu sebuah model yang bertujuan memperoleh lokasi fasilitas yang mengurangi biaya pengiriman, bisa diformulasikan sebagai

berikut (Pujawan, I Nyoman dan Mahendrawathi. 2010):

$$TC = \sum_i C_i V_i J_i$$

Dimana:

C_i = ongkos transportasi per unit beban per kilometer antara kandidat fasilitas dengan lokasi pasar atau lokasi sumber pasokan.

V_i = beban yang akan dipindahkan antar fasilitas dengan sumber pasokan atau sumber lokasi.

J_i = jarak antara lokasi fasilitas dengan sumber pasokan atau pasar.

Jarak antara dua lokasi dihitung : $J_i = \sqrt{(x_0 - x_i)^2 + (y_0 - y_i)^2}$

Dimana :

(x_i, y_i) = koordinat x dan y untuk lokasi pasar atau sumber pasokan i

(x_0, y_0) = kandidat koordinat fasilitas yang dipertimbangkan.

Untuk mendapatkan nilai (x_0, y_0) yang optimal :

1. Menghitung jarak J_i untuk semua i
2. Menentukan koordinat lokasi dengan dengan rumus

$$x_{0n} = \frac{\sum_i \frac{C_i V_i x_i}{J_i}}{\sum_i \frac{C_i V_i}{J_i}}$$

$$y_{0n} = \frac{\sum_i \frac{C_i V_i y_i}{J_i}}{\sum_i \frac{C_i V_i}{J_i}}$$

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tabel 1. Data Koordinat dan Permintaan Pelanggan

NO	Kode GPS	Nama Pelanggan	Koordinat		Permintaan
			X	Y	
1	101	Pelanggan 1	827098	10526126	145
2	102A	Pelanggan 2	772227	9636309	117
3	103A	Pelanggan 3	780204	10624142	49
4	104A	Pelanggan 4	832271	9897217	51
5	105A	Pelanggan 5	720726	9409788	42
6	106A	Pelanggan 6	837146	10392585	39
7	107A	Pelanggan 7	823055	10236212	59
8	108A	Pelanggan 8	765124	9555070	43
9	109A	Pelanggan 9	743141	10079586	44
10	110A	Pelanggan 10	699135	9503284	32
11	111A	Pelanggan 11	699083	10427596	51
12	114	Pelanggan 12	817688	9378290	169
13	1126A	Pelanggan 13	792218	10154014	33
14	1127A	Pelanggan 14	821315	11060819	129
15	1128A	Pelanggan 15	689048	10992169	39
16	1129A	Pelanggan 16	699657	10089674	36
17	112A	Pelanggan 17	768689	9592820	31
18	1130A	Pelanggan 18	800523	9988847	73
19	1131A	Pelanggan 19	777104	9550136	58
20	1132A	Pelanggan 20	796150	10451908	53
21	1133A	Pelanggan 21	773634	10880538	26
22	1134A	Pelanggan 22	873728	9774292	397
23	1135A	Pelanggan 23	703090	10104050	23
24	1136A	Pelanggan 24	786026	9543672	37
25	1137A	Pelanggan 25	889514	10916984	56
26	1138A	Pelanggan 26	749855	9483302	47
27	1139A	Pelanggan 27	892342	10915998	70
28	113A	Pelanggan 28	724573	10103545	53
29	1140A	Pelanggan 29	849294	10373930	41
30	1141A	Pelanggan 30	714717	10473881	32
31	1142A	Pelanggan 31	725303	10440821	39
32	1143A	Pelanggan 32	779787	10887198	21
33	1144A	Pelanggan 33	713724	9196435	119
34	1146A	Pelanggan 34	720713	10030752	73
35	1147A	Pelanggan 35	744874	10892711	67

NO	Kode GPS	Nama Pelanggan	Koordinat		Permintaan
			X	Y	
36	1149A	Pelanggan 36	747501	10396405	33
37	1145A	Pelanggan 37	840198	10633428	29
38	1150A	Pelanggan 38	731150	10866079	14
39	1151A	Pelanggan 39	781520	10188028	23
40	1153A	Pelanggan 40	788089	9854167	260
41	115A	Pelanggan 41	806747	9566604	40
42	116A	Pelanggan 42	819590	10547820	41
43	117A	Pelanggan 43	693478	9950622	49
44	118A	Pelanggan 44	763718	9725228	73
45	119A	Pelanggan 45	861385	9818654	49
46	120A	Pelanggan 46	874687	10877401	52
47	121A	Pelanggan 47	758570	10421783	80
48	122A	Pelanggan 48	800069	9651558	81
49	123A	Pelanggan 49	833164	10210178	21
50	124A	Pelanggan 50	751682	10264263	12
51	125A	Pelanggan 51	840168	9877004	13

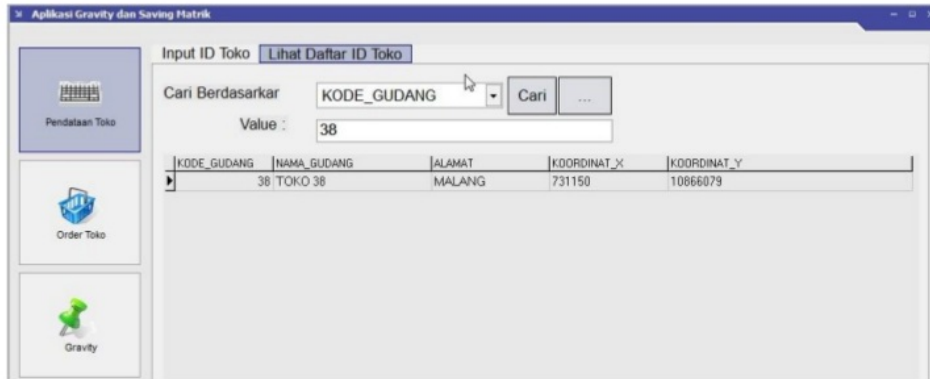
Sumber data : pengolahan *software mapsource*, Hasil Pengamatan

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada halaman pendataan toko dapat dilakukan proses input, edit, delete dan searching lokasi dan jumlah permintaan pelanggan Depo Air Minum.

Output/Tampilan Program

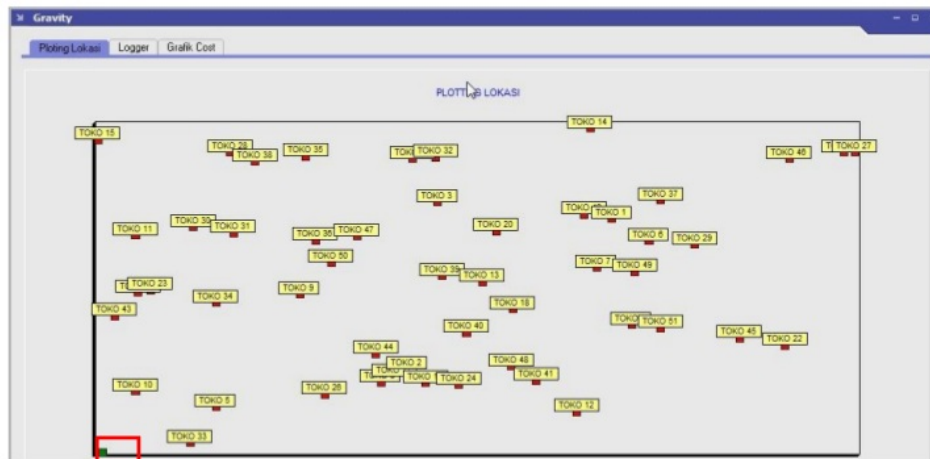
Gambar 1. Tampilan Pendataan Toko



Gambar 2. Tampilan Halaman Pencarian Pelanggan

Pada halaman gravity terdiri dari menu plotting lokasi, logger dan grafik cost. Menu plotting lokasi merupakan simulasi koordinat pelanggan. Titik yang ditandai warna merah

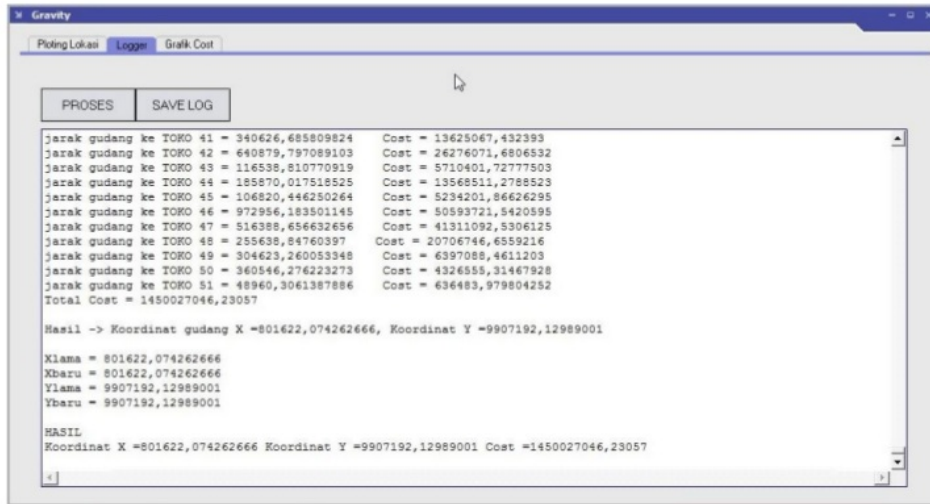
merupakan lokasi gudang pada saat ini. Tampilan plotting lokasi pelanggan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan plotting lokasi pelanggan

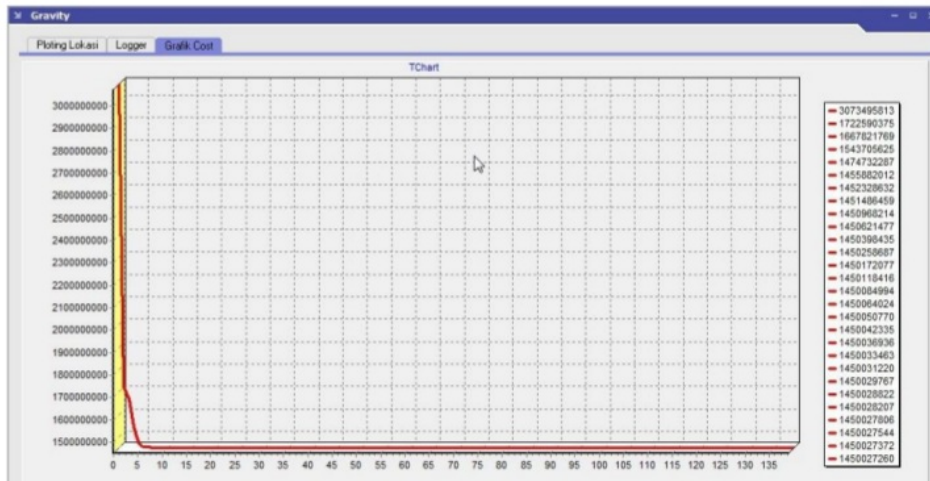
Menu logger berisikan pencatatan proses perhitungan pencarian lokasi gudang baru menggunakan metode *Gravity Location*

Model. Hasil logger bisa di simpan menjadi sebuah file *.txt. Tampilan logger proses perhitungan di tunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Logger

Menu Grafik Cost berisikan grafik perhitungan biaya masing-masing iterasi. Tampilan grafik cost di tunjukkan pada Gambar 5. Tiap iterasi menunjukkan lokasi gudang baru.



Gambar 5. Tampilan Grafik Cost

Pengujian

Pada tahap pengujian akan dilakukan analisa terhadap hasil perhitungan program. Pada *Gravity Location Model*. Dimana posisi awal terletak pada $X = 690479$ dan $Y = 9144383$. Pada iterasi ke-1 digunakan koordinat $690479, 9144383$. X_{lama} dan X_{baru} memiliki nilai yang berbeda, begitu juga

dengan nilai Y_{lama} dan Y_{baru} sehingga proses akan dilanjutkan ke iterasi yang ke-2. Iterasi akan berakhir apabila nilai koordinat X_{lama} dan X_{baru} Y_{lama} dan Y_{baru} dari gudang sudah dalam keadaan sama. Berdasarkan data letak koordinat dan jumlah permintaan pelanggan yang telah dimasukkan, maka proses berakhir pada iterasi ke-140.

2

koordinat awal gudang -> X=690479,
Y=9144382

===== ITERASI KE-1 =====

jarak gudang ke TOKO 1 = 1388481,6285054
Cost = 201329836,133283
jarak gudang ke TOKO 2 = 498673,14829756
Cost = 58344758,3508145
jarak gudang ke TOKO 3 = 1482477,73447867
Cost = 72641408,9894547
jarak gudang ke TOKO 4 = 766071,477402076
Cost = 39069645,3475059
jarak gudang ke TOKO 5 = 267123,98964713
Cost = 11219207,5651795
jarak gudang ke TOKO 6 = 1256790,33179684
Cost = 49014822,9400766
jarak gudang ke TOKO 7 = 1099849,6009346
Cost = 64891126,4551414
jarak gudang ke TOKO 8 = 417416,469930212
Cost = 17948908,2069991
jarak gudang ke TOKO 9 = 936685,543744537
Cost = 41214163,9247596
jarak gudang ke TOKO 10 = 359006,367547987
Cost = 11488203,7615356
jarak gudang ke TOKO 11 = 1283242,84475387
Cost = 65445385,0824473
jarak gudang ke TOKO 12 = 266261,304257678
Cost = 44998160,4195476
jarak gudang ke TOKO 13 = 1014745,09091939
Cost = 33486588,0003399
jarak gudang ke TOKO 14 = 1920897,92385358
Cost = 247795832,177112
jarak gudang ke TOKO 15 = 1847787,55411167
Cost = 72063714,6103553
jarak gudang ke TOKO 16 = 945336,554327611
Cost = 34032115,955794
jarak gudang ke TOKO 17 = 455207,03415479
Cost = 14111418,0587985
jarak gudang ke TOKO 18 = 851604,848601157
Cost = 62167153,9478845
jarak gudang ke TOKO 19 = 414897,817710578
Cost = 24064073,4272135
jarak gudang ke TOKO 20 = 1311789,08400589
Cost = 69524821,4523119
jarak gudang ke TOKO 21 =
1738146,25689583 Cost = 45191802,6792917
jarak gudang ke TOKO 22 = 656023,478315373
Cost = 260441320,891203
jarak gudang ke TOKO 23 = 959750,85701707
Cost = 22074269,7113926
jarak gudang ke TOKO 24 = 410562,703261024
Cost = 15190820,0206579
jarak gudang ke TOKO 25 = 1783741,23168945
Cost = 99889508,9746093
jarak gudang ke TOKO 26 = 344081,786463626

===== ITERASI KE-140 =====

jarak gudang ke TOKO 1 = 619457,955281478
Cost = 89821403,5158142
jarak gudang ke TOKO 2 = 272473,375671667
Cost = 31879384,9535851
jarak gudang ke TOKO 3 = 717269,719252011
Cost = 35146216,2433485
jarak gudang ke TOKO 4 = 32231,3491057243
Cost = 1643798,80439194
jarak gudang ke TOKO 5 = 503939,523417984
Cost = 21165459,9835553
jarak gudang ke TOKO 6 = 486691,059763182
Cost = 18980951,3307641
jarak gudang ke TOKO 7 = 329717,220103621
Cost = 19453315,9861136
jarak gudang ke TOKO 8 = 354008,621057676
Cost = 15222370,7054801
jarak gudang ke TOKO 9 = 182043,078688581
Cost = 8009895,46229757
jarak gudang ke TOKO 10 = 416707,784643104
Cost = 13334649,1085793
jarak gudang ke TOKO 11 = 530409,699926485
Cost = 27050894,6962507
jarak gudang ke TOKO 12 = 529146,082827779
Cost = 89425687,9978946
jarak gudang ke TOKO 13 = 247000,95582271
Cost = 8151031,54214944
jarak gudang ke TOKO 14 = 1153794,94138425
Cost = 148839547,438568
jarak gudang ke TOKO 15 = 1090801,41678941
Cost = 42541255,2547868
jarak gudang ke TOKO 16 = 209037,100267469
Cost = 7525335,60962888
jarak gudang ke TOKO 17 = 316092,428621707
Cost = 9798865,28727293
jarak gudang ke TOKO 18 = 81662,2665428461
Cost = 5961345,45762777
jarak gudang ke TOKO 19 = 357896,934685921
Cost = 20758022,2117834
jarak gudang ke TOKO 20 = 544743,354935537
Cost = 28871397,8115834
jarak gudang ke TOKO 21 = 973748,178514914
Cost = 25317452,6413878
jarak gudang ke TOKO 22 = 151200,88971702
Cost = 60026753,2176568
jarak gudang ke TOKO 23 = 220139,934320756
Cost = 5063218,48937739
jarak gudang ke TOKO 24 = 363854,534625657
Cost = 13462617,7811493
jarak gudang ke TOKO 25 = 1013609,69389112
Cost = 56762142,8579029
jarak gudang ke TOKO 26 = 427039,426980557
Cost = 20070853,0680862
jarak gudang ke TOKO 27 = 1012876,78840724

2

Cost = 16171843,9637904	Cost = 70901375,1885069
jarak gudang ke TOKO 27 = 1783079,3370529	jarak gudang ke TOKO 28 = 1011743,96139197
Cost = 124815553,593703	Cost = 53622429,9537744
jarak gudang ke TOKO 28 = 1771944,0319299	jarak gudang ke TOKO 29 = 469166,123988422
Cost = 93913033,6922849	Cost = 19235811,0835253
jarak gudang ke TOKO 29 = 1239762,27097335	jarak gudang ke TOKO 30 = 573313,847241754
Cost = 50830253,1099074	Cost = 18346043,1117361
jarak gudang ke TOKO 30 = 1329719,92225619	jarak gudang ke TOKO 31 = 539058,783539587
Cost = 42551037,512198	Cost = 21023292,5580439
jarak gudang ke TOKO 31 = 1296906,62412411	jarak gudang ke TOKO 32 = 980249,088710672
Cost = 50579358,3408404	Cost = 20585230,8629241
jarak gudang ke TOKO 32 = 1745102,72726851	jarak gudang ke TOKO 33 = 716171,605935731
Cost = 36647157,2726388	Cost = 85224421,106352
jarak gudang ke TOKO 33 = 57007,4103428668	jarak gudang ke TOKO 34 = 147693,330247646
Cost = 6783881,83080115	Cost = 10781613,1080782
jarak gudang ke TOKO 34 = 886885,489596036	jarak gudang ke TOKO 35 = 987151,34973083
Cost = 64742640,7405106	Cost = 66139140,4319656
jarak gudang ke TOKO 35 = 1749174,97931625	jarak gudang ke TOKO 36 = 492197,443065893
Cost = 117194723,614189	Cost = 16242515,6211745
jarak gudang ke TOKO 36 = 1253320,82924246	jarak gudang ke TOKO 37 = 727259,679262444
Cost = 41359587,3650011	Cost = 21090530,6986109
jarak gudang ke TOKO 37 = 1496553,9646391	jarak gudang ke TOKO 38 = 961473,006859903
Cost = 43400064,9745338	Cost = 13460622,0960386
jarak gudang ke TOKO 38 = 1722177,31086262	jarak gudang ke TOKO 39 = 281554,398527352
Cost = 24110482,3520767	Cost = 6475751,1661291
jarak gudang ke TOKO 39 = 1047609,39142268	jarak gudang ke TOKO 40 = 54724,8435251382
Cost = 24095016,0027217	Cost = 14228459,3165359
jarak gudang ke TOKO 40 = 716465,252698971	jarak gudang ke TOKO 41 = 340626,685809824
Cost = 186280965,701732	Cost = 13625067,432393
jarak gudang ke TOKO 41 = 437937,96947513	jarak gudang ke TOKO 42 = 640879,797089103
Cost = 17517518,7790052	Cost = 26276071,6806532
jarak gudang ke TOKO 42 = 1409364,3496857	jarak gudang ke TOKO 43 = 116538,810770919
Cost = 57783938,3371138	Cost = 5710401,72777503
jarak gudang ke TOKO 43 = 806245,577724926	jarak gudang ke TOKO 44 = 185870,017518525
Cost = 39506033,3085214	Cost = 13568511,2788523
jarak gudang ke TOKO 44 = 585445,152714582	jarak gudang ke TOKO 45 = 106820,446250264
Cost = 42737496,1481645	Cost = 5234201,86626295
jarak gudang ke TOKO 45 = 695594,415460619	jarak gudang ke TOKO 46 = 972956,183501145
Cost = 34084126,3575703	Cost = 50593721,5420595
jarak gudang ke TOKO 46 = 1742781,52435267	jarak gudang ke TOKO 47 = 516388,656632656
Cost = 90624639,2663386	Cost = 41311092,5306125
jarak gudang ke TOKO 47 = 1279214,48517518	jarak gudang ke TOKO 48 = 255638,84760397
Cost = 102337158,814014	Cost = 20706746,6559216
jarak gudang ke TOKO 48 = 518880,971973342	jarak gudang ke TOKO 49 = 304623,260053348
Cost = 42029358,7298407	Cost = 6397088,4611203
jarak gudang ke TOKO 49 = 1075304,66512566	jarak gudang ke TOKO 50 = 360546,276223273
Cost = 22581397,9676388	Cost = 4326555,31467928
jarak gudang ke TOKO 50 = 1121552,16613852	jarak gudang ke TOKO 51 = 8960,3061387886
Cost = 13458625,9936622	Cost = 636483,979804252
jarak gudang ke TOKO 51 = 747757,842890999	Total Cost = 1450027046,23057
Cost = 9720851,95758299	
Total Cost = 3073495812,81009	

Hasil -> Koordinat gudang X
=769844,800917881,
Koordinat Y =9638023,29460725

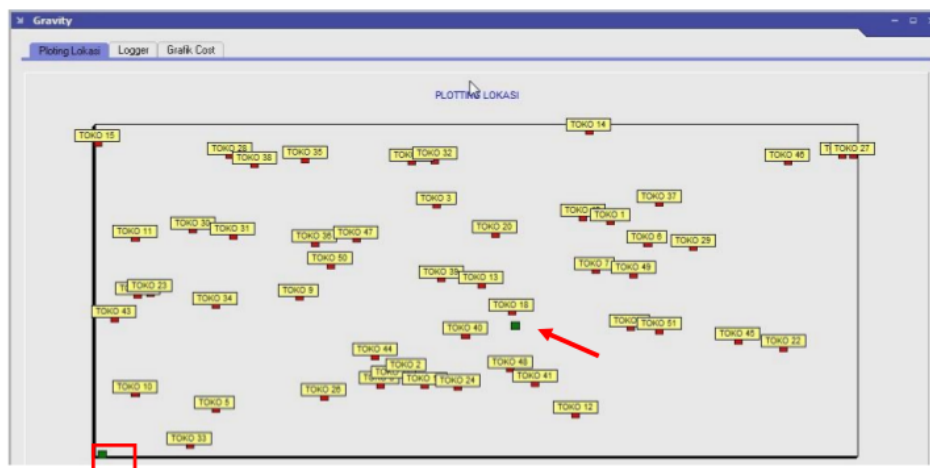
Xlama = 690479
Xbaru = 769844,800917881
Ylama = 9144382
Ybaru = 9638023,29460725

Iterasi akhir menghasilkan :
Koordinat X = 801622,074262666
Koordinat Y = 9907192,12989001
dengan Cost =1450027046,23057

Hasil -> Koordinat gudang X
=801622,074262666, Koordinat Y
=9907192,12989001

Xlama = 801622,074262666
Xbaru = 801622,074262666
Ylama = 9907192,12989001
Ybaru = 9907192,12989001

Tampilan koordinat gudang yang baru pada menu plotting lokasi ditunjukkan pada Gambar 6. Titik yang diberi tanda panah adalah letak gudang yang baru.



Gambar 6. Tampilan Plotting Lokasi Gudang Baru

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah dengan dibuatnya aplikasi *Gravity Location Model*, penentuan lokasi gudang baru dapat lebih cepat, mudah dan memiliki akurasi yang tinggi. Sehingga diperoleh masukan lokasi gudang baru dengan biaya total pendistribusian yang mengalami penurunan sehingga hasil lebih optimal.

6. REFERENSI

Arief F, dkk, 2013, Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Lokasi Agen Baru pada CV. Air Putih, *Jurnal Sistem Informasi*, Vol 3, No.1, ISSN 2338-137X

Pujawan, I Nyoman dan Mahendrawathi. 2010. *Supply Chain Management – Edisi Kedua*. Surabaya : Guna Widya

Yunitasari, EW, 2015, Metode Gravity Location Models Dalam Penentuan Lokasi Cabang Yang Optimal Di PT. ABC, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi* Vol. 3 – No. 2; hal 75-82

Jayakumar A.A dan KrishnaraDr.C. j, 2015, Solving Supply Chain Network Gravity Location Model Using LINGO, *IJISSET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, Vol. 2 Issue 4, April.

APLIKASI PENENTUAN LOKASI GUDANG DISTRIBUSI AIR MINERAL MENGGUNAKAN GRAVITY LOCATION MODEL

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

garuda.ristekdikti.go.id

Internet Source

5%

2

Submitted to Universitas Muria Kudus

Student Paper

3%

3

docplayer.info

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On