

USULAN RUTE DISTRIBUSI CAT MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* DAN NEAREST NEIGHBOR DI CV. XYZ

RINALDI SEPTIAN^{1*}, FIFI HERNI MUSTOFA¹

¹ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi
Nasional, Jl PHH Mustofa No 23, Bandung, 40124, Indonesia
Email : rinaldisseptian16@gmail.com

Received 06 02 2023 | *Revised* 13 02 2023 | *Accepted* 13 02 2023

ABSTRAK

Permasalahan pada CV. XYZ adalah distribusi barang dari pabrik ke toko tujuan yang menimbulkan biaya transportasi mahal karena perusahaan tidak memiliki metode penentuan rute distribusi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penentuan rute yang akan dilalui sehingga dapat meminimalkan biaya transportasi pada CV. XYZ. Penentuan rute transportasi dapat diselesaikan dengan metode Saving matrix dan Nearest Neighbour untuk rute distribusi yang terpendek dan biaya yang minimal. Dari hasil analisa dan pengolahan data dengan penerapan metode saving matrix menjadi 20 rute baru, dan didapat jarak masing-masing rute adalah 1938 km. Biaya total transportasi sesudah penerapan metode memberikan penghematan biaya distribusi sebesar Rp 3.023.480 /bulan.

Kata kunci: *saving matriks, nearest neighbour, distribusi, rute, biaya*

ABSTRACT

The problem at CV. XYZ is the distribution of goods from the factory to the destination store which incurs expensive transportation costs because the company does not have a method of determining distribution routes. Therefore, it is necessary to determine the route to be followed so as to minimize transportation costs at CV. XYZ. Determination of transportation routes can be solved by the Saving matrix and Nearest Neighbor methods for the shortest distribution route and minimal cost. From the results of data analysis and processing with the application of the saving matrix method into 20 new routes, and the distance of each route is 1938 km. The total cost of transportation after the application of the method provides savings in distribution costs of Rp 3,023,480 / month.

Keywords: *saving matriks, nearest neighbour, distribution, route, cost*

1. PENDAHULUAN

Era globalisasi saat ini perkembangan dunia industri manufaktur terus mengalami perkembangan pada setiap tahunnya, hal ini yang menimbulkan banyaknya persaingan berbagai perusahaan dalam industri manufaktur. Peningkatan penjualan tersebut mengharuskan perusahaan lebih cepat dalam mendistribusikan produknya agar permintaan dari konsumen tercapai. Pendistribusian haruslah efisien dan efektif karena pendistribusian adalah hal yang sangat penting dalam menyalurkan hasil produksi ke berbagai tempat untuk mendapat keuntungan bagi perusahaan. Permasalahan yang dimiliki dalam pendistribusian umumnya terkendala dengan biaya pengiriman yang besar sehingga dapat mengurangi keuntungan pada perusahaan. Faktor yang menjadi kendala yaitu jarak tempuh pengiriman barang produksi ke setiap toko perusahaan menentukan rute pengiriman berdasarkan perkiraan bukan berdasarkan hasil perhitungan. Solusi yang dapat diberikan untuk perusahaan dengan menentukan rute pengiriman cat ke setiap toko dengan efektif dan efisien.

Cat tembok merupakan salah satu aspek penting dalam dekorasi rumah pada usaha pembuatan cat tembok ini banyak tersebar luas di seluruh Indonesia salah satu perusahaan cat tembok yang berada di wilayah Kabupaten Bandung yang terkenal adalah CV. XYZ. Produksi CV. XYZ terdapat di Jl. Terusan Soreang - Cipatik No.178, Pataruman, Kec. Cihampelas, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat 40562. telah menjadi distributor atau supplier cat tembok ke berbagai toko bangunan terdapat 20 toko bangunan yang tersebar di daerah kabupaten bandung dan kota bandung. Distribusi yang dilakukan CV. XYZ memiliki jadwal pengiriman yang berbeda-beda dalam setiap minggunya untuk setiap toko bangunan. Sistem pengiriman yang digunakan CV. XYZ tidak terlalu efektif karena pengiriman dilakukan secara acak ke setiap toko bangunan sehingga mengakibatkan rute yang sangat panjang dan mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk perusahaan.

Permasalahan transportasi dalam sistem pengiriman yang umumnya adalah penentuan rute dan penjadwalan kendaraan dengan Penentuan cara atau rute terbaik dalam pendistribusian dan mengoptimalkan penggunaan kapasitas pada transportasi kendaraan angkut dapat meminimumkan biaya distribusi untuk perusahaan.

2. STUDI LITERATUR

2.1. DISTRIBUSI

Kotler (2000) mendefinisikan distribusi sering digambarkan sebagai satu dari bauran pemasaran (4P) yaitu *price, place, product, promotion* dengan menempatkan produk pada tempat yang sesuai untuk pembelian. Logistik modern dapat didefinisikan sebagai proses pengelolaan yang strategis terhadap pemindahan dan penyimpanan barang, suku cadang dan barang jadi dari para supplier, diantara fasilitas perusahaan dan kepada para pelanggan. Konsep strategi distribusi terdiri dari 3 masing masing dari strategi tersebut memiliki keunggulan dan kekurangan sebagai berikut : Pengiriman Langsung (*Direct Shipment*). Fungsi-fungsi saluran distribusi dikelompokkan menjadi 3 yaitu : Pembelian, Penjualan, dan Pengambilan resiko. Punjawa (2010) mendefinisikan Kegiatan transportasi dan distribusi bisa dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian distribusi atau transportasi tersendiri atau diserahkan ke pihak ketiga. Dalam upayanya untuk memenuhi tujuan-tujuan di atas, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra ketiga)

2.2. TRANSPORTASI

Menurut Zaroni (2015) Transportasi berperan penting karena sangatlah jarang suatu produk diproduksi dan dikonsumsi dalam satu lokasi yang sama. Strategi supply chain yang diimplementasikan dengan sukses memerlukan pengelolaan transportasi yang tepat. Pengelolaan transportasi yang efektif dan efisien akan memastikan pengiriman barang dari perusahaan ke pelanggan dengan tepat waktu, tepat jumlah, tepat kualitas, dan tepat penerima. Selain itu, biaya transportasi merupakan komponen biaya terbesar dalam struktur biaya logistik. Tidak kurang dari 60% dari total biaya logistik perusahaan merupakan biaya transportasi. Menurut Tamin (2003) Pemilihan model dapat dikatakan sebagai tahap terpenting dalam perencanaan transportasi. Ini karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorangpun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien daripada moda angkutan pribadi

2.3. SAVING MATRIKS

Muhammad dkk (2017) *Saving matrix* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jarak, rute, waktu atau ongkos dalam pelaksanaan pengiriman barang dari perusahaan kepada konsumen. Dalam penggunaan *saving matrix* ada beberapa asumsi yang harus diperhatikan yaitu jalan yang dilalui adalah jalan 2 arah sehingga jarak dari tempat asal ke tempat tujuan atau sebaliknya adalah sama, kelas jalan diasumsikan dapat dilewati armada berbagai kapasitas, dan kondisi lalu lintas tidak mempengaruhi kecepatan rata-rata kendaraan

2.4. NEAREST NEIGHBOUR

Koswara (2017) mendefinisikan metode *nearest neighbour* prinsipnya adalah menambahkan toko yang jaraknya paling dekat dengan toko yang dikunjungi terakhir. Metode *nearest neighbour* dilakukan dengan mencari konsumen terdekat dengan depot lalu konsumen tersebut menjadi titik awal serta selanjutnya mencari jarak paling dekat dari konsumen tersebut dan berlanjut terus menerus. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam menggunakan metode ini: Memiliki titik pusat menjadi titik awal dalam pengiriman, Menentukan tujuan dengan jarak terpendek dari gudang dan melakukan penggabungan rute, Titik terakhir yang telah dikunjungi menjadi titik awal dan cari titik yang terpendek dari titik terakhir dikunjungi, Lakukan pengulangan sampai kapasitas kendaraan tidak mencukupi, Titik ini dinamakan dengan satu rute perjalanan, kapasitas kendaraan yang menjadi kendala dalam pengiriman, dan Lakukan proses yang yaitu dengan melakukan langkah kesatu sampai langkah kelima.

3. METODOLOGI

3.1 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang Terdapat kendala dalam keterbatasan armada pengiriman kaleng cat kesetiap toko, yaitu waktu distribusi yang terbatas dan jauhnya lokasi toko menyebabkan waktu pengiriman dan biaya pengiriman menjadi hambatan.

3.2 STUDI LITERATUR

Pada Penelitian ini menggunakan studi literatur untuk solusi penelitian CV. XYZ yaitu metode *nearest neighbour* untuk menentukan rute terbaik serta menggunakan metode *saving matrix* rute terdekat dari depot.

3.3 PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian di CV. XYZ didapatkan dengan cara wawancara secara langsung di perusahaan, data yang diperlukan yaitu jarak dari pabrik ke toko, waktu tempuh, data setiap pengiriman toko, wilayah setiap toko, ongkos dan waktu *unloading* dan *loading*.

3.4 PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data berisikan data yang diperlukan untuk menyelesaikan penentuan rute terpendek yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan data lalu menghasilkan *output* rute distribusi yang baru dan optimal.

3.4.1 Identifikasi Metode Pemecahan Masalah

Metode pemecahan masalah yang digunakan *saving matrix* untuk menyelesaikan rute dalam pendistribusian. *Saving matrix* dikenal sebagai metode untuk menentukan jarak, rute, waktu atau ongkos dalam pelaksanaan pengiriman barang dari perusahaan kepada konsumen.

3.4.2 Kapasitas dan Rute Awal Perusahaan

Rute awal distribusi perusahaan merupakan rute awal pengiriman cat tembok yang selama ini digunakan oleh perusahaan.

3.4.3 Rute Baru

Penentuan rute baru dapat dilakukan beberapa metode dengan tujuan memperoleh rute distribusi terpendek dengan jarak tempuh yang singkat serta waktu yang singkat.

3.4.3.1 Perhitungan Matriks Jarak

Menentukan rute distribusi baru wajib mengetahui jarak untuk setiap toko dahulu. Tujuan mengetahui jarak antar lokasi untuk mengetahui dan memperkirakan jauh dekatnya lokasi dan waktu tempuh pengiriman ke setiap toko. Perhitungan matriks jarak ditentukan berdasarkan jarak tempuh toko ke pabrik.

3.4.3.2 Perhitungan Menggunakan *Saving matrix*

Tahap perhitungan menggunakan diperlukan dua tahapan proses yaitu menghitung waktu dan jarak tempuh dan biaya ke setiap toko dilanjutkan dengan pembentukan rute.

3.4.4 Membandingkan Rute Awal dengan Rute Baru

Setelah melakukan menentukan rute dengan metode *saving matrix* dan *nearest neighbour*, tahap berikutnya membandingkan rute awal *saving matrix* dengan rute baru dengan cara melihat hasil yang optimal dan dibandingkan dengan rute awal. Rute yang terpilih yaitu rute yang memiliki jarak terpendek dan lebih optimal,

3.5. ANALISIS

Analisis yang didapatkan dengan menggunakan metode tersebut bahwa rute distribusi dan waktu tempuh terpendek yang menjadi hasil rute optimal untuk perusahaan, setelah diperoleh hasil yang optimal maka selanjutnya dilakukan analisis mengenai rute awal dan rute baru, analisis meliputi faktor yang mempengaruhi seperti rute distribusi awal, kapasitas dan pengiriman. Analisis juga dipilih berdasarkan rute dengan jarak terpendek dan waktu tempuh lebih singkat dalam pengiriman cat tembok ke setiap toko.

USULAN RUTE DISTRIBUSI CAT MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* DAN NEAREST NEIGHBOR DI CV. XYZ

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan untuk analisis data adalah data yang dikumpulkan terdiri dari data konsumen, waktu pengiriman, jarak pengiriman untuk mengidentifikasi matriks dengan bantuan *Google Earth*, pengiriman dan biaya pengiriman. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Data Primer Adalah data yang khusus diambil dengan tujuan semata-mata hanya untuk penelitian, diperoleh dari hasil observasi dan wawancara di lapangan. Data Sekunder Adalah data yang diperoleh dari referensi yang berasal dari berbagai macam sumber seperti perusahaan, buku dan literatur lainnya.

Tabel 1. Rekapitulasi Rute Awal Dari Segi Jarak dan Waktu

No	Awal	Lokasi Awal	Tujuan	Lokasi Tujuan	Jarak (km)	Waktu Loading (menit)	Waktu Unloading (menit)	Waktu Perjalanan (menit)	Waktu Total (menit)	Ranking Jarak
1	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk Cat Sinar Warna	Kec. Astanaanyar	22,4	25	30	30	85	2
2	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk Cat Jaya	Kec. Regol	20,2	20	35	40	95	2
3	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat All Nippon	Kec. Bandung Kulon	18,7	35	37	26	98	3
4	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Sukajadi	Kec. Sukajadi	27,5	30	40	43	113	2
5	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Bull Jaya	Kec. Buahbatu	28,3	40	40	44	124	2
6	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Triwarna Ahmad Yani	Kec. Kiaracondong	34,2	44	45	57	146	1
7	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Marema Paint Centre	Kec. Sumur Bandung	21,7	49	45	45	139	2
8	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Warna Utama	Kec. Dayeuhkolot	11,8	45	35	35	115	3
9	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Gihon	Kec. Cicendo	11,3	40	40	34	114	3
10	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Color MAX	Kec. Sukasari	28,8	35	40	45	120	2
11	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Al-Wasilah	Kec. Coblog	31,4	40	35	59	134	1
12	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Propan IBCC	Kec. Batununggal	26	43	35	70	148	2
13	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Mutiara Warna	Kec. Antapani	33,5	33	35	84	152	1
14	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Duko Indah	Kec. Arcamanik	37,4	25	35	85	145	1
15	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Abdi Jaya	Kec. Bojongloa Kidul	22,9	39	40	37	116	2
16	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Selatan Abadi	Kec. Sumur Bandung	22,2	40	40	47	127	2
17	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Abang Warna	Kec. Arcamanik	30,6	33	35	82	150	1
18	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Buana Paint Shop	Kec. Margaasih	8	45	40	23	108	4
19	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Sarana Indah	Kec. Margaasih	8,1	50	45	23	118	4
20	CV. HANAVA	Kec. Cihampelas	Tk. Cat Cinta Sari	Kec. Rancasari	28,7	35	35	60	130	2

Tabel 2. Stock Point untuk Rute Awal

No	Awal	Point	Tujuan	Point	Stock Point	Biaya Kerja	Biaya BBM	Total Jarak	Total Biaya
1	CV. HANAVA	H	Tk Cat Sinar Warna	C1	H-C1-H	1.300.806	22.400	60	1.323.206
2	CV. HANAVA	H	Tk Cat Jaya	C2	H-C2-H	1.300.806	29.867	80	1.330.673
3	CV. HANAVA	H	Tk. Cat All Nippon	C3	H-C3-H	1.300.806	19.413	52	1.320.220
4	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Sukajadi	C4	H-C4-H	1.300.806	32.107	86	1.332.913
5	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Bull Jaya	C5	H-C5-H	1.300.806	32.853	88	1.333.660
6	CV. HANAVA	H	Triwarna Ahmad Yani	C6	H-C6-H	1.300.806	42.560	114	1.343.366
7	CV. HANAVA	H	Marema Paint Centre	C7	H-C7-H	1.300.806	33.600	90	1.334.406
8	CV. HANAVA	H	Tk. Warna Utama	C8	H-C8-H	1.300.806	26.133	70	1.326.940
9	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Gihon	C9	H-C9-H	1.300.806	25.387	68	1.326.193
10	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Color MAX	C10	H-C10-H	1.300.806	33.600	90	1.334.406
11	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Al-Wasilah	C11	H-C11-H	1.300.806	44.053	118	1.344.860
12	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Propan IBCC	C12	H-C12-H	1.300.806	52.267	140	1.353.073
13	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Mutiara Warna	C13	H-C13-H	1.300.806	62.720	168	1.363.526
14	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Duko Indah	C14	H-C14-H	1.300.806	63.467	170	1.364.273
15	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Abdi Jaya	C15	H-C15-H	1.300.806	27.627	74	1.328.433
16	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Selatan Abadi	C16	H-C16-H	1.300.806	35.093	94	1.335.900
17	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Abang Warna	C17	H-C17-H	1.300.806	61.227	164	1.362.033
18	CV. HANAVA	H	Buana Paint Shop	C18	H-C18-H	1.300.806	17.173	46	1.317.980
19	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Sarana Indah	C19	H-C19-H	1.300.806	17.173	46	1.317.980
20	CV. HANAVA	H	Tk. Cat Cinta Sari	C20	H-C20-H	1.300.806	44.800	120	1.345.606
TOTAL								1938	26.739.649

Tabel 3. Tabel Rekap Permintaan Cat Keseluruhan

No	Toko	Lokasi Toko	Total	SAT
1	Tk Cat Sinar Warna	Kec. Astanaanyar	208	KALENG +PAIL
2	Tk Cat Jaya	Kec. Regol	187	
3	Tk. Cat All Nippon	Kec. Bandung Kulon	197	
4	Tk. Cat Sukajadi	Kec. Sukajadi	190	
5	Tk. Cat Bull Jaya	Kec. Buahbatu	183	
6	Triwarna Ahmad Yani	Kec. Kiaracandong	225	
7	Marema Paint Centre	Kec. Sumur Bandung	194	
8	Tk. Warna Utama	Kec. Dayeuhkolot	194	
9	Tk. Cat Gihon	Kec. Cicendo	221	
10	Tk. Cat Color MAX	Kec. Sukasari	181	
11	Tk. Cat Al-Wasilah	Kec. Coblog	195	
12	Tk. Cat Propan IBCC	Kec. Batununggal	148	
13	Tk. Cat Mutiara Warna	Kec. Antapani	171	
14	Tk. Cat Duko Indah	Kec. Arcamanik	199	
15	Tk. Cat Abdi Jaya	Kec. Bojongloa Kidul	227	
16	Tk. Cat Selatan Abadi	Kec. Sumur Bandung	221	
17	Tk. Cat Abang Warna	Kec. Arcamanik	185	
18	Buana Paint Shop	Kec. Margaasih	213	
19	Tk. Cat Sarana Indah	Kec. Margaasih	240	
20	Tk. Cat Cinta Sari	Kec. Rancasari	191	
TOTAL PERMINTAAN			3970	

USULAN RUTE DISTRIBUSI CAT MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* DAN NEAREST NEIGHBOR DI CV. XYZ

Metode Perhitungan *Saving matrix*

Skala jarak yang digunakan oleh sumbu XY adalah untuk jarak titik satu ke titik yang lain adalah 1:2 km untuk jarak nyata. Untuk penentuan nilai pada sumbu X dan Y terhadap lokasi cabang atau stockpoint dilakukan pembulatan yaitu menjadi satu bilangan bulat (tidak ada bilangan pecahan). CV. XYZ sebagai titik pusat pendistribusian.

Untuk jarak antara *stockpoint* 1 dengan Distribution Center (DC) dan *stockpoint* 2 perhitungannya diuraikan seperti dibawah ini, jarak antara dua koordinat yang lain dihitung menggunakan rumus yang bisa dilihat dibawah dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} (DC,C1) &= \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2} \\ &= \sqrt{(0 - (-9))^2 + (0 - 4)^2} \\ &= 9.85 \text{ km} \end{aligned}$$

Tabel 4. Distribusi Stockpoint Metode *Matrix* Jarak

Stockpoint	Area	DC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C1	A	9,85	0																			
C2	B	15,81	24,02	0																		
C3	C	5,39	14,14	10,44	0																	
C4	D	14,87	24,70	10,05	11,40	0																
C5	E	7,07	13,60	20,00	10,82	15,13	0															
C6	F	5,39	14,21	16,40	7,62	3,61	3,61	0														
C7	G	8,94	13,00	23,02	13,45	6,71	3,16	6,71	0													
C8	H	7,21	16,40	15,56	8,06	8,25	5,10	2,24	8,25	0												
C9	I	10,30	19,10	17,20	11,00	3,16	6,32	5,00	9,06	3,16	0											
C10	J	8,60	9,22	24,17	13,89	12,65	6,32	9,00	4,24	11,05	12,65	0										
C11	K	13,89	21,21	3,61	8,60	22,47	19,10	15,62	21,93	15,26	22,47	22,47	0									
C12	L	10,00	5,00	21,21	12,53	18,03	15,81	15,26	16,12	17,20	18,03	17,46	18,03	0								
C13	M	10,05	19,65	7,81	5,83	18,36	12,53	8,94	15,65	7,81	18,36	4,47	8,25	12,08	0							
C14	N	11,40	7,28	27,20	16,76	21,10	10,77	13,15	8,60	15,30	21,10	25,81	25,08	21,10	21,10	0						
C15	O	17,20	23,77	5,10	12,04	28,18	22,67	19,21	25,46	18,87	28,18	5,00	3,61	28,18	11,70	11,70	0					
C16	P	4,12	7,07	19,92	9,49	21,10	6,71	7,21	7,00	9,43	21,10	14,32	17,89	21,10	7,28	7,28	18,11	0				
C17	Q	6,08	15,30	9,85	1,41	10,20	10,63	7,21	13,45	7,28	10,20	17,09	8,49	10,20	12,04	17,46	8,94	21,10	0			
C18	R	14,21	23,43	17,09	13,60	12,37	10,77	9,22	13,34	7,07	12,37	18,03	18,25	12,37	16,40	21,54	21,54	12,04	10,20	0		
C19	S	17,00	25,50	21,19	17,26	4,12	12,04	11,66	13,89	9,85	4,12	19,00	22,36	4,12	16,12	22,47	24,84	21,59	12,37	4,12	0	
C20	T	13,00	22,85	10,44	9,90	10,77	13,15	10,00	16,28	8,06	10,77	8,60	12,00	10,77	6,71	23,09	23,77	25,71	4,12	10,77	13,00	0

Dengan usulan rute baru, peneliti mencoba memperhitungkan biaya BBM dan retribusi pengiriman material cat kepada masing-masing toko atau pembeli.

Tabel 5. Biaya Distribusi Cat Dengan Rute Terbaru

Stock Point	Jarak (km)	Biaya Kerja	Biaya BBM	Total (Rp)
H-C2-C7-C15-H	43	1.300.806	16.053	1.316.860
H-C1-C16-C12-H	58	1.300.806	21.653	1.322.460
H-C4-C5-C20-H	61	1.300.806	22.773	1.323.580
H-C10-C17-C11-H	70	1.300.806	26.133	1.326.940
H-C16-C7-C2-H	40	1.300.806	14.933	1.315.740
H-C12-C15-C1-H	61	1.300.806	22.773	1.323.580
H-C20-C5-C4-H	57,5	1.300.806	21.467	1.322.273
H-C11-C17-C10-H	68,5	1.300.806	25.573	1.326.380
H-C8-C9-C2-H	38	1.300.806	14.187	1.314.993
H-C2-C9-C8-H	39,5	1.300.806	14.747	1.315.553
H-C9-C2-C7-H	40	1.300.806	14.933	1.315.740
H-C7-C2-C9-H	39	1.300.806	14.560	1.315.366
H-C8-C9-C5-H	57	1.300.806	21.280	1.322.086
H-C5-C9-C8-H	58,5	1.300.806	21.840	1.322.646
H-C18-C19-C9-H	20	1.300.806	7.467	1.308.273
H-C9-C19-C18-H	18,5	1.300.806	6.907	1.307.713
H-C18-C19-C8-H	19	1.300.806	7.093	1.307.900
H-C8-C19-C18-H	19,5	1.300.806	7.280	1.308.086
TOTAL				23.716.169
PERBEDAAN BIAYA RUTE AWAL DENGAN RUTE USULAN				3.023.480

Tabel 6. Hasil Penghematan Jarak Distribusi Dengan Metode Saving Matriks

Stock Point	Area DC	DC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C1	A	1,64	0																			
C2	B	7,05	27,72	0																		
C3	C	4,45	28,79	9,09	0																	
C4	D	8,34	18,30	19,23	7,09	0																
C5	E	1,76	11,41	28,79	14,83	15,13	0															
C6	F	1,33	4,19	25,97	14,36	7,15	0,06	0														
C7	G	0,25	13,84	30,52	13,27	9,86	6,03	0,70	0													
C8	H	1,60	18,30	21,76	15,90	5,08	6,42	1,82	14,14	0												
C9	I	9,68	4,16	27,48	12,24	9,49	3,65	9,76	2,25	1,56	0											
C10	J	1,28	26,83	19,17	0,02	16,02	9,81	2,69	10,91	3,84	12,65	0										
C11	K	18,89	5,00	12,29	3,10	24,69	19,65	14,76	20,85	14,44	23,04	21,91	0									
C12	L	0,40	16,84	23,19	0,00	23,86	19,40	8,56	23,97	6,66	31,91	13,69	14,19	0								
C13	M	14,17	-0,28	18,25	1,50	28,68	10,15	13,49	8,96	2,01	13,65	5,20	12,23	12,08	0							
C14	N	4,84	25,95	20,26	0,63	26,60	14,23	6,91	15,19	5,99	44,27	27,20	0,51	37,57	21,10	0						
C15	O	14,26	10,92	15,54	0,43	42,56	22,17	19,42	23,02	7,21	34,96	1,43	0,40	41,99	11,70	0,87	0					
C16	P	-5,09	12,52	28,36	0,70	20,66	10,13	0,97	13,17	6,52	14,21	22,92	16,18	19,25	1,86	15,80	5,96	0				
C17	Q	-3,14	21,64	13,34	2,65	11,80	12,18	3,09	19,72	1,98	4,54	16,87	14,36	6,17	6,90	17,46	18,44	22,94	0			
C18	R	5,72	27,74	21,01	26,74	4,45	11,15	6,99	17,39	12,80	-2,51	14,67	36,49	0,37	10,05	19,17	24,79	21,26	18,44	0		
C19	S	7,15	37,90	21,73	16,39	1,74	15,19	5,38	22,11	7,14	6,29	15,60	23,59	8,19	-0,25	21,79	22,90	43,17	5,72	1,89	0	
C20	T	13,00	22,85	10,44	9,90	10,77	13,15	10,00	16,28	8,06	10,77	8,60	12,00	10,77	6,71	23,09	23,77	25,71	4,12	10,77	13,00	0

. Dari Tabel 9 merupakan perhitungan *saving matrix* pada setiap toko untuk pengiriman cat kepada konsumen berikut merupakan rumus dan contoh perhitungan dalam menentukan *saving matrix* sebagai berikut:

*USULAN RUTE DISTRIBUSI CAT MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX DAN NEAREST NEIGHBOR
DI CV. XYZ*

$$\begin{aligned}
 (DC,C1) &= (C1,DC) + (C2,DC) - (C2,1) \\
 &= (9,85+15,81) - 24,02 \\
 &= 1,64
 \end{aligned}$$

Tabel 7. Rekapitulasi Pengiriman Cat Per-Minggu

NO	Toko	Lokasi Toko	OKTOBER					
			Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
1	Tk Cat Sinar Warna	Kec. Astanaanyar	54	17	13	12	53	
2	Tk Cat Jaya	Kec. Regol	18	13	13	3	13	23
3	Tk. Cat All Nippon	Kec. Bandung Kulon		35	14	26	3	40
4	Tk. Cat Sukajadi	Kec. Sukajadi			13		12	
5	Tk. Cat Bull Jaya	Kec. Buahbatu			40	15	35	
6	Triwarna Ahmad Yani	Kec. Kiaracondong	42	20	58	83	2	18
7	Marema Paint Centre	Kec. Sumur Bandung	147	7	18		23	
8	Tk. Warna Utama	Kec. Dayeuhkolot		17	108	23	2	
9	Tk. Cat Gihon	Kec. Cicendo		37	14	23	48	
10	Tk. Cat Color MAX	Kec. Sukasari			13	14	23	
11	Tk. Cat Al-Wasilah	Kec. Coblog		49	18	4	34	4
12	Tk. Cat Propan IBCC	Kec. Batununggal	23	91	10	3	15	4
13	Tk. Cat Mutiara Warna	Kec. Antapani		12	8	29		33
14	Tk. Cat Duko Indah	Kec. Arcamanik	24	37	45	38	18	
15	Tk. Cat Abdi Jaya	Kec. Bojongloa Kidul	18	56	70	10	5	
16	Tk. Cat Selatan Abadi	Kec. Sumur Bandung		92		3	39	
17	Tk. Cat Abang Warna	Kec. Arcamanik		18	30	38	18	
18	Buana Paint Shop	Kec. Margaasih	95	36	24		58	
19	Tk. Cat Sarana Indah	Kec. Margaasih		140	45	11	14	
20	Tk. Cat Cinta Sari	Kec. Rancasari		34	15			37
PERMINTAAN/HARI			421	711	569	335	415	159

Metode *nearest neighbour* prinsipnya adalah menambahkan toko yang jaraknya paling dekat dengan toko yang dikunjungi terakhir. Metode *nearest neighbour* dilakukan dengan mencari konsumen terdekat dengan depot lalu konsumen tersebut menjadi titik awal serta selanjutnya mencari jarak paling dekat dari konsumen tersebut dan berlanjut terus menerus. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam menggunakan metode ini:

1. Memilih titik pusat menjadi titik awal dalam pengiriman.
2. Menentukan tujuan dengan jarak terpendek dari gudang, dan melakukan penggabungan rute.
3. Titik terakhir yang telah dikunjungi menjadi titik awal, dan cari titik yang terpendek dari titik terakhir dikunjungi.
4. Lakukan pengulangan sampai kapasitas kendaraan tidak mencukupi.
5. Titik ini dinamakan dengan satu rute perjalanan, kapasitas kendaraan yang menjadi kendala dalam pengiriman.
6. Lakukan proses yang sama yaitu dengan melakukan langkah kesatu sampai langkah kelima

Hasil yang didapatkan menggunakan metode *nearest neighbor* berupa:

Jarak yang terdekat dari DCNP antara toko 122 LW dan 105 RI adalah 45,00 km dan 14,14 km, sehingga yang dikunjungi terlebih dahulu adalah toko yang terdekat yaitu 105 RI. Rute yang terbentuk adalah NP -> 105 RI -> 122 LW -> NP dengan total jarak 14,14 + 45,00 + 55,90 = 115,04 km. Jarak yang dihasilkan antara metode *nearest insert* dan *nearest neighbour* pada rute 22 adalah sama yaitu sebesar 115,04 km.

The screenshot shows a Visual Basic form titled "FormInput" with a grid background. It contains the following fields and controls:

- ID Pengiriman:** A text input field with a "LOAD" button to its right.
- Stock Point:** A dropdown menu.
- Pesanan Hari:** A dropdown menu.
- Pengiriman Hari:** A dropdown menu.
- Pesanan Cat (pile):** A text input field.
- Pesanan Cat (kaleng):** A text input field.
- Jarak:** A text input field with a dropdown arrow on the right.
- Durasi:** A text input field with a dropdown arrow on the right.
- Truk Nomor:** A dropdown menu.
- Biaya Tenaga Kerja:** A text input field.
- Biaya Makan Pekerja:** A text input field.
- Biaya BBM:** A text input field.
- Retribusi:** A text input field.
- Maintenance:** A text input field.
- Rangking Jarak:** A dropdown menu.
- Buttons:** At the bottom, there are three buttons: "Keluar", "Simpan", and "Batal".

Gambar 1 Pemodelan Menggunakan Aplikasi *Visual Basic* Basis Excel

5. ANALISIS

Analisis yang didapatkan setelah dilakukan perhitungan data menggunakan metode *saving matrix* dan metode *nearest neighbor* didapatkan hasil yang cukup efisien dalam masalah ongkos atau pengeluaran perusahaan dengan didapatkan pengeluaran sebesar Rp. 23.716.169 dikarenakan dengan metode tersebut perusahaan dapat rute baru pengiriman yang lebih efektif dan efisien dan memanfaatkan keterbatasan kendaraan pada perusahaan CV. XYZ yang hanya memiliki satu kendaraan truk untuk melakukan pengiriman dan mengurangi biaya maintenance pada perusahaan maka perusahaan dapat menggunakan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor* dalam jangka waktu panjang untuk lebih menghemat biaya.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah:

1. Permasalahan *Vehicle Routing Problem* (VRP) pada perusahaan CV. XYZ adalah karakteristik VRP *Multiple Trips* dengan total keseluruhan rute sebanyak 20.
2. Perhitungan rute awal setiap kepada masing-masing toko yaitu 1.938 km dengan biaya pengiriman Rp. 26.739.649.
3. Total jarak yang dihitung untuk pengembangan rute awal dengan menggunakan pendekatan *nearest neighbor* adalah 1030 km, sedangkan total jarak yang dihitung

USULAN RUTE DISTRIBUSI CAT MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* DAN NEAREST NEIGHBOR
DI CV. XYZ

untuk rute yang ditingkatkan dengan menggunakan metode *saving matrix* adalah 808 km.

4. Total waktu penyelesaian selama 400 menit diperoleh dari perhitungan menggunakan teknik nearest neighbor, dan total waktu penyelesaian selama 150 menit diperoleh dari perhitungan total waktu penyelesaian setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode *matrix saving* dan *nearest neighbor*.
5. Jumlah kendaraan yang dimiliki CV. XYZ saat ini 1 unit. Menggunakan hasil dari formasi tur, dibutuhkan 4 hari untuk menyelesaikan distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Kotler, Philip. (2000). *Marketing management*. Edisi Milenium. New Jersey: Pretice Hall
- Koswara, H. (2017). Penentuan Rute Distribusi Produk Kaos pada DobuJack INV. Menggunakan Metode Nearest Neighbour. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri Volume 4*, Nomor 2.
- Muhammad, Bakthiar, & M. Rahmi. (2017). Penentuan Rute Distribusi Sirup Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi. *Jurnal Teknik Industri*. Vol.6 No.1.
- Punjawan, I. N., dan Mahendrawati. (2010). *Supply Chain Management*. Edisi Kedua. Surabaya: Guna Widya
- Zoroni. (2015). Manajemen Risiko Rantai Pasok Dalam Model SCOR. Retrieved from <http://supplychainindonesia.com/>.
- Tamin, Ofyar. (2003). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.