



## Penentuan Rute Distribusi Produk Otomotif dengan Metode Saving Matrix dan Traveler Sales Problem

<sup>1</sup>Ferdy Dwi Permana, <sup>2</sup>Zeplin Jiwa Husada Tarigan

<sup>1</sup>Program Pascasarjana Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Kristen Petra, Jl. Siwalankerto No. 121 Surabaya, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

**Halaman:**

96 – 106

**Tanggal penyerahan:**

20 April 2020

**Tanggal diterima:**

29 April 2020

**Tanggal terbit:**

30 April 2020

### ABSTRACT

*PT. Star Spart Indonesia in Sidoarjo, East Java is an automotive and spare part company which sells various national and international quality automotive products such as batteries, oil, tyres, and other spare parts. In promoting the products, this company is facing many competitors, so it has to collaborate with other retail shops and main dealers to win the competition. Therefore, the company is planning a proper marketing strategy to market the products in order to strive the organizational goals (to survive, to grow, and to multiply). This research is using Saving Matrix method to schedule limited transportation vehicles to deliver goods from one facility to various customers. Another method is using the Farthest Insert, Nearest Insert and Nearest Neighbour method. Using the Saving Matrix method, the company can spend Rp. 45,802,836 for transportation costs using company's vehicles. If the company rents the vehicles to other outsourcing company, the transportation costs will be Rp. 49,000,000. There is a saving of Rp. 3,197,164 if the company uses own vehicles. From changing the route, there will be another cost saving from fuel as much as Rp. 409,115.*

**Keywords:** Saving Matrix, Farthest Insert, Nearest Insert, Nearest neighbour, Distribution

### EMAIL

[ferdydp@gmail.com](mailto:ferdydp@gmail.com)

### ABSTRAK

PT. Star Spart Indonesia adalah perusahaan otomotif dan spare part yang melakukan penjualan produk-produk otomotif mulai dari Accu, Oli, Ban dan Spare part dengan kualitas nasional dan Internasional. Dalam usaha memasarkan produknya PT. Star Sparta Indonesia – Sidoarjo memiliki banyak pesaing, dalam merebut pangsa pasar terutama kerjasama dengan toko retail dan main dealer, sehingga perusahaan dihadapkan pada masalah persaingan usaha yang begitu ketat. Untuk itu perusahaan harus merencanakan strategi pemasaran yang tepat dalam memasarkan produknya agar perusahaan dapat mencapai tujuannya (Bertahan, Tumbuh dan Berkembang). Penelitian ini melalui metode Saving Matrix untuk menjadwalkan kendaraan dari suatu fasilitas dan jumlah kendaraan yang terbatas. Metode lain yang digunakan yaitu Farthest Insert, Nearest Insert dan Nearest Neighbour. Dengan menggunakan metode saving matrix bahwa dengan menggunakan truk sendiri perusahaan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 45.802.836. Jika dibandingkan dengan sewa kendaraan dengan pihak kedua, biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 49.000.000. Terjadi selisih penghematan sebesar Rp. 3.197.164. Dari perubahan rute yang ada juga terjadi penghematan biaya bahan bakar sebesar Rp. 409.155.

**Kata kunci:** Saving Matrix, Farthest Insert, Nearest Insert, Nearest neighbour, Distribusi

## PENDAHULUAN

Konsumen tidak lagi hanya menginginkan produk yang berkualitas, melainkan juga menuntut pelayanan yang baik dan tepat waktu. Untuk memenuhi keinginan konsumen tersebut, maka sebuah perusahaan sudah seharusnya membuat sistem kerja yang efektif dan efisien. Salah satunya adalah pengiriman produk ke konsumen. Kegiatan pengiriman atau pemindahan barang dari suatu tempat ke tempat lain tentunya memerlukan transportasi. Alat transportasi yang digunakan bisa milik sendiri maupun menyewa dari penyedia jasa alat transportasi dimana keduanya memerlukan biaya yaitu biaya pengiriman berdasarkan jumlah barang dan biaya angkut setiap unitnya [1].

Bagi suatu perusahaan, efisiensi proses distribusi berpengaruh pada penurunan biaya-biaya yang membentuk harga dari sebuah produk. Hal tersebut menuntut perusahaan untuk membentuk strategi – strategi distribusi yang sesuai sehingga dapat bersaing di dunia industri. Dengan begitu strategi yang digunakan adalah perencanaan dan penyusunan rute secara tepat sehingga produk bisa diterima pelanggan dalam jumlah yang tepat, dalam kondisi baik, tepat pada waktunya dan dengan biaya yang rendah sehingga mampu mengoptimalkan kapasitas dan jumlah kendaraan yang digunakan untuk mendistribusikan produk. PT. Star Sparta Indonesia yang berlokasi di Sidoarjo merupakan perusahaan distribusi otomotif untuk produk aki mobil (aki MF merk Solite) dan ban dalam motor (merk Infinera). Produk yang dipasarkan ini meluas hampir di seluruh kota di Jawa Timur. Rata-rata penjualan perbulan untuk aki mobil sekitar 1.000 pcs dan ban dalam motor sekitar

35.000 pcs. Dalam memenuhi kebutuhan ke toko retail, PT. Star Sparta Indonesia menggunakan 3 Truk kendaraan angkut untuk melayani kebutuhan konsumen.

Periode tertentu (biasanya dalam rangka menjelang liburan hari raya lebaran, natal dan tahun baru), permintaan aki dan ban meningkat sehingga menimbulkan sistem pendistribusian meningkat yang dimana pada dasarnya akan mengakibatkan biaya pengiriman yang semakin banyak. Dilihat dari sistem pengiriman produk ke seluruh toko di daerah Jawa Timur saat ini kurang efisien karena tidak memperhatikan rute pengiriman. Selama ini pengiriman produk tersebut dari Gudang Sidoarjo ke beberapa kota yaitu Surabaya, Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Mojokerto, Jombang, Kediri, Blitar, Tulungagung, Nganjuk, Madiun, Pasuruan, Malang dan Batu dilakukan dengan cara penugasan empat kendaraan untuk satu sampai 6 toko. Dengan kata lain pengiriman dari gudang – ke konsumen – berakhir di gudang. Jadi pendistribusian dilakukan ke masing-masing toko tidak dalam sekali pengiriman dalam satu perjalanan dengan kendaraan yang sama. Dengan kondisi pendistribusian dengan rute seperti itu tentunya akan memerlukan kendaraan angkut, tenaga sopir serta biaya transportasi yang tentunya tidak sedikit. Kebijakan operasional terpenting mengenai transportasi adalah penentuan rute dan penjadwalan pengiriman [2]. Kebijakan tersebut berkaitan dengan permasalahan penentuan dan penjadwalan rute bertujuan untuk meminimalkan biaya transportasi agar keuntungan bisa tercapai maksimal. Selain itu perlu diperhatikan faktor-faktor dalam pertimbangan penentuan rute seperti sumber daya manusia, waktu, biaya, kepuasan pelanggan, kapasitas dan jumlah kendaraan.

Distribusi adalah aktivitas memindahkan dan menyimpan barang dari tingkatan supplier sampai dengan tingkatan konsumen dalam supply chain [3]. Distribusi akan ada pada setiap tingkatan supply chain dimana aliran material berpindah dari supplier ke pabrik, kemudian produk jadi dari pabrik berpindah ke konsumen sehingga hal ini akan berpengaruh langsung terhadap biaya supply chain. Distribusi dapat didefinisikan sebagai bauran pemasaran (4P) yaitu product, price, promotion, place dengan menempatkan produk pada tempat yang sesuai untuk pembelian [4]. Logistik modern merupakan suatu kegiatan memindahkan dan menyimpan barang, sparepart dan barang jadi yang dikelola secara strategis dari para penyedia, di tempat fasilitas-fasilitas perusahaan dan kepada para pelanggan [5].

Dalam dunia industri, kegiatan distribusi dan transportasi merupakan dua komponen yang saling terkait dan mempengaruhi keunggulan kompetitif dari perusahaan yang secara tidak langsung hal tersebut dapat meningkatkan keuntungan perusahaan karena adanya penurunan dari biaya transportasi. Hal ini terjadi karena adanya efisiensi dari sistem distribusi yaitu dengan menentukan rute yang paling optimal dan meminimalkan jarak tempuh sehingga kapasitas dan

jumlah kendaraan bisa optimal. 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 diatas, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra ketiga), manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari melakukan segmentasi dan menentukan target service level, menentukan moda transportasi yang akan digunakan, melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman, melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman, memberikan pelayanan nilai tambah, menyimpan persediaan, menangani pengembalian [6].

Pendistribusian suatu produk kepada konsumen haruslah ditangani dengan cepat, teliti dan cermat. Sebab hal inilah yang dapat menjadikan suatu hambatan bagi perusahaan dalam memenuhi kepuasan pelanggannya. Dalam hal kecepatan pengiriman produk, cepat atau lambatnya pendistribusian produk ke konsumen tergantung pada jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang digunakan oleh perusahaan. Salah satu alternative yang dapat digunakan oleh perusahaan dalam memecahkan permasalahan dalam hal pendistribusian tersebut diantaranya yaitu mengalokasikan jarak tempuh dari pabrik atau gudang distributor atau konsumen serta jumlah kendaraan yang digunakan sebagai alat pendistribusian sesuai dengan kapasitas yang dapat dan mampu untuk mendistribusikan produknya agar lebih optimal. Penentuan rute yang tepat dapat memberikan efisiensi pada biaya, sumber daya, waktu dan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan. Salah satu aktivitas dalam kebijakan operasional transportasi pada aspek penentuan rute adalah aktivitas pendistribusian produk antara gudang dengan pengguna akhir. Saving Matrix merupakan teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah terbatas kendaraan dari suatu fasilitas dan jumlah kendaraan dalam armada dibatasi dan mereka mempunyai kapasitas maksimum yang berlainan. Tujuan dari metode ini untuk memilih penugasan kendaraan dan routing sebaik mungkin [7].

Traveler sales problem didefinisikan sebagai suatu permasalahan mencari jalur terpendek yang akan ditempuh salesman dalam melakukan perjalanan yang dimulai dari suatu depot untuk mengunjungi beberapa outlet dimana setiap outlet yang ada hanya dikunjungi satu kali dan akhirnya kembali ke depot semula [8]. Dengan adanya penentuan rute terpendek salesman, perusahaan dapat meminimumkan biaya distribusi, salah satunya adalah biaya yang dikeluarkan untuk operasional kendaraan atau biaya transportasi. Selain itu dengan menggunakan metode tersebut waktu transportasi antar outlet menjadi lebih pendek sehingga semua outlet dapat dikunjungi dan dilayani dengan baik. Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penyusunan ulang rute distribusi serta rencana kerja salesman dengan menggabungkan rute distribusi milik salesman pola distribusi lokasi makan dan ritel sehingga pelayanan terhadap outlet-outlet yang dimiliki oleh kunjungan salesman tersebut menjadi efisien. Penelitian ini memiliki tiga tujuan yakni mengidentifikasi dan mengetahui kriteria yang digunakan dalam penyusunan rute pengiriman., menentukan rute pengiriman yang menghasilkan biaya pengiriman terkecil dan mendapatkan tingkat efisiensi yang dihasilkan dari rute pengiriman dengan metode saving matrix.

## **METODE**

Metode penelitian merupakan urutan langkah-langkah penelitian sebagai kerangka pemikiran dalam memecahkan masalah agar penelitian yang dilakukan berjalan sistematis dan terarah. Langkah-langkah penelitian dilakukan dengan langkah-langkah tersebut dapat dibagi menjadi 4 tahapan yakni tahap identifikasi, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisa dan kesimpulan. Tahap identifikasi merupakan tahap awal dalam pelaksanaan penelitian, yang terdiri dari tahap identifikasi dengan melakukan brainstorming dengan perusahaan untuk mengetahui permasalahan mengenai distribusi. Kedua tuntut mendapatkan informasi dan data dari objek penelitian. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan melakukan brainstorming, sedangkan data sekunder berasal dari data dan arsip yang dimiliki oleh perusahaan pada tahap pengumpulan data.

Tahapan ketiga adalah tahapan pengolahan data dengan menggunakan metode saving matriks [9] berdasarkan melakukan identifikasi matriks jarak, mengidentifikasi saving matriks, membangun konsumen dalam rute. Pengolahan data ini juga dilakukan pengurutan rute dengan

metode nearest neighbor dan melakukan perhitungan biaya pengiriman. Berdasarkan hasil pengolahan data akan didapatkan penyusunan rute dan jadwal pengiriman.

Tahap analisa data dalam menginterpretasikan hasil yang didapat dari pengolahan data. Analisa dan interpretasi diperlukan untuk menjawab tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini Tahap analisa merupakan tahap dimana dilakukan analisa terhadap hasil-hasil yang diperoleh, sehingga dari analisa tersebut dapat ditarik kesimpulan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Pada tahap ini juga disertai dengan saran-saran yang dapat dijadikan masukan dan pertimbangan bagi perusahaan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pembahasan Data I**

PT. Star Sparta Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang struktur organisasinya sebagian besar diisi oleh orang-orang yang berkompeten dalam bidangnya. Data-data yang dikumpulkan berdasarkan hasil koordinasi dan wawancara untuk kemudian diolah lebih lanjut antara lain meliputi: data konsumen, rute yang digunakan perusahaan, jarak tempuh pengiriman, kendaraan dan kapasitas kendaraannya serta komponen biaya pengiriman. Berdasarkan hasil data sekunder di perusahaan didapatkan data permintaan 20 konsumen dalam pcs yang tersebar pada kota Mojokerto, Jombang, Pasuruan, Malang, Batu, dan Kabupaten Malang.

Rute yang digunakan untuk perusahaan merupakan rute yang digunakan untuk mengirim produk dari gudang ke konsumen awal hingga konsumen akhir, dan kemudian kembali lagi ke gudang. Dasar yang digunakan perusahaan untuk menentukan rute adalah kedekatan area, tanpa memperhatikan perbandingan antara jumlah permintaan dengan total muatan yang dapat dibawa kendaraan dan total jarak yang ditempuh kendaraan, sehingga terjadi outstanding dalam pengiriman aki sebanyak 100 pcs.

Jarak tempuh adalah jarak yang dilalui oleh setiap kendaraan untuk mengirimkan produk kepada konsumen. Jarak tempuh yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari jarak tempuh antara gudang ke konsumen dan jarak tempuh antar konsumen. Jarak tempuh dari produsen ke konsumen didapatkan dari pengukuran secara langsung pada saat pengiriman ke konsumen, sedangkan jarak tempuh antar konsumen didapatkan dari pengukuran secara tidak langsung (berdasarkan informasi google maps). Jarak antar gudang dan konsumen atau antar konsumen ini akan membentuk sebuah matrik yang sering disebut matrik jarak. Armada kendaraan yang digunakan perusahaan adalah 2 (dua) buah truk Fusod dengan kapasitas 100 pcs. Dengan demikian, kapasitas angkut maksimal dari kendaraan adalah 200 pcs. Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan distribusi produk otomotif yang melayani pengiriman produk di area Jawa Timur.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan untuk distribusi produk di Kota Surabaya, Sidoarjo, Gresik, Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Mojokerto, Jombang, Pasuruan, Malang dan Batu (11 kota). Data awal yang digunakan adalah jarak antar retailer, biaya operasional dengan kendaraan Truk Mitsubishi Fuso dengan kapasitas angkut 200pcs. Dalam penelitian ini, penulis hanya menganalisa 40 toko retailer dengan total jarak 2.275,60 Km dan 4.600 pcs dalam satu bulan. Biaya transportasi awal yang digunakan dengan perhitungan Gudang ke tempat pengiriman dan kembali ke Gudang menggunakan point to point (Tabel 3).

Tabel 3. Total pengiriman Awal ke Toko Pelanggan

Notasi	Nama Toko	Konsumen	Jarak (Km)	Order	Kapasitas Truk	Total pengiriman
1	Accu 911	G-> 1 -> G	21,80	200	200	2
2	Restu Accu	G-> 2 -> G	13,50	200	200	2
3	Bengkel Smas	G-> 3 -> G	12,90	200	200	2
4	Utama Aki	G-> 4 -> G	8,00	200	200	2
5	Duta Mulia	G-> 5 -> G	18,10	200	200	2
6	Fandi Accu	G-> 6 -> G	24,00	100	200	1
7	Cv. Auto Shop	G-> 7 -> G	19,00	100	200	1
8	Cahaya Accu	G-> 8 -> G	12,60	100	200	1
9	Top Accu	G-> 9 -> G	10,70	100	200	1
10	Sinar Abadi Accu	G-> 10 -> G	10,40	100	200	1
11	Mitra Abadi	G-> 11 -> G	13,70	100	200	1
12	Suko Jaya Aki	G-> 12 -> G	13,80	200	200	2
13	Bengkel Accu	G-> 13 -> G	18,20	50	200	1
14	Sumber Aki	G-> 14 -> G	10,90	100	200	1
15	Wijaya Accu	G-> 15 -> G	29,30	50	200	1
16	Star Energy	G-> 16 -> G	30,50	100	200	1
17	Nargo Motor	G-> 17 -> G	87,90	100	200	1
18	Lumintu Damai	G-> 18 -> G	116,00	200	200	2
19	Gajah Mada Motor	G-> 19 -> G	126,00	100	200	1
20	Sriwijaya Motor	G-> 20 -> G	126,00	100	200	1
21	Kartika Motor	G-> 21 -> G	48,50	100	200	1
22	Markas Accu	G-> 22 -> G	49,20	100	200	1
23	Jihan Accu	G-> 23 -> G	75,40	50	200	1
24	Putra Jaya Motor	G-> 24 -> G	75,00	50	200	1
25	UD. Swakarya	G-> 25 -> G	81,40	50	200	1
26	Hana Jaya Accu	G-> 26 -> G	85,00	50	200	1
27	Depo Accu	G-> 27 -> G	35,00	100	200	1
28	Sumber Baru	G-> 28 -> G	33,00	100	200	1
29	Raihan Accu	G-> 29 -> G	94,80	100	200	1
30	Accu Sudimoro	G-> 30 -> G	102,00	100	200	1

Tabel 3. Total pengiriman Awal ke Toko Pelanggan (Sambungan)

Notasi	Nama Toko	Konsumen	Jarak (Km)	Order	Kapasitas Truk	Total pengiriman
31	Dewa Aki	G-> 31 -> G	108,00	100	200	1
32	Kya Accu	G-> 32 -> G	97,50	100	200	1
33	Sendiko Accu	G-> 33 -> G	94,50	200	200	2
34	Ahmad Accu	G-> 34 -> G	79,60	100	200	1
35	Aki Mahkota	G-> 35 -> G	85,60	100	200	1
36	Aki Sentral	G-> 36 -> G	85,30	100	200	1
37	Dika Aki	G-> 37 -> G	79,00	100	200	1
38	Master Accu	G-> 38 -> G	82,10	100	200	1
39	Satria Jaya Aki	G-> 39 -> G	78,70	100	200	1
40	Sulfat Accu	G-> 40 -> G	82,70	200	200	2
Total			2275,60	4600	8000	49 Kali

Didapatkan perhitungan biaya pengiriman awal yang dilakukan oleh perusahaan ke setiap area toko pelanggan, dengan ketentuan yang telah didapatkan yakni Biaya Bahan Bakar (Solar) 4km /1 liter atau Rp. 1287,50 Km/liter; Biaya Depresiasi Kendaraan Rp. 775.000 per hari; Biaya Tenaga Kerja perhari Rp. 712.000; Biaya Pajak kendaraan Rp. 143.333,32 dan Biaya Sewa Kendaraan setiap hari sebesar Rp. 1000.000. Biaya perhitungan bila perusahaan menggunakan kendaraan sendiri.

Tabel 4. Biaya pengiriman ke Toko Pelanggan

Konsumen	Jarak (Km)	Total Kirim	Biaya BBM	Biaya Tenaga Kerja	Biaya kendaraan	Biaya Sewa Kendaraan
G-> 1 -> G	21,80	2	Rp56,135	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
G-> 2 -> G	13,50	2	Rp34,763	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
G-> 3 -> G	12,90	2	Rp33,218	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
G-> 4 -> G	8,00	2	Rp20,600	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
G-> 5 -> G	18,10	2	Rp46,608	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
G-> 6 -> G	24,00	1	Rp61,800	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 7 -> G	19,00	1	Rp48,925	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 8 -> G	12,60	1	Rp32,445	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 9 -> G	10,70	1	Rp27,553	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 10 -> G	10,40	1	Rp26,780	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 11 -> G	13,70	1	Rp35,278	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000

Tabel 4. Biaya pengiriman ke Toko Pelanggan (sambungan)

Konsumen	Jarak (Km)	Total Kirim	Biaya BBM	Biaya Tenaga Kerja	Biaya kendaraan	Biaya Sewa Kendaraan
G-> 12 -> G	13,80	2	Rp35,535	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
G-> 13 -> G	18,20	1	Rp46,865	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 14 -> G	10,90	1	Rp28,068	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 15 -> G	29,30	1	Rp75,448	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 16 -> G	30,50	1	Rp78,538	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 17 -> G	87,90	1	Rp226,343	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 18 -> G	116,00	2	Rp298,700	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
G-> 19 -> G	126,00	1	Rp324,450	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 20 -> G	126,00	1	Rp324,450	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 21 -> G	48,50	1	Rp124,888	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 22 -> G	49,20	1	Rp126,690	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 23 -> G	75,40	1	Rp194,155	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 24 -> G	75,00	1	Rp193,125	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 25 -> G	81,40	1	Rp209,605	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 26 -> G	85,00	1	Rp218,875	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 27 -> G	35,00	1	Rp90,125	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 28 -> G	33,00	1	Rp84,975	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 29 -> G	94,80	1	Rp244,110	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 30 -> G	102,00	1	Rp262,650	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 31 -> G	108,00	1	Rp278,100	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 32 -> G	97,50	1	Rp251,063	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 33 -> G	94,50	2	Rp243,338	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
G-> 34 -> G	79,60	1	Rp204,970	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 35 -> G	85,60	1	Rp220,420	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 36 -> G	85,30	1	Rp219,648	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 37 -> G	79,00	1	Rp203,425	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 38 -> G	82,10	1	Rp211,408	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 39 -> G	78,70	1	Rp202,653	Rp356,000	Rp459,167	Rp1,000,000
G-> 40 -> G	82,70	2	Rp212,953	Rp712,000	Rp918,333	Rp2,000,000
<b>Total</b>	<b>2275,6</b>	<b>49</b>	<b>Rp. 5,859,670</b>	<b>Rp 17,444,000</b>	<b>Rp 22,499,166</b>	<b>Rp 49,000,000</b>

Berdasarkan pada Tabel 4. didapatkan total biaya bila menggunakan kendaraan perusahaan sebesar Rp 5.859.670 + Rp. 17.444.000 + Rp. 22.499.166 adalah Rp. 45.802.836; sedangkan bila menggunakan sewa kendaraan didapatkan didapatkan biaya Rp. 49.000.000 untuk seluruh aktivitas perusahaan. Biaya penghematan dapat dilakukan bagi order dari toko yang tidak memenuhi kapasitas truk diantaranya: Bengkel Akku sidoarjo Kapasitas 50 dengan jarak 18,20 km ke Gudang, Wijaya Accu di Gersik sebesar kapasitas 50 dengan jarak 29,30 km ke Gudang, Jihan Accu Jombang kapasitas 50 dengan jarak 75,40 km ke Gudang, Putra Jaya motor Jombang kapasitas 50

dengan jarak 75,00 km ke Gudang, UD Swakarya Jombang dengan kapasitas 50 dengan jarak 81,40 km ke Gudang, Hana Jaya Accu Jombang kapasitas 50 dengan jarak 85,00 km ke Gudang. Sedangkan yang lainnya telah sesuai dengan kapasitas truk yang telah ditetapkan

Tabel 5. Matriks untuk Penghematan dengan pendekatan Nearest Neighbour

Jarak	Gudang	Bengkel Akku	Wijaya Accu	Jihan Accu	Putra Jaya	UD Swakarya	Hana Jaya
Bengkel Akku	18,20	0					
Wijaya Accu	29,30	28,20	0				
Jihan Accu	75,40	66,20	66,10	0			
Putra Jaya	75,00	61,20	65,30	19,15	0		
UD Swakarya	81,40	73,12	73,52	7,10	14	0	
Hana Jaya	85,00	56,12	75,10	8,51	11,21	1,41	0

Tabel 6. Lokasi Permintaan dengan Menggabungkan Order

Rute	Jarak	Pilihan	Keputusan Pilihan
Gudang -> Bengkel Akku -> Wijaya Akku -> Gudang	75,7	I	Keputusan I
Gudang -> Jihan Accu-> Putra Jaya -> Gudang	169,55	Alternatif I	
Gudang -> Putra Jaya -> UD Swakarya-> Gudang	170,4	Alternatif II	
Gudang -> Jihan Accu-> UD Swakarya -> Gudang	163,9	Alternatif III	Keputusan ke 2
Gudang -> Jihan Accu-> Hana Jaya -> Gudang	168,91	Alternatif II	
Gudang -> Putra Jaya -> Hana Jaya -> Gudang	171,21	Alternatif III	Keputusan ke 2
Gudang -> UD Swakarya-> Hana Jaya -> Gudang	167,81	Alternatif I	

Berdasarkan Tabel 6. ditetapkan bahwa keputusan yang tepat adalah dengan rute Gudang -> Bengkel Akku -> Wijaya Akku -> Gudang dengan jarak 75,70 Km dan keputusan kedua Gudang -> Jihan Accu-> UD Swakarya -> Gudang dengan jarak 163,9 km dan Gudang -> Putra Jaya -> Hana Jaya -> Gudang dengan jarak 171,21 km. Pemilihan rute dan terjadi perubahan biaya terdapat pada rute tersebut dengan penurunan jarak tempuh yang sebelumnya 728,6 km menjadi 410,81 km; maka terjadi penghematan biaya dalam penggunaan bahan bakar sebesar 317,79 km x Rp. 1287,50 Km/liter adalah Rp. 409.155

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: pertama, kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan rute pengiriman adalah kapasitas truk yang digunakan dan rute pengiriman serta alternative penggunaan truk sendiri atau melakukan sewa kendaraan. Kedua, rute pengiriman truk dengan kapasitas permintaan sudah ekuivalen atau sama banyaknya dengan kapasitas truk maka ditetapkan sama dengan kondisi semula. Ketiga, efisiensi rute pengiriman dengan metode Saving Matrix yakni pengiriman dari Gudang -> Bengkel Akku -> Wijaya Akku -> Gudang dengan jarak 75,7 km; Gudang -> Jihan Accu-> UD Swakarya -> Gudang dengan jarak 163,9 km dan Gudang -> Putra Jaya -> Hana Jaya -> Gudang dengan jarak 171,21 km. Keempat, tingkat utilitas kapasitas kendaraan telah optimal sesuai dengan kapasitas yang dimiliki oleh truk dimana terjadi peningkatan utilitas yakni a). Gudang -> Bengkel Akku -> Gudang sebesar 50 %, Gudang -> Wijaya Akku -> Gudang sebesar 50 % menjadi Gudang -> Bengkel Akku -> sebesar 100 % dan diteruskan ke Wijaya Akku sebesar 50 %. b). Gudang -> Jihan Accu -> Gudang sebesar 50 %, Gudang -> UD Swakarya -> Gudang sebesar 50 % menjadi

Gudang -> Jihan Accu -> sebesar 100 % dan diteruskan UD Swakarya sebesar 50 %. c). Gudang -> Putra Jaya -> Gudang sebesar 50 %, Gudang -> Hana Jaya -> Gudang sebesar 50 % menjadi Gudang -> Putra Jaya sebesar 100 % dan diteruskan Hana Jaya -> Gudang sebesar 50 %. d). Perubahan rute dan terjadi peningkatan utilitas yang dilakukan maka terjadi penghematan biaya bahan bakar menjadi 317,79 km x Rp. 1287,50 Km/liter adalah Rp. 409,155. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah bahwa efisiensi rute pengiriman dengan metode saving matrix belum dilakukan secara optimal dan belum digambarkan secara detail sesuai dengan permasalahan yang dihadapi sales disebabkan terbatasnya kapasitas truk, sehingga terlihat sederhana dan perlu menambahkan variasi mode transportasi yang digunakan untuk mendapatkan optimalisasi biaya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hyunjae Jung, Jaewon Kim, KwangSup Shin. Importance of decision making factor for selecting international freight transportation mode. *The Asian Journal of Shipping and Logistic*, 35 (1).2019:55-62.
- [2] Grzegorz Bocewicz, Peter Nielsen, Banaszak Zbigniew. Milk-run routing and scheduling subject to different pick-up/delivery profiles and congestion-avoidance constraints. *IFAC-PapersOnLine*, 52 (8): 2019:313-320.
- [3] Zeplin Jiwa Husada Tarigan, Hotlan Siagian, Ricky R. Bua. The impact of information system implementation to the integrated system for increasing the supply chain performance of manufacturing companies. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 473 (1), 012050, 2019. DOI: 10.1088/1757-899X/473/1/012050.
- [4] Akhmad Fahrur Rozi. Analisis strategi pemasaran pada djawa batik solo analysis marketing strategies On Djawa batik Solo. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Indonesia*, 3 (2). 2017: 173-186.
- [5] Ndivhuwo Nemptajela, Charles Mbohwa. Relationship between inventory management and uncertain demand for fast moving consumer goods organisations. *Procedia Manufacturing*, 8, 2017: 699-706
- [6] I Nyoman Pujawan. 2005. *Supply Chain Management Edisi Pertama*. Guna Widya, Surabaya
- [7] Timothy John Pattiasina, Eddy Triswanto Setyoadi, David Wijayanto. Saving matrix method for efficient distribution route based on google maps API. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 10 (2/3), 2018: 183-188.
- [8] Belal Ahmed, Shivank Singh Chouhan, Subham Biswas, P Gayathri, H Santhi. Analysis of travelling salesman problem. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 263, 2017: 042085 doi:10.1088/1757-899X/263/4/042085
- [9] Rahmi Yuniarti, Murti Astuti, Penerapan metode saving matrix dalam penjadwalan dan penentuan rute distribusi premium di SPBU Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Mesin Universitas Brawijaya*, 4 (1), 2013: 17-26.