

IMPLEMENTASI METODE SAVING MATRIKS PADA PROGRAM KOMPUTER UNTUK PENENTUAN PENDISTRIBUSIAN PRODUK

¹⁾ Emmalia Adriantantri, ²⁾ Joseph Dedy Irawan, ³⁾ Sri Indriani

^{1,3)} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

²⁾ Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Pendistribusian suatu produk sangat penting dan merupakan factor yang harus diperhatikan perusahaan dalam mengirim produk ke konsumen. Maka, perlu diketahui jalur pendistribusian, jumlah permintaan pelanggan dan kapasitas alat angkut transportasi yang akan digunakan. Sehingga pendistribusian dapat dilakukan dengan efisien dan efektif.

Depo air mineral yang dijadikan obyek penelitian, mempunyai jumlah pelanggan yang banyak. Masih banyak permintaan yang dikirim ke pelanggan tidak tepat waktu, sehingga perlu dilakukan perencanaan pengiriman dengan baik, dengan memperhatikan jalur, kapasitas alat angkut dan jumlah permintaan pelanggan.

Penelitian ini menggunakan metode Saving Matriks untuk mendapatkan rute optimal dan program Delphi untuk membuat program komputer perhitungan metode Saving Matriks.

Hasil penelitian ini adalah diperolehnya program komputer untuk melakukan proses perhitungan pendistribusian produk optimal dengan menggunakan saving matriks, perhitungan yang panjang, dengan jumlah retail yang banyak, dapat dilakukan jauh lebih cepat dan optimal dengan tingkat kesalahan perhitungan yang kecil. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh pengurangan jarak tempuh sebesar 5.613.05 m yaitu sebesar 58,83%.

Kata kunci : *Saving Matriks*, Distribusi Optimal, Program Delphi

Pendistribusian suatu produk sangatlah penting dan merupakan faktor yang harus diperhatikan oleh perusahaan yang akan mengirim produknya ke konsumen. Maka hal tersebut memegang peranan penting dalam perusahaan. Karena dalam memenuhi permintaan pelanggan, tidak cukup hanya memenuhi jumlah permintaannya saja, tapi juga masalah pelayanan, ketepatan waktu pengiriman produk menjadi perhatian utama konsumen. Selain itu, pendistribusian yang tepat sangat diperlukan, agar biaya pendistribusian dapat dikurangi dan tidak ada pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga.

Transportasi yang memadai sangat berkaitan erat dengan pendistribusian. Untuk itu maka, perlu diketahui dengan jelas jalur pendistribusian, jumlah permintaan pelanggan dan kapasitas alat angkut transportasi yang akan digunakan. Sehingga pendistribusian dapat dilakukan dengan efisien dan efektif.

Depo air mineral yang dijadikan obyek penelitian ini, mempunyai jumlah pelanggan yang sangat banyak. Dimana sampai saat ini masih banyak permintaan yang dikirim ke pelanggan tidak tepat waktu, sehingga perlu dilakukan perencanaan pengiriman dengan baik, dimana harus memperhatikan pula jalur,

kapasitas alat angkut dan jumlah permintaan pelanggan.

Letak konsumen dalam hal ini retailer yang menyebar, menyebabkan perusahaan harus benar-benar memperhatikan pemilihan alat angkut yang digunakan beserta kapasitasnya, serta jalur yang akan dilalui. Agar, pendistribusian dapat stabil dan produk dapat sampai ke konsumen tepat waktu, maka perlu dilakukan penentuan rute dalam pendistribusian produk, dengan memperhitungkan jumlah permintaan dan kapasitas serta jumlah alat angkut, sehingga dapat mengurangi jarak tempuh dan nantinya diharapkan dapat mengurangi biaya transportasi yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan metode Saving Matriks. Agar perhitungan cepat karena jumlah pelanggan yang banyak, menyebar, dan terus bertambah, maka perhitungan dengan menggunakan program komputer, sehingga hasilnya lebih teliti dan optimal serta lebih cepat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ardiyansyah dan Fauza (2011), tentang analisis dan perancangan sistem informasi manajemen pengelolaan order dan logistik pada perusahaan furniture. Bertujuan untuk menganalisis permasalahan logistic yang ada dalam perusahaan, sehingga nantinya dirancang suatu

sistem informasi yang mendukung dan meningkatkan manajemen logistic, melalui proses pengembangan sistem. Dalam penelitian ini, merancang suatu prototype berbasis WEB. Hasil penelitian adalah, adanya beberapa sistem baru antara lain promosi dilakukan secara elektronik selain itu proses order, pengadaan dan penerimaan barang dari supplier, penyusunan status kemajuan produk dalam gudang dan penyiapan data pengiriman produk dapat dilakukan lebih cepat, efektif dan efisien serta lebih rapi dengan menggunakan sistem informasi,

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fitriana dan Djatma (2011), yang membuat sistem pendukung keputusan rantai pasok koperasi pengolahan susu X, menghasilkan usulan sistem pendukung keputusan dari rantai pasok koperasi susu tersebut yang terdiri dari sub model transaksi penjualan dan pembelian resiko mutu susu, peramalan, transportasi dan rantai pasok.

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Yuniarti dan Astuti (2013), membahas tentang metode Saving Matriks dalam penjadwalan dan penentuan rute distribusi premium di SPBU. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode Saving matriks maka dapat diperoleh rute pada setiap tahap pengiriman premium, dari rute tersebut jarak dapat tempuh dapat diperpendek dan biaya transportasi dapat diminimumkan.

Machmudah dkk (2013) membuat rancang bangun sistem informasi penentuan rute dan biaya transportasi pada UKM New Sehati. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem informasi penentuan rute dan biaya transportasi menggunakan metode saving matrix dibantu google map untuk mengetahui titik lokasi pelanggan. Dalam penelitian ini belum membandingkan pengurangan biaya transportasi sebelum dan sesudah penggunaan metode saving.

Honni dkk, (2008), merancang aplikasi e-SCM pada PT. Cahaya Buana Furindotama, dimana bertujuan agar proses bisnis yang ada dapat berjalan dengan lebih efisien dan kecepatan arus informasi maupun bahan baku dari supplier dan distributor meningkat. Integrasi data perusahaan dan data supplier serta distributor terjadi, karena pemesanan

produk oleh distributor secara online dan adanya tender online untuk pengadaan bahan baku.

Penelitian pada depo air mineral ini, menggabungkan beberapa metode yang digunakan pada beberapa penelitian terdahulu, dan menambahkan analisa perhitungan jarak tempuh sebelum dan sesudah menerapkan Saving Matriks. serta dengan penggunaan program komputer, proses perhitungan saving matriks mendapatkan hasil perhitungan yang lebih cepat dan optimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan program komputer metode Saving Matriks untuk pendistribusian produk optimal, sehingga diperoleh pengurangan jarak tempuh dengan lebih cepat dan optimal..

METODE

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan data tentang jumlah permintaan konsumen, rute awal, jumlah alat angkut serta kapasitasnya.

Pengolahan data menggunakan Saving Matriks, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Identifikasi matriks jarak
Jarak antara depo dengan masing-masing retail, dan jarak antara retail.
- b. Identifikasi matriks penghematan (savings matriks). Tiap retail akan dikunjungi oleh satu kendaraan secara eksklusif. Hal ini dapat tercapai dengan penggabungan permintaan dua retail ke dalam satu rute.
- c. Mengalokasikan retail ke kendaraan atau rute
- d. Mengurutkan retail dalam rute yang sudah terdefinisi.
Menggunakan metode nearest neighbor. Bertujuan untuk meminimumkan jarak.

Data-data yang telah dikumpulkan juga diolah menggunakan metode yang telah digunakan oleh perusahaan. Agar nantinya dapat dibandingkan total jarak tempuh pendistribusian produk perusahaan selama ini dengan total jarak tempuh berdasarkan rute pendistribusian yang dihitung menggunakan Metode Saving Matriks.

Perancangan sistem dilakukan, untuk program yang bisa menghasilkan perhitungan metode Saving Matriks. Pembuatan program dilakukan dengan menggunakan program DELPHI. Sehingga hasil akhir dari program adalah perhitungan metode saving matriks untuk pendistribusian produk. Selanjutnya diimplementasikan dengan memasukkan data-data yang ada, untuk dilakukan perhitungan secara terkomputerisasi untuk metode saving matriks ini, untuk menghitung pendistribusian produk optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah data-data dikumpulkan, maka dari pengolahan data yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Matriks Jarak

Toko	Depo	Koperasi Dadi Jaya	SMAN 1 Purwosari	Toko Pasti Jaya	Toko Bu Lusi	Nur Kios
Koperasi Dadi Jaya	7722.114	0				
SMAN 1 Purwosari	4582.292	3607.185	0			
Toko Pasti Jaya	4418.113	4151.106	624.3949	0		
Toko Bu Lusi	7556.113	192.3538	3416.788	3959.112	0	
Nur Kios	6697.351	1359.749	2326.789	2828.891	1169.4	0
Toko Nabila	6291.34	1790.299	1877.948	2379.053	1598.196	450.8215
Toko Sumarlik	1688.084	6092.344	2900.056	2784.052	5920.527	5022.663
Toko AQUA Rose	1838.898	9444.882	6414.991	6256.132	9286.609	8482.85
Toko JP Jaya	2582.569	10075.86	7135.457	6998.236	9922.689	9156.947
AHS Endah	6066.753	13494.17	10630.98	10484.52	13348.44	12627.77
Toko Putri	5914.055	13406.89	10489.85	10327.14	13258.33	12516.32
Toko Damai Mart	6471.013	13193.28	10772.49	10751.09	13069.68	12512.59
Toko Sahabat	10315	17179.93	14729.09	14676.07	17058.41	16504.91
Agung LPG	10364.7	17553.22	14888.02	14777.46	17420.62	16787.38
Toko Barokah	9982.939	17394.16	14555.47	14396.4	17252.2	16551.05
Toko Fitri	16034.57	23339.36	19759.27	19280.87	23153.12	22085.42
AHS Barokah	6392.717	13883.74	10969.47	10804.5	13735.69	12996.23
Toko Al-Karim	14252.72	21763.95	18239.07	17804.42	21583.35	20559.91
Toko Ahmad	13388.11	20992.7	17515.24	17109.48	20814.49	19822.85
Toko Pak Maluki	9803.447	17354.61	14385.23	14186.38	17205.58	16451.65
Toko Sumber Rejeki	7307.034	697.7578	3018.526	3529.987	523.3985	701.7443
Toko Opo Jare	7314.874	691.8042	3026.539	3537.856	518.2403	709.5421
Kios Intan	7318.619	610.2368	3064.272	3585.126	429.8476	763.7081
Toko Wahyu Jaya	7562.941	244.7611	3390.344	3925.54	88.02272	1120.541
Toko Sumber Urip	21011.92	14793.2	16565.45	16612.67	14845.9	15039.81
Koperasi Setia Kawan	20591.77	14282.56	16122.64	16184.68	14338.91	14557.15
AHS Wayan	20485.6	14141.43	16008.43	16076.11	14199.31	14427.52
Toko Sido Mulyo	7556.648	15079.57	12138.14	11957.8	14930.89	14183.78
Toko Dua Putra	20607.14	14314.24	16141.64	16201.2	14369.83	14583.25
Toko Bu Dalifah	8114.412	12162.33	8830.184	8208.465	11973.6	10805.23
Toko Umi	8702.68	12764.77	9451.164	8828.817	12576.59	11409.1
Toko Jatiluhur	8700.77	12790.33	9471.601	8849.487	12602.03	11434.34
Toko Kartika	8674.535	12758.45	9439.873	8817.741	12570.15	11402.45
AHS Yani	13205.35	17031.76	13886	13261.71	16849.15	15696.93
Toko Lancar Jaya	8059.837	12104.17	8770.578	8148.907	11915.39	10746.96
Toko Barokah	4047.135	7030.239	3520.663	2914.994	6837.946	5680.526
Toko Erwan	9904.096	13980.07	10700.91	10077.67	13793.01	12627.77
Toko Sabitha	4365.055	4663.651	1203.416	579.2763	4471.298	3320.625
Toko Pak Achyar	46.87217	7714.933	4589.198	4431.152	7549.525	6695.993
Toko Ayu	4843.005	3503.839	292.9607	647.3183	3311.874	2186.118
AHS Solihan	7029.093	14336.65	11568.37	11444.79	14196.48	13515.17
Toko Pak Edi	6435.792	13986.35	11017.85	10834.84	13835.55	13074.81
AHS Anugrah	6328.31	13918.16	10909.86	10714.12	13765.23	12988.26
Toko Anwar	6313.658	13906.6	10895	10698.23	13753.49	12975.16
Toko Pak Musnajib	8047.077	15561.42	12628.42	12448.4	15413.45	14670.85
Toko Laris	10051.86	17409.55	14615.24	14469.06	17269.98	16586.37
AHS Amanda	10669.94	18028.65	15234.94	15086.64	17889.43	17207.26
Toko Al Fatih	10223.78	16829.24	14532.51	14518.72	16715.53	16217.43
AHS Sahabat	11606.84	16463.02	15085.48	15264.37	16396.87	16217.14
Toko Sederhana	11437.32	17098.22	15325.08	15424.79	17012.07	16699.94
Toko Sumber Rejeki	11460.04	17088.76	15332.26	15435.39	17003.46	16697.06

Sumber : Hasil Pengolahan

Dari matriks jarak yang sudah diperoleh dilakukanlah perhitungan untuk matriks penghematan atau matriks *Saving Matriks*, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Matriks Saving Matriks

Toko	Depo	Koperasi Dadi Jaya	SMAN 1 Purwosari	Toko Pasti Jaya	Toko Bu Lusi
Koperasi Dadi Jaya	rute 1	0			
SMAN 1 Purwosari	rute 2	8697.221	0		
Toko Pasti Jaya	rute 3	7989.121	8376.01		
Toko Bu Lusi	rute 4	15085.87	8721.617	8015.115	0
Nur Kios	rute 5	13059.72	8952.853	8286.572	13084.06
Toko Nabila	rute 6	12223.16	8995.684	8330.4	12249.26
Toko Sumarlik	rute 7	3317.854	3370.321	3322.145	3323.671
Toko AQUA Rose	rute 8	116.1296	6.198095	0.878282	108.4023
Toko JP Jaya	rute 9	228.8243	29.4034	2.446065	215.9935
AHS Endah	rute 10	294.7018	18.06427	0.340806	274.4244
Toko Putri	rute 11	229.2757	6.496293	5.025459	211.8338
Toko Damai Mart	rute 12	999.8452	280.8158	138.0358	957.4473
Toko Sahabat	rute 13	857.1815	168.1986	57.03799	812.6975
Agung LPG	rute 14	533.5926	58.97054	5.350619	500.1947
Toko Barokah	rute 15	310.8982	9.762024	4.654873	286.8493
Toko Fitri	rute 16	417.3236	857.5856	1171.807	437.564
AHS Barokah	rute 17	231.0876	5.534032	6.325282	213.1426
Toko Al-Karim	rute 18	210.8843	595.9336	866.4059	226.4777
Toko Ahmad	rute 19	117.5306	455.0687	696.7464	129.7388
Toko Pak Maluki	rute 20	170.9492	0.509237	35.18046	153.9804
Toko Sumber Rejeki	rute 21	14331.39	8870.8	8195.16	14339.75
Toko Opo Jare	rute 22	14345.18	8870.626	8195.131	14352.75
Kios Intan	rute 23	14430.5	8836.638	8151.606	14444.88
Toko Wahyu Jaya	rute 24	15040.29	8754.889	8055.514	15031.03
Toko Sumber Urip	rute 25	13940.84	9028.764	8817.359	13722.13
Koperasi Setia Kawan	rute 26	14031.33	9051.422	8825.2	13808.98
AHS Wayan	rute 27	14066.28	9059.463	8827.607	13842.4
Toko Sido Mulyo	rute 28	199.1874	0.799703	16.95743	181.8753
Toko Dua Putra	rute 29	14015.01	9047.796	8824.06	13793.43
Toko Bu Dalifah	rute 30	3674.193	3866.519	4324.059	3696.928
Toko Umi	rute 31	3660.028	3833.808	4291.977	3682.202
Toko Jatiluhur	rute 32	3632.559	3811.461	4269.396	3654.852
Toko Kartika	rute 33	3638.202	3816.954	4274.908	3660.498
AHS Yani	rute 34	3895.702	3901.637	4361.755	3912.308
Toko Lancar Jaya	rute 35	3677.779	3871.551	4329.043	3700.559

Sumber : Hasil Pengolahan

Dari matriks *Saving Matriks* tersebut dilakukan perhitungan lebih lanjut, untuk menentukan rute pendistribusian, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Rute Distribusi

Rute	Jalur Distribusi
Rute 1	Depo - SMAN 1 Purwosari - Toko Sumarlik - Toko AQUA Rose - Toko Ayu - Depo
Rute 2	Depo - Koperasi Setia Kawan - Koperasi Dadi Jaya - Toko Bu Lusi - Toko Sumber Rejeki - Toko Opo Jare - Kios Intan - Toko Wahyu Jaya - AHS Wayan - Toko Dua Putra - Depo
Rute 3	Depo - Toko Pak Achyar - Toko Sumber Urip - Toko JP Jaya - Toko Sabitha - Nur Kios - Toko Nabila - Depo
Rute 4	Depo - Agung LPG - Toko Sumber Rejeki - AHS Sahabat - Toko Sederhana - Depo
Rute 5	Depo - AHS Amanda - Toko Laris - Depo
Rute 6	Depo - Toko Barokah - Toko Pak Musnajib - Toko Pak Maluki - Toko Fitri - Depo
Rute 7	Depo - Toko Jatiluhur - AHS Yani - Toko Erwan - Depo
Rute 8	Depo - Toko Ahmad - Toko Al Fatih - Toko Damai Mart - Toko Sahabat - Toko Al-Karim - AHS Solihan - Toko Sido Mulyo - Depo
Rute 9	Depo - Toko Bu Dalifah - Toko Umi - Toko Kartika - Toko Lancar Jaya - Depo
Rute 10	Depo - Toko Anwar - AHS Endah - Toko Pak Edi - AHS Barokah - Depo
Rute 11	Depo - Toko Putri - Toko Pasti Jaya - Toko Barokah - Depo
Rute 12	Depo - AHS Anugrah - Depo

Sumber : Hasil Pengolahan

Dati rute pendistribusian yang sudah diperoleh, maka dilakukan pengurutan retail dari setiap rute distribusi yang telah diperoleh.

Tabel 4. Urutan Retail Tiap Rute Distribusi

Rute	Jalur Distribusi
Rute 1	Depo - Toko Sumarlik - SMAN 1 Purwosari - Toko Ayu - Toko AQUA Rose - Depo
Rute 2	Depo - Toko Sumber Rejeki - Toko Opo Jare – Kios Intan - Toko Bu Lusi - Toko Wahyu Jaya - Koperasi Dadi Jaya - AHS Wayan - Koperasi Setia Kawan - Toko Dua Putra - Depo
Rute 3	Depo - Toko Pak Achyar - Toko JP Jaya - Toko Sabitha - Toko Nabila - Nur Kios - Toko Sumber Urip – Depo
Rute 4	Depo - Agung LPG - Toko Sederhana - Toko Sumber Rejeki - AHS Sahabat - Depo
Rute 5	Depo - Toko Laris - AHS Amanda - Depo
Rute 6	Depo - Toko Pak Musnajib - Toko Pak Maluku - Toko Barokah - Toko Fitri – Depo
Rute 7	Depo - Toko Jatiluhur - Toko Erwan - AHS Yani – Depo
Rute 8	Depo - Toko Damai Mart - AHS Solihan - Toko Sido Mulyo - Toko Sahabat - Toko Al Fatih - Toko Ahmad - Toko Al-Karim - Depo
Rute 9	Depo - Toko Lancar Jaya - Toko Bu Dalifah - Toko Kartika - Toko Umi - Depo
Rute 10	Depo - AHS Endah - AHS Barokah - Toko Pak Edi - Toko Anwar - Depo
Rute 11	Depo - Toko Barokah - Toko Pasti Jaya - Toko Putri – Depo
Rute 12	Depo - AHS Anugrah - Depo

Sumber : Hasil Pengolahan

Berdasarkan hasil tersebut maka, dapat dilakukan perhitungan total jarak tempuh sebelum dan sesudah menggunakan *Saving Matriks*.

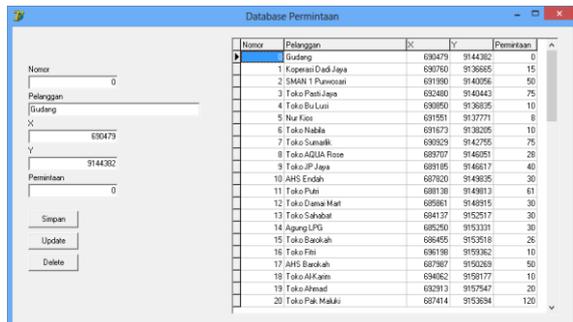
Tabel 5. Penghematan Jarak

Rute Lama (m)	Rute Baru (m)	Selisih (m)	Prosentase
954.870.32	393.565.28	561.305.04	58,78%

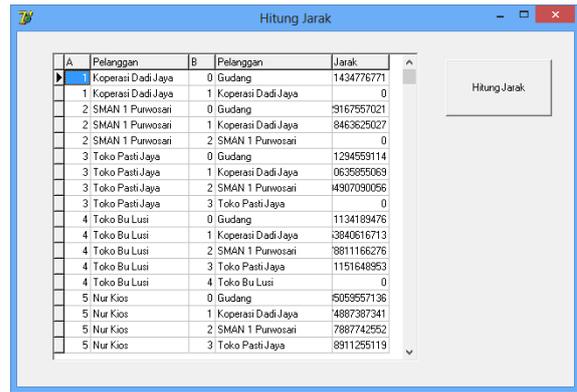
Sumber : Hasil Pengolahan

Perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya adalah tahapan perhitungan secara manual. Berikut ini adalah tampilan program *Saving Matriks* yang telah dibuat, sehingga perhitungan *Saving Matriks* yang panjang dan banyak dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan optimal.

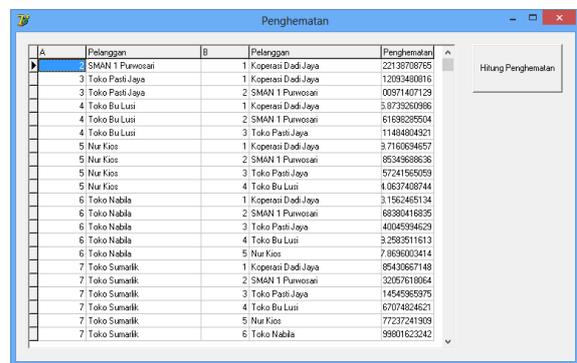
Adapun tampilan program tersebut adalah sebagai berikut :



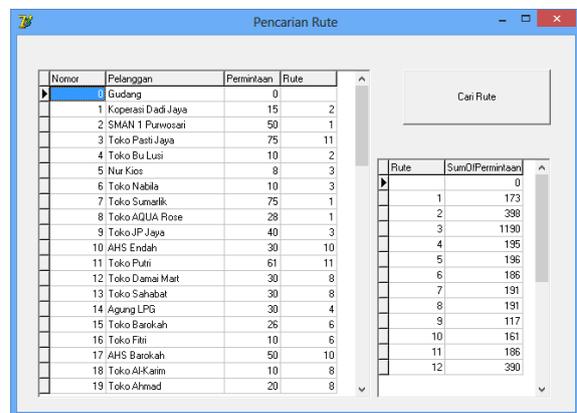
Gambar 1. Tampilan Database Permintaan



Gambar 2. Tampilan Program Pembuatan Matriks Jarak



Gambar 3. Tampilan Program Pembuatan Saving Matriks



Gambar 4. Tampilan program Pencarian dan Pengurutan Rute

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dengan menggunakan program komputer, maka perhitungan saving matriks, untuk mendapatkan jalur pendistribusian yang optimal, sehingga jarak tempuh berkurang, dapat dilakukan dengan cepat dan optimal (tingkat kesalahan kecil), dibandingkan dengan perhitungan secara manual. yang panjang, ditambah lagi jumlah retail yang banyak.

Perolehan jalur distribusi optimal dengan total jarak tempuh sebesar 393565.3 m, sedangkan dari rute sebelumnya sebesar 954870.3 m. Sehingga nilai pengurangan jarak tempuh sebesar 561305 m yaitu sebesar 58,83%.

Saran

1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan memperhitungkan pembangunan fasilitas yang baru, sehingga dapat dibandingkan biaya transportasi antara pembangunan fasilitas baru (gudang/pabrik), dengan lokasi yang lama. Lebih menguntungkan yang mana.
2. Penelitian dilanjutkan dengan perhitungan biaya transportasi sebelum dan sesudah penerapan saving matriks, dengan memperhatikan faktor biaya bahan bakar, dan kebutuhan bahan bakar untuk setiap kendaraan
3. Penelitian dilanjutkan dengan pengembangan proses perhitungan dengan komputer dengan memperhatikan faktor-faktor lain yang kiranya dapat mempengaruhi perubahan biaya transportasi, dan dimasukkan dalam software komputer

DAFTAR PUSTAKA

- Allers C,etc, 2010, *The Logistic Handbook*, John Snow Inc, USAID, Deliver Project
- Cantu M, 2010, *Delphi 2009 Handbook*, Wintech Italia Srl, Italy
- Chopra, S dan Peter Ml. 2001. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operations*. New Jersey : Prentice Hall
- Pujawan, I Nyoman dan Mahendrawathi. 2010. *Supply Chain Management – Edisi Kedua*. Surabaya : Guna Widya
- Ardiyansyah R dan, Fauza E, 2011, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pengelolaan Order dan Logistik pada Perusahaan Furniture (Studi Kasus di PT. Zamrud Java Teak)/ Journal of Industrial Research/ JOIR Vol. X, No. 1 Januari 2011 pp. 55-60*
- Fitriana R Dan Djatma T, 2011, *Sistem Pendukung Keputusan Rantai Pasok Koperasi Pengolahan Susu X Di Jawa Barat Jurnal Teknik Industri Volume 1 Nomor 2, Juli 2011pp.168-180*
- Yuniarti R dan Astuti M, 2013, *Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Premium Di SPBU Kota Malang, Jurnal Rekayasa Mesin Vol.4, No.1 Tahun 2013 17-26*
- Honni dkk, 2008, *Perancangan Aplikasi E-SCM Pada PT Cahaya Buana Furindotama, Commit, Vol. 2 No. 1 Mei 2008, Hlm. 17 – 24*
- Machmudah A, dkk , 2013, *Rancang Bangun Sistem Informasi Penentuan Rute Dan Biaya Transportasi Pada Ukm New Sehati, JSIKA Vol 2, No 2 (2013)*
- Martina I, 2004, *Visual Borland Delphi 7*, Elex Media Komputindo, Jakarta