

OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI BARANG *FROZEN* DI PT. SUKANDA DJAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *NEAREST NEIGHBOUR* (STUDI KASUS: PT. SUKANDA DJAYA PEKANBARU)

Misra Hartati* dan Yulia Kharisma

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Simpang Baru Panam, Pekanbaru Riau 28129

*Email: misrahartati@gmail.com

Abstrak

PT. Sukanda Djaya Pekanbaru merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa yaitu sebagai distributor bahan-bahan makanan seperti daging, kentang, susu dll. Salah satu jenis barang yang di distribusi yaitu barang frozen. Pendistribusian barang frozen dilakukan pada 25 agen konsumen tetap dengan menggunakan 4 unit kendaraan. Permasalahan yang terjadi adalah perusahaan membagi rute pendistribusian hanya berdasarkan kategori wilayah dan tidak adanya penentuan rute yang tetap. Hal ini mengakibatkan adanya permasalahan pada pengembalian barang (return) seperti yogurth dikarenakan kondisinya yang encer dan adanya penambahan biaya bahan bakar minyak untuk pendistribusian barang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute yang tepat untuk pendistribusian barang frozen di PT. Sukanda Djaya Pekanbaru dengan menggunakan Metode Nearest Neighbour. Hasil yang didapatkan yaitu terdapatnya 3 rute optimal dengan pengurangan jarak dan biaya bahan bakar. Terdapatnya pengurangan unit kendaraan untuk pendistribusian dimana awalnya menggunakan 4 unit berkurang menjadi 3 unit, dan total pengurangan biaya bahan bakar yaitu sebesar Rp 387.430/harinya untuk seluruh unit kendaraan.

Kata kunci : *Distribusi, Nearest Neighbour, Rute*

1. PENDAHULUAN

Persaingan kompetitif yang terjadi diantara perusahaan-perusahaan industri di zaman *modern* seperti saat sekarang ini adalah hal yang wajar. Hal ini disebabkan karena tingginya berbagai permintaan dalam upaya pemenuhan kebutuhan konsumen setiap harinya. Perusahaan-perusahaan industri pun meningkatkan kinerja proses produksi dimulai dari perencanaan hingga pendistribusian produk untuk menjadi lebih efektif dan efisien di berbagai aspek. Salah satu aspek yang paling penting dalam upaya pemenuhan kebutuhan konsumen adalah proses distribusi produk dari depot ke agen-agen pemesanan secara tepat waktu dan efisien, baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Aspek distribusi produk menjadi sorotan penting dikarenakan sebagian besar biaya produksi dihabiskan oleh proses pendistribusian ke agen-agen pemesanan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk pengoptimalan distribusi produk yaitu dengan mengoptimalkan penggunaan transportasi atau alat angkut produk. Pengoptimalan transportasi dimulai dari perhitungan rute yang akan dilalui untuk sampai ke depot-depot tujuan pemesanan. Perencanaan rute distribusi produk juga harus mempertimbangkan kapasitas transportasi, volume produk yang akan diangkut, dan letak lokasi depot tujuan (Hernawati, dkk, 2015).

PT. Sukanda Djaya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi produk dari PT. Diamond Cold Storage, seperti es krim, *fresh milk*, daging, sosis, bakso, kentang, saus tiram dan lain-lain. Perusahaan yang dikelola oleh Norman Chain sejak tahun 1985 ini, beralamat di Jalan Siak II/Sri Indra Simp. Bingung Rumbai Bukit PALAS.

Salah satu jenis produk yang di distribusikan oleh PT. Sukanda Djaya yaitu produk jenis barang *frozen*, yang di dalamnya terdiri dari *fresh milk*, susu, daging dan kentang. Jumlah alat angkut atau kendaraan yang digunakan untuk pendistribusian sebanyak 4 unit. Sistem pendistribusian diawali dengan kepala transportasi akan mengambil struk pembelian dari konsumen, yang ada di tangan *sales* dengan berisikan data jumlah barang yang dipesan dari masing-masing konsumen. Kemudian, kepala transportasi akan membagi struk menjadi 4 kategori wilayah, yaitu Mall SKA bagian atas, Mall SKA bagian bawah, Sudirman atas dan Sudirman bawah. Kepala transportasi akan membagikan struk yang sudah dikategorikan ke masing-masing *driver*, dan *driver* siap mendistribusikan barang sesuai struk yang mereka pegang.

Berdasarkan wawancara kepada pihak perusahaan, ternyata terjadi permasalahan pada pendistribusian barang *frozen*, yaitu banyaknya barang dikembalikan (*return*) ke perusahaan. Tabel 1 adalah data barang yang dikembalikan:

Tabel 1. Data Pengembalian Barang di Bulan Oktober 2016 dari Agen Konsumen ke PT. Sukanda Djaya

Tanggal Pemesanan	Jenis Barang	Satuan	Kuantiti	Harga/Satuan
03-Okt-16	<i>Cream topping aerosol</i>	LT	-18	Rp 41.620
03-Okt-16	<i>Cream whipping supreme</i>	LT	-24	Rp 41.620
05-Okt-16	<i>Milk uht full cream</i>	CS	-4,25	Rp 67.000
05-Okt-16	<i>Milk uht chocolate</i>	CS	-0,25	Rp 67.000
06-Okt-16	<i>Kinder joy t24 (girls)</i>	PL	-0,25	Rp. 116.380
06-Okt-16	<i>Yogurt set</i>	CS	4	Rp 97.313
06-Okt-16	<i>Ff shoestring</i>	PK	-2	Rp 31.555
10-Okt-16	<i>Juice orange</i>	BT	-6	Rp 40.297
10-Okt-16	<i>Juice pink guava</i>	BT	-4	Rp 40.297
10-Okt-16	<i>Juice sirsak</i>	BT	-6	Rp 40.297
10-Okt-16	<i>Kinder joy t24 (girls)</i>	PL	-0,08	Rp. 116.380
10-Okt-16	<i>Kinder joy t24 (boys)</i>	PL	-7,08	Rp. 116.380
10-Okt-16	<i>Dessert lacte w/raspberry-yaggo</i>	CP	-15	Rp 9.080
10-Okt-16	<i>Yogurt stirred apricot</i>	CS	-0,83	Rp 57.002
11-Okt-16	<i>Yogurt stirred cherry</i>	CS	-0,25	Rp 57.002
11-Okt-16	<i>Juice mango</i>	BT	-6	Rp 40.297
12-Okt-16	<i>Yogurt stirred apricot</i>	CS	-1,5	Rp 57.002

Tidak adanya pemilihan rute tujuan agen konsumen, membuat permasalahan VRP di PT. Sukanda Djaya memiliki dampak yang signifikan dari segi biaya transportasi. VRP (*Vehicle Routing Problem*) adalah sebuah *hard combinatorial optimization problem*. Permasalahan ini erat kaitannya dengan permasalahan *Travelling Salesman Problem* (TSP). *Vehicle Routing Problem* menjadi *Travelling Salesman Problem* pada saat hanya terdapat satu alat angkut yang kapasitasnya tak hingga (Sembiring, 2008). Berdasarkan kenyataan yang ada, setiap 1 kendaraan biasanya mendapatkan 6-7 tujuan agen konsumen. Jika mobil transportasi selalu menghabiskan bahan bakar setiap harinya dengan jarak tempuh kira-kira 87 Km untuk 6-7 agen konsumen, hal ini tentu sangat tidak signifikan antara banyaknya lokasi tujuan dengan biaya transportasi yang dikeluarkan perusahaan Tabel 2 adalah perbandingan rincian bahan bakar dan biaya transportasi dari keadaan di lapangan dengan perhitungan biaya secara matematis:

Tabel 2. Rincian Biaya BBM Transportasi di PT. Sukanda Djaya

Perbandingan Keadaan	Jatah BBM (L/hari)	Jarak yang ditempuh/hari (Km)	Biaya BBM/hari
Keadaan di PT. Sukanda Djaya	30	87	Rp 172.500
Perhitungan Matematis	30	58,6	Rp 120.750
Selisih Biaya			Rp 51.750
Selisih Biaya untuk perhitungan 4 kendaraan (@4unit)			Rp 207.000

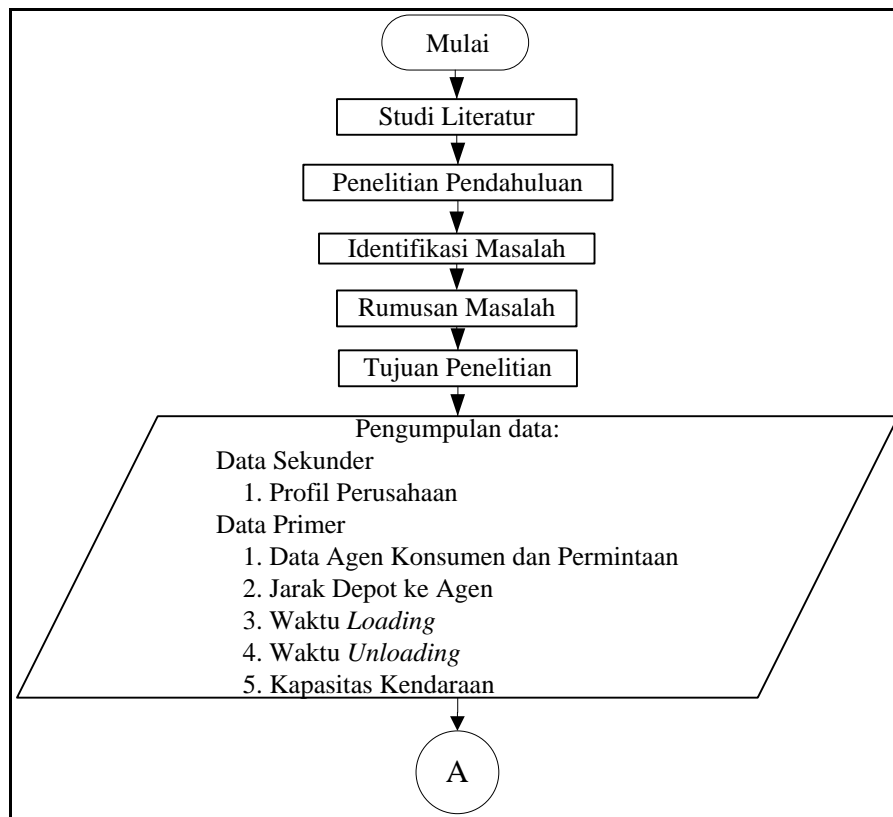
Berdasarkan Tabel 2, jika setiap 1 kendaraan menghabiskan 30 L setiap harinya, maka dapat diperhitungkan kendaraan tersebut selalu melewati jarak 87 Km. Dilakukan perbandingan dengan 6 agen konsumen di wilayah bagian SKA atas yaitu, Hypermart SKA, Robinson Panam, CFC Subrantas, Indogrosir, Giant Ekspres dan Giant MTC, kendaraan hanya melewati jarak 58,6 Km. Perbandingan biaya BBM untuk 87 Km dengan 58,6 Km memiliki selisih yang signifikan. Terdapatnya selisih biaya Rp 51.750/kendaraan, jika dikalikan untuk 4 unit kendaraan untuk distribusi barang *frozen*, maka perusahaan dapat menghemat Rp 207.000/hari.

Permasalahan VRP dapat di selesaikan dengan metode heuristik yang ada, Menurut Nurhayanti (2013) metode *branch & bound* merupakan metode eksak, untuk masalah yang kompleks dan jumlah yang cukup besar metode ini membutuhkan kecepatan waktu komputasi yang relatif lama dalam menentukan solusi yang optimal. Sedangkan penggunaan metode *saving matrix* menurut Yunitasari (2014), dengan menjadwalkan sejumlah terbatas kendaraan dengan memperhatikan kapasitas maksimum kendaraan yang sama maupun berlainan. Hal ini tentu tidak dapat digunakan pada permasalahan di PT. Sukanda Djaya yang memiliki kendala yaitu kapasitas untuk seluruh kendaraan yang digunakan untuk distribusi adalah sama. Berdasarkan hal tersebut, maka metode yang cocok digunakan untuk permasalahan di PT. Sukanda Djaya adalah metode *nearest neighbour*.

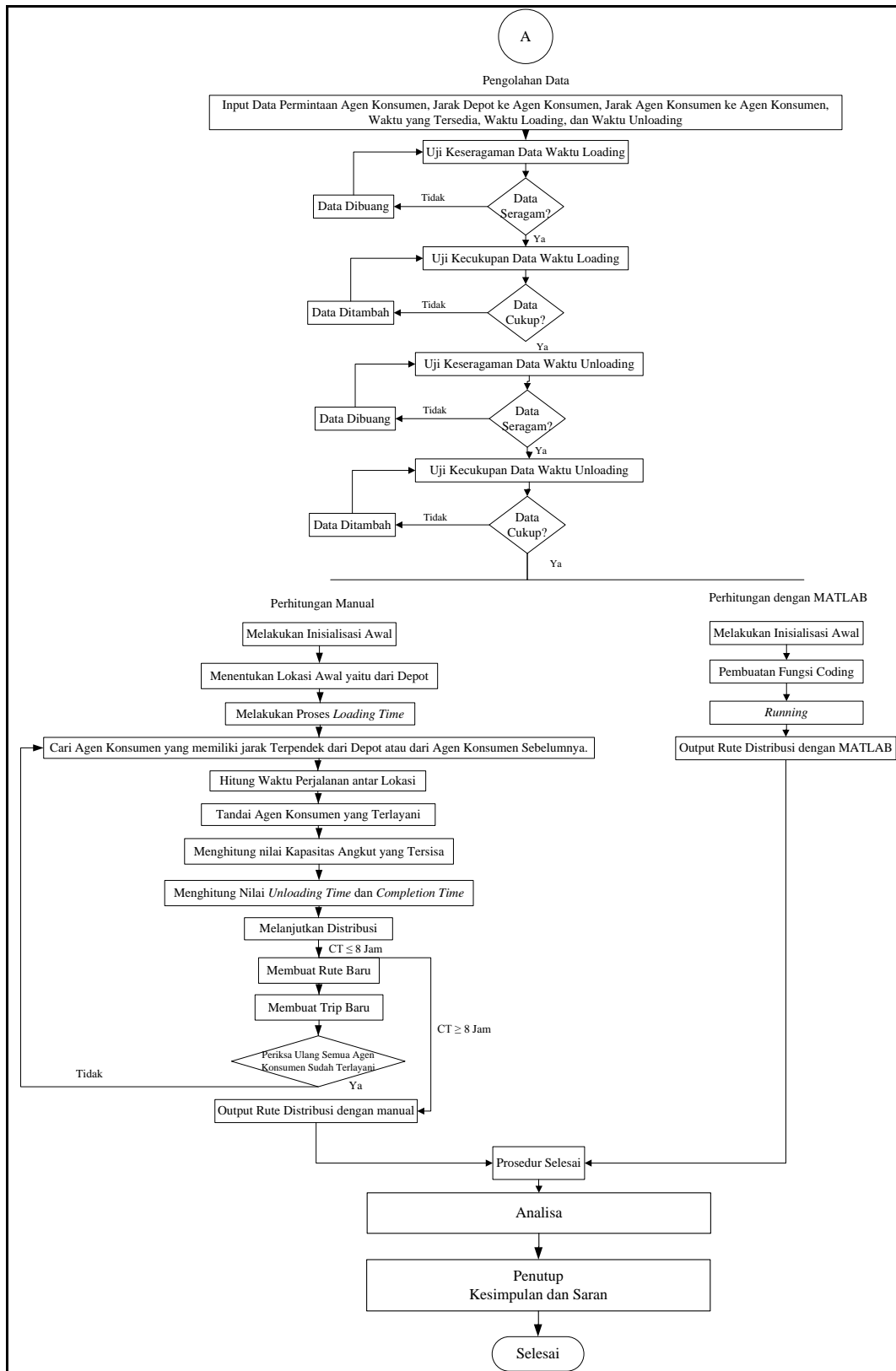
Metode *Nearest Neighbour* memiliki kelebihan dalam penentuan jarak yang dihasilkan. Chairul, dkk. (2014 dikutip oleh Putra, 2014) juga mendefinisikan Metode *Nearest Neighbour* sebagai metode untuk memecahkan masalah dengan cara mempertimbangkan jarak yang pendek. Hal tersebut dapat meminimalkan jarak tempuh dan waktu perjalanan yang digunakan kendaraan.

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama kegiatan penelitian berlangsung. Deskripsi dilengkapi dengan penyajian diagram alir atau *Flow Chart* (lihat Gambar 1 dan 2). pelaksanaan penelitian untuk memudahkan dalam memahami tahapan penelitian.



Gambar 1. Flowchart Penelitian



Gambar 2. Flowchart Penelitian (Lanjutan)

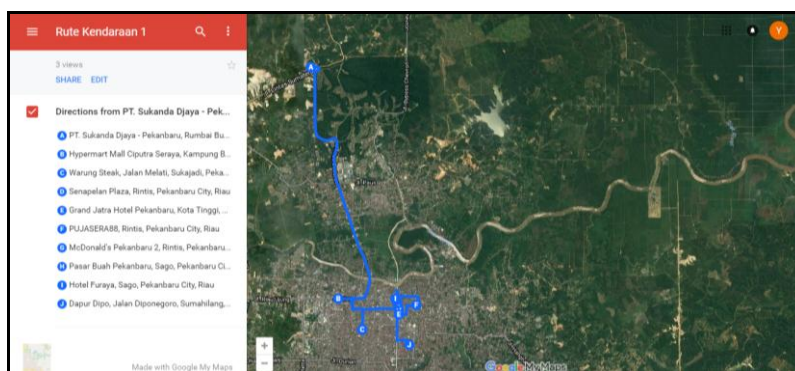
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penyelesaian Model Distribusi dengan Metode *Nearest Neighbour* dengan Perhitungan Manual

Permasalahan rute distribusi barang *frozen* diselesaikan dengan metode *Nearest Neighbour*. Penyelesaian diawali dengan memilih lokasi awal yaitu depot (PT. Sukanda Djaya Pekanbaru), dilanjutkan dengan dilakukannya perhitungan proses *loading time*, pemilihan jarak terdekat dari lokasi depot berdasarkan matriks jarak dan diuji kelayakannya berdasarkan kapasitas kendaraan dan waktu penyelesaian.

Penyelesaian Model Distribusi dengan Metode *Nearest Neighbour* dengan Perhitungan Manual untuk Kendaraan 1

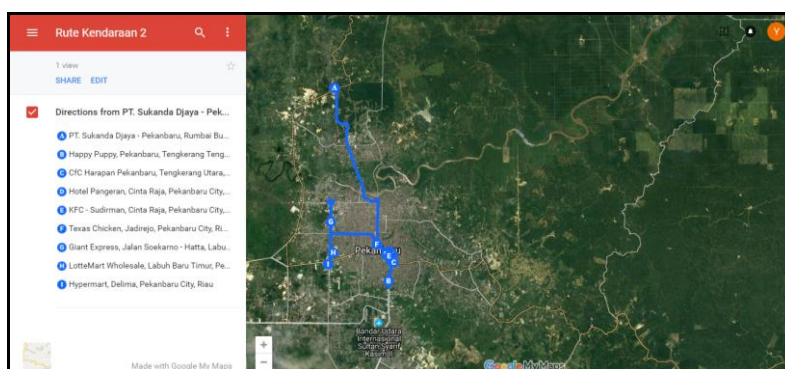
Rute pendistribusian barang *frozen* untuk kendaraan 1 dimulai dari depot (0) – Hypermart Ciputra Mal (23) – Warung Steak & Shake (20) – A&W Senapelan Plaza (24) – Hotel Jatra (18) – Pujasera Bridge (16) – MCDonald Sudirman (21) – Pasar Buah (17) – Hotel Furaya (19) – Dapur Dipo (9) – depot (0), dengan total waktu penyelesaian distribusi selama 133,68 menit. Peta rute distribusi kendaraan 1 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Rute Distribusi Kendaraan 1

Penyelesaian Model Distribusi dengan Metode *Nearest Neighbour* dengan Perhitungan Manual untuk Kendaraan 2

Rute pendistribusian barang *frozen* untuk kendaraan 2 dimulai dari depot (0) – Happy Puppy (11) – CFC (Harapan Raya) (15) – Hotel Pangeran (10) – KFC (Sudirman) 13 – Texas Citra Plaza (22) – Giant Ekspres (6) – Lotte Shopping (8) – Hypermart SKA (1) – depot (0), dengan total waktu penyelesaian distribusi selama 170,27 menit. Peta rute distribusi kendaraan 2 disajikan pada Gambar 4.

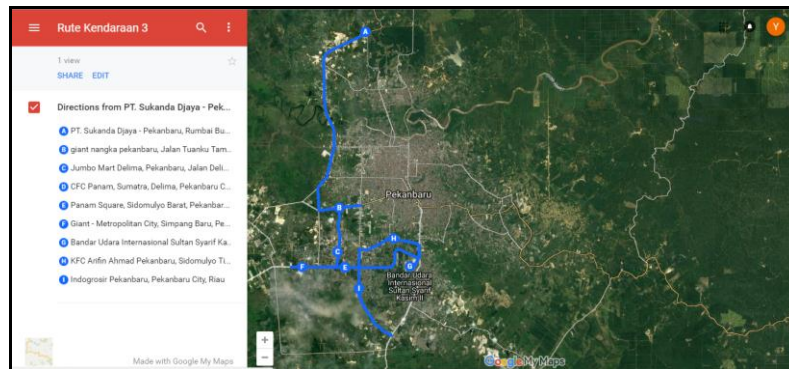


Gambar 4. Peta Rute Distribusi Kendaraan 2

Penyelesaian Model Distribusi dengan Metode *Nearest Neighbour* dengan Perhitungan Manual untuk Kendaraan 3

Rute pendistribusian barang *frozen* untuk kendaraan 3 dimulai dari depot (0) – Giant Nangka (7) – Jumbo Mart (25) – CFC Subrantas (3) – Robinson Panam (2) – Giant MTC (5) – A&W

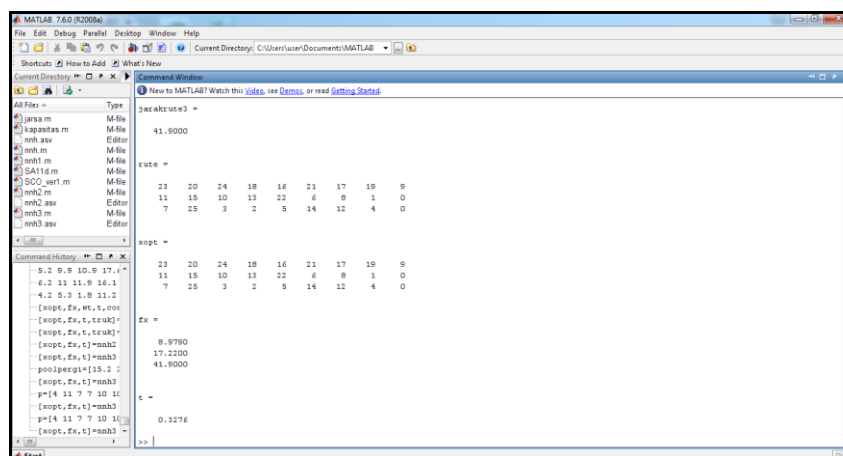
Bandara SSQ II (14) – KFC (Arifin Ahmad) (12) – Indogrosir (4) – depot (0), dengan total waktu penyelesaian distribusi selama 203,76 menit. Peta rute distribusi kendaraan 2 disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Rute Distribusi Kendaraan 3

3.2. Penyelesaian Model Distribusi dengan Metode *Nearest Neighbour* dengan Menggunakan Software MATLAB

Langkah selanjutnya yaitu dilakukannya meng-*input coding* lalu melakukan perintah pada kolom *command window* untuk mengetahui hasil rute dari *running coding* dengan fungsi diatas. Hasil *running* dari *coding* tersebut disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Rute berdasarkan *Coding* pada Software MATLAB

3.3. Perhitungan Jarak dan Biaya Setelah Penerapan Metode *Nearest Neighbour*

Perbandingan jarak sebelum dan sesudah perhitungan dengan metode *Nearest Neighbour* pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perbandingan Jarak

Kendaraan	Jarak Sebelum Perhitungan (Km)	Jarak Sesudah Perhitungan (Km)
Kendaraan 1	87	30,58
Kendaraan 2	87	43,22
Kendaraan 3	87	78,8
Kendaraan 4	87	-

Perbandingan perhitungan biaya sebelum dan sesudah perhitungan dengan metode *Nearest Neighbour* dijelaskan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Perbandingan Biaya Operasional

Kendaraan	Selisih Biaya	Selisih Biaya selama 30 hari
Kendaraan 1	111.867	3.356.010
Kendaraan 2	86.805	2.604.150
Kendaraan 3	16.258	487.740
Kendaraan 4	5.175.000	5.000.000

4. KESIMPULAN

Perhitungan dengan menggunakan metode *Nearest Neighbour* untuk rute distribusi barang *frozen* di PT. Sukanda Djaya mendapatkan total selisih jarak sebesar 108,4 Km. sedangkan untuk biaya didapatkan selisih sebesar Rp 214.930/hari dan pengurangan penggunaan 1 unit kendaraan untuk distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Berlianty, Intan dan Miftahol Arifin., (2010), *Teknik-Teknik Optimasi Heuristik*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hernawati, Kuswari, (2015), *Penyelesaian Capacitated vehicle routing problem (CVRP) Menggunakan Algoritma Sweep untuk Optimasi Rute Distribusi Surat Kabar Kedaulatan Rakyat*, Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY.
- Hutasoit, Claudya Sanin., Susanty, Susi dan Imran, Arif., (2014), Penentuan Rute Distribusi Es Balok Menggunakan Algoritma Nearest Neighbour dan Local Search (Studi Kasus di PT. X), *Tugas Sarjana – Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Bandung*.
- Kodrat, David Sukardi., (2009), *Manajemen Distribusi (Old Distribution Channel and Postmo Distribution Channel Approach)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Martua, Paulus Bangun., (2011), Perancangan Algoritma Ant Colony Optimization (ACO) untuk Penyelesaian Vehicle Routing Problem (VRP), *Skripsi Fakultas Teknik Universitas Indonesia*.
- Miro, Fidel., (2011), *Pengantar Sistem Transportasi*, Padang: Erlangga.
- Nurhayanti, Sri., (2013), Perbandingan Metode Branch and Bound dengan Metode Clarke and Wright Savings untuk Penyelesaian Masalah Distribusi Aqua Galon di PT. Tirta Investama Yogyakarta, *Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Putra, Rian Anggara., (2011), Efektivitas Metode Sequential Insertion dan Metode Nearest Neighbour dalam Penentuan Rute Kendaraan Pengangkut Sampah di Kota Yogyakarta, *Skripsi Fkultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Rahmawati, Puji., (2014), Penentuan Rute Distribusi Gas LPG di PT. Wina Putra Jaya Menggunakan Algoritma Clarke and Wright Savings, *Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Sembiring, Anita Christine., (2008), Penentuan Rute Distribusi Produk yang Optimal dengan Menggunakan Algoritma Heuristik pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Medan, *Tugas Sarjana Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara*.
- Yunitasari, Anggun., (2014), Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah di Kabupaten Sleman Menggunakan Metode Saving Matrix, *Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*.