

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Metode *Saving Matrix* Pada *Vehicle Routing Problems Multiple Depots* Dalam Pendistribusian Sari Apel PT. MKP”** dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari proses memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Setelah melewati berbagai tahapan, skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, semangat, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Penulis sepatutnya menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Orang tua terkasih, Rakhmad Purwanto Utomo dan Ibu Tri Eko Susilorini yang telah memberikan doa serta dukungannya tanpa henti sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi, serta saudara tersayang Anes Wedaring Nurena, Alyssa Sekar Nurfaza dan Innayah Puspa Cahyarini yang selalu memberikan semangat, canda tawa, kasih sayang serta dukungan yang tiada henti untuk penulis.
3. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.
4. Ibu Ratih Ardia Sari, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik atas kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan dan saran, serta arahan yang sangat berharga bagi penulis selama masa pengerjaan skripsi.
5. Ibu Agustina Eunike, ST., MT., M.BA. sebagai Dosen Pembimbing II atas kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan dan saran, serta arahan yang sangat berharga bagi penulis selama masa pengerjaan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen, serta karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membagi ilmu akademik maupun non-akademik dan berbagai pengalaman hidup selama dalam dunia perkuliahan.
7. Bapak Alex sebagai pembimbing lapangan yang sangat baik dan sabar selama penulis melakukan penelitian dan atas bantuan informasi yang diberikan kepada penulis.

8. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya angkatan 2011 atas kebersamaan, semangat, doa, dan kerjasama selama ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna karena keterbatasan ilmu dari penulis dan kendala-kendala yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan tulisan di waktu yang akan datang. Harapannya tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut.

Malang, Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Asumsi Penelitian.....	5
1.6 Tujuan Penelitian.....	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 <i>Supply chain</i> dan <i>Supply Chain Management</i>	8
2.3 Manajemen Transportasi dan Distribusi.....	9
2.4 <i>Vehicle Routing Problem</i>	10
2.5 <i>Saving Matrix</i>	12
2.5.1 Penentuan Matrik Jarak.....	12
2.5.2 Penentuan Matrik Penghematan.....	13
2.5.3 Pengalokasian Masing-Masing Titik ke Dalam Rute.....	14
2.5.4 Pengurutan Titik Untuk Setiap Rute.....	14
2.7 <i>Nearest Neighbor</i>	14
2.8 <i>Farthest Insert</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3 Langkah-Langkah Penelitian.....	17
3.3.1 Tahap Pendahuluan.....	17

3.3.2 Pengumpulan Data.....	18
3.3.3 Tahap Pengolahan Data	19
3.3.4 Tahap Analisis dan Pembahasan.....	20
3.3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran	20
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	23
4.1.1 Profil Perusahaan	23
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan	23
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	24
4.1.4 Produk.....	24
4.2 Pengumpulan Data.....	25
4.2.1 Data Cabang Perusahaan	25
4.2.2 Data Pengiriman Sari Apel dan Sari Buah.....	26
4.2.3 Data Jarak Distribusi.....	27
4.3 Pengolahan Data	28
4.3.1 Pengolahan Data Menggunakan <i>Saving Matrix</i>	29
4.3.2 Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Nearest Neighbor</i>	33
4.3.3 Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Farthest Insert</i>	37
4.3.4 Analisa Biaya Pengiriman	41
4.4 Analisa Waktu Pengiriman	46
4.5 Analisis dan Pembahasan	47
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Pengiriman Produk Sari Apel Bulan April 2017 (dalam satuan kg).....	3
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini.....	8
Tabel 2.2	Data Wilayah Pusat Produksi dan <i>Distribution Centre</i>	14
Tabel 2.3	Data Tabel Matrik Jarak	14
Tabel 2.4	Data Tabel Matrik Penghematan Jarak.....	15
Tabel 4.1	Data Jarak dan Biaya Jasa Armada Pengiriman Tahun 2017	25
Tabel 4.2	Data Pengiriman Sari Apel Bulan April 2017 (dalam satuan kg)	26
Tabel 4.3	Data Pengiriman Sari Apel Bulan Mei 2017 (dalam satuan kg)	26
Tabel 4.4	Data Pengiriman Sari Apel Bulan Juni 2017 (dalam satuan kg)	27
Tabel 4.5	Iterasi Urutan Nilai Penghematan Terbesar Hingga Terkecil.....	30
Tabel 4.6	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan April 2017 Minggu Pertama	31
Tabel 4.7	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan April 2017 Minggu Kedua.....	31
Tabel 4.8	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan April 2017 Minggu Ketiga.....	31
Tabel 4.9	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan April 2017 Minggu Keempat.....	31
Tabel 4.10	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan Mei 2017 Minggu Pertama	32
Tabel 4.11	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan Mei 2017 Minggu Kedua.....	32
Tabel 4.12	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan Mei 2017 Minggu Ketiga.....	32
Tabel 4.13	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan Mei 2017 Minggu Keempat.....	32
Tabel 4.14	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan Juni 2017 Minggu Pertama	32
Tabel 4.15	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan Juni 2017 Minggu Kedua.....	32
Tabel 4.16	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan Juni 2017 Minggu Ketiga	32
Tabel 4.17	Rute Pendistribusian Sari Apel Bulan Juni 2017 Minggu Keempat.....	33
Tabel 4.18	Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan April Minggu Pertama	34
Tabel 4.19	Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan April Minggu Kedua	34
Tabel 4.20	Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan April Minggu Ketiga.....	34
Tabel 4.21	Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan April Minggu Keempat	35
Tabel 4.22	Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan Mei Minggu Pertama	35

Tabel 4.23 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan Mei Minggu Kedua.....	35
Tabel 4.24 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan Mei Minggu Ketiga	35
Tabel 4.25 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan Mei Minggu Keempat.....	36
Tabel 4.26 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Nearest Neighbor</i> Bulan Juni.....	36
Tabel 4.27 Total Penghematan Jarak Dengan Menggunakan Metode <i>Nearest Neighbor</i> ...	36
Tabel 4.28 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan April Minggu Pertama.....	38
Tabel 4.29 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan April Minggu Kedua	38
Tabel 4.30 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan April Minggu Ketiga	38
Tabel 4.31 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan April Minggu Keempat	39
Tabel 4.32 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan Mei Minggu Pertama.....	39
Tabel 4.33 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan Mei Minggu Kedua	39
Tabel 4.34 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan Mei Minggu Ketiga	39
Tabel 4.35 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan Mei Minggu Keempat	40
Tabel 4.36 Perbandingan Rute Pendistribusian Sari Apel Menggunakan Metode <i>Existing</i> dan <i>Farthest Insert</i> Bulan Juni	40
Tabel 4.37 Total Penghematan Jarak Dengan Menggunakan Metode <i>Farthest Insert</i>	40
Tabel 4.38 Tabel Perbandingan Penghematan Jarak Metode <i>Nearest Neighbor</i> Dengan Metode <i>Farthest Insert</i>	41
Tabel 4.39 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan April Minggu Pertama	42
Tabel 4.40 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan April Minggu Kedua.....	43

Tabel 4.41 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan April Minggu Ketiga.....	43
Tabel 4.42 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan April Minggu Keempat.....	43
Tabel 4.43 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan Mei Minggu Pertama	43
Tabel 4.44 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan Mei Minggu Kedua	44
Tabel 4.45 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan Mei Minggu Ketiga.....	44
Tabel 4.46 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan Mei Minggu Keempat.....	44
Tabel 4.47 Perbandingan Biaya Pengiriman <i>Existing</i> dengan Biaya Pengiriman Metode Usulan Bulan Juni.....	45
Tabel 4.48 Tabel Penghematan Jarak Dengan Menggunakan Metode <i>Nearest Neighbor</i> .	45
Tabel 4.49 Tabel Total Waktu Pengiriman Rute Optimal <i>Nearest Neighbor</i>	46
Tabel 4.50 Kelompok Rute Pendistribusian Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	48
Tabel 4.51 Tabel Hasil Pengolahan Rute Pendistribusian Metode <i>Nearest Neighbor</i> dan Metode <i>Farthest Insert</i>	49
Tabel 4.52 Hasil Perhitungan Metode <i>Existing</i> dan Pengolahan Menggunakan Metode <i>Saving Matrix</i> dan <i>Nearest Neighbor</i>	50



Halaman ini sengaja dikosongkan.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik perbandingan pengiriman per tahun dalam satuan karton	2
Gambar 1.2	Grafik perbandingan pengiriman per tahun dalam satuan kilogram.....	2
Gambar 1.3	Gambar peta wilayah pendistribusian	4
Gambar 2.1	Diagram alir <i>saving matrix</i>	13
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian.....	21
Gambar 4.1	Struktur organisasi PT. Manasatria Kusumajaya Perkasa	24
Gambar 4.2	Produk Sari Apel dan Sari Buah Kemasan 120 ml.....	25
Gambar 4.3	Penggunaan aplikasi <i>Google Maps</i>	27





Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Matrik Jarak	57
Lampiran 2	Tabel Matrik Penghematan	58





Halaman ini sengaja dikosongkan

RINGKASAN

Ivan Cahya Widyasta, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Mei 2018, *Penerapan Metode Saving Matrix Pada Vehicle Routing Problems Multiple Depots Dalam Pendistribusian Sari Apel PT. MKP*, Dosen Pembimbing: Ratih Ardia Sari dan Agustina Eunike.

PT. Manasatria Kusumajaya Perkasa (PT. MKP) adalah perusahaan yang memproduksi sari apel dan sari buah dalam berbagai macam kemasan gelas. PT. MKP menggunakan jasa pengiriman barang untuk mendistribusikan produk ke masing-masing cabangnya. Masalah yang kerap terjadi pada proses pendistribusian tersebut adalah tidak dimaksimalkannya kapasitas angkut armada truk dalam proses pendistribusian serta rute pendistribusian produk masing-masing armada pengiriman hanya berdasarkan kepada satu titik tujuan saja. Sistem seperti ini dirasa kurang efisien karena mengeluarkan biaya yang tinggi terutama ketika jumlah permintaan masing-masing cabang perusahaan meningkat secara signifikan. Penelitian ini terfokus pada penentuan rute pendistribusian supaya mendapatkan total jarak tempuh dan biaya pendistribusian yang paling minimum.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan matrik jarak dan matrik penghematan antara depot dengan cabang serta antar masing-masing cabang perusahaan. Setelah mendapatkan hasil matrik jarak dan matrik penghematan dilakukan pengalokasian masing-masing cabang ke dalam rute berdasarkan matrik penghematan yang telah didapatkan sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pengurutan titik cabang untuk setiap rute yang terbentuk dengan menggunakan metode *nearest neighbor* dan *farthest insert*. Setelah itu dipilih antara kedua metode tersebut yang menghasilkan rute pendistribusian dengan total jarak tempuh terpendek untuk kemudian dilakukan perhitungan biaya pengiriman berdasarkan rute pendistribusian metode usulan terpilih. Langkah terakhir adalah membandingkan total jarak tempuh dan total biaya pendistribusian dari metode yang digunakan dengan sistem dan strategi pendistribusian *existing* perusahaan.

Sebelumnya, perusahaan memiliki 11 rute pendistribusian. Dari hasil penelitian, didapatkan 3 hingga 5 rute pendistribusian optimal tergantung dari banyaknya jumlah permintaan. Analisa dan perhitungan dengan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor* menghasilkan total jarak tempuh dan total biaya pendistribusian yang lebih kecil dibandingkan dengan total jarak tempuh dan total biaya pendistribusian yang dihasilkan dengan kebijakan perusahaan saat ini. Pada penelitian ini diketahui bahwa terjadi penghematan jarak tempuh pendistribusian sebesar 44,66% serta penghematan biaya pendistribusian sebesar 40,85% apabila dibandingkan dengan metode pendistribusian *existing* yang dilakukan perusahaan saat ini.

Kata Kunci: Rute Distribusi, *Saving Matrix*, *Nearest Neighbor*



Halaman ini sengaja dikosongkan

SUMMARY

Ivan Cahya Widyasta, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, Mei 2018, Implementation of Saving Matrix Method on Vehicle Routing Problems Multiple Depots in Distribution Process of Sari Apel PT. MKP, Academic supervisor: Ratih Ardia Sari and Agustina Eunike.

PT. Manasatria Kusumajaya Perkasa (PT. MKP) is a company that produce apple extract and fruit extract in many varies of packaging glass which employ delivery services to distribute their products. Problems that occur in this distribution process are that delivery fleet's capacity is not used by its maximum capacity and they distribute the products using one fleet for one company branch only. This strategy is considered not efficient especially when product demands from all subsidiaries are increasing significantly. This study focusing on determination of distribution route with minimum distribution distance calculation and minimum distribution cost.

In this study, researcher calculating distance matrix and saving matrix between depot and each of company branches. After getting the results of distance matrix and saving matrix, researcher allocating each of company branches into route based on saving matrix that obtained before. After that, researcher sorting the sequence of distribution destination for every route that obtained by using nearest neighbor and farthest insert method. Afterwards, researcher choose which method between nearest neighbor and farthest insert that produce the least distribution lenght route to calculate distribution cost afterward. The last step is comparing the result of distribution lenght and distribution cost between proposal method and distribution lenght distance and distribution cost by using existing method by company.

Previously, company has 11 distribution routes. From this study, there are 3 up to 5 distribution routes obtained depends on product demand. Analysis and calculation by using saving matrix and nearest neighbor method generate smaller distribution lenght distance and distribution cost compared by distribution lenght distance and distribution cost obtained from company policy that currently do. In this study noted that distribution lenght distance savings occured as big as 44,66% and distrubtion cost savings as much as 40,85% if compared by existing distribution method that company currently run.

Keywords: Distribution Route, Saving Matrix, Nearest Neighbor





Halaman ini sengaja dikosongkan