

**OPTIMASI SISTEM DISTRIBUSI PADA
DISTRIBUTOR SEPEDA DI PD. TRIJAYA SEMARANG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



VINCENTIA ADELINA HARTONO

11 06 06500

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2015

Tugas Akhir berjudul
**OPTIMASI SISTEM DISTRIBUSI PADA DISTRIBUTOR SEPEDA
DI PD. TRIJAYA SEMARANG**

yang disusun oleh
Vincentia Adelina Hartono
11 06 06500

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 13 Juli 2015

Dosen Pembimbing 1,



The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng.

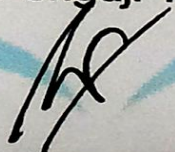
Dosen Pembimbing 2,



Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.

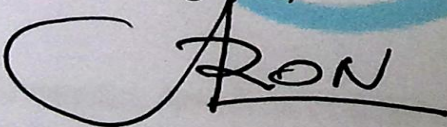
Tim Penguji,

Penguji 1,



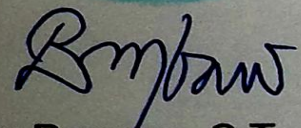
The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng.

Penguji 2,



V. Ariyono, S.T., M.T.

Penguji 3,



Baju Bawono, S.T., M.T.

Yogyakarta, 13 Juli 2015

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Vincentia Adelina Hartono

NPM : 11 06 06500

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Optimasi Sistem Distribusi pada Distributor Sepeda di PD. Trijaya Semarang” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2014/2015 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 13 Juli 2015

Yang menyatakan,



Vincentia Adelina Hartono

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala penyertaan, bimbingan, berkat, dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Optimasi Sistem Distribusi pada Distributor di PD. Trijaya Semarang”. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Banyak pihak telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Bapak V. Ariyono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Bapak The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng. dan Ibu Slamet Setio Wigati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ide, pengetahuan, bimbingan, waktu, dan dukungan dalam pembuatan tugas akhir ini.
3. Ibu Lely Juniati selaku pemilik PD. Trijaya yang telah memberikan ijin penelitian dan pengambilan data di PD. Trijaya.
4. Keluarga saya yang selalu mendukung dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
5. Ignatius Allessandro yang telah membantu dan memberikan dukungan selama pelaksanaan tugas akhir.
6. Teman-teman Teknik Industri (Fitria, Yenni, Wulan, A ing, Mbola, Yoshua, Okqi, Anjas, Kak Yosi) yang telah membantu, memberikan dukungan dan motivasi selama pelaksanaan tugas akhir.

Penulis berharap semoga penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi para pembaca.

Yogyakarta, 13 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	v
	Daftar Tabel	vii
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Lampiran	x
	Intisari	xi
1	Pendahuluan	
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	
	2.1. Distribusi	4
	2.2. <i>Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problem</i>	6
	2.3. <i>Cluster First Route Second</i>	7
	2.4. <i>Route First Cluster Second</i>	7
	2.5. <i>Sweep Algorithm</i>	7
	2.6. <i>Travelling Salesman Problem</i>	8
	2.7. <i>Nearest Neighbor</i>	8
	2.8. <i>Cheapest Insertion</i>	8
	2.9. <i>Two-way Exchange Improvement Heuristic</i>	9
	2.10. <i>Branch and Bound</i>	9
	2.11. Google maps	10
	2.12. WINQSB	10
	2.13. LINGO 13	11
	2.14. Microsoft Excel 2007	11

3	Metodologi	
	3.1. Studi Pendahuluan	12
	3.2. Identifikasi Masalah	12
	3.3. Studi Pustaka	13
	3.4. Pengumpulan Data	13
	3.5. Analisis Data	14
	3.6. Tahapan Penyelesaian	14
	3.7. Diagram Alir Penelitian	15
4	Profil Perusahaan dan Data	
	4.1. Profil Perusahaan	16
	4.2. Data	17
5	Analisis Data	
	5.1. Data Produk	21
	5.2. Titik Koordinat Pelanggan	29
	5.3. Data Penjualan	32
	5.4. Metode <i>Route First Cluster Second</i>	34
	5.5. Metode <i>Cluster First Route Second</i>	52
	5.6. Pembahasan	68
6	Kesimpulan dan Saran	
	6.1. Kesimpulan	72
	6.2. Saran	72
	Daftar Pustaka	73
	Lampiran	75

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Data Pelanggan	17
Tabel 5.1.	Data Produk	21
Tabel 5.2.	Data Produk dan Berat Setelah Dikelompokkan	27
Tabel 5.3.	Titik Koordinat Pelanggan	29
Tabel 5.4.	Contoh Data Penjualan Tanggal 1 September 2014	32
Tabel 5.5.	Contoh Data Penjualan yang Dikonversikan	34
Tabel 5.6.	Hasil TSP dengan Two-way Exchange Improvement	38
Tabel 5.7.	Rute Pengiriman Bulan November 2014 Minggu Pertama Sebelum Menggunakan Lembar Kerja Elektronik	46
Tabel 5.8.	Rute Pengiriman Bulan November 2014 Minggu Kedua Sebelum Menggunakan Lembar Kerja Elektronik	47
Tabel 5.9.	Rute Pengiriman Bulan November 2014 Minggu Pertama Setelah Menggunakan Lembar Kerja Elektronik	49
Tabel 5.10.	Rute Pengiriman Bulan November 2014 Minggu Kedua Setelah Menggunakan Lembar Kerja Elektronik	51
Tabel 5.11.	Perbandingan Jumlah Kendaraan Bulan November 2014 Minggu Pertama	51
Tabel 5.12.	Perbandingan Jumlah Kendaraan Bulan November 2014 Minggu Kedua	51
Tabel 5.13.	Urutan Pelanggan Berdasarkan Sweep Algoritma	52
Tabel 5.14.	Data Awal	58
Tabel 5.15.	Contoh Pengelompokkan Berdasarkan Kapasitas Armada	58
Tabel 5.16.	Contoh Hasil Pengelompokkan Berdasarkan Kapasitas Armada	59
Tabel 5.17.	Hasil Rute Pengiriman Bulan November 2014 Minggu Pertama Berdasarkan Kapasitas Armada	60
Tabel 5.18.	Hasil Rute Pengiriman Bulan November 2014 Minggu Kedua Berdasarkan Kapasitas Armada	61
Tabel 5.19.	Contoh Pengelompokkan Berdasarkan Kapasitas Armada dan Jarak	63
Tabel 5.20.	Contoh Hasil Pengelompokkan Berdasarkan Kapasitas Armada dan Jarak	64

Tabel 5.21. Hasil Rute Pengiriman Bulan November 2014 Minggu Pertama Berdasarkan Kapasitas Armada dan Jarak	65
Tabel 5.22. Hasil Rute Pengiriman Bulan November 2014 Minggu Kedua Berdasarkan Kapasitas Armada dan Jarak	66
Tabel 5.23. Perbandingan Biaya Bulan November 2014 Minggu Pertama	69
Tabel 5.24. Perbandingan Biaya Bulan November 2014 Minggu Kedua	69
Tabel 5.25. Perbandingan Waktu Bulan November 2014 Minggu Pertama	70
Tabel 5.26. Perbandingan Waktu Bulan November 2014 Minggu Kedua	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Diagaram Alir Penelitian	15
Gambar 4.1.	Contoh Produk yang Didistribusikan	18
Gambar 5.1.	Diagram Alir Tahapan Penyelesaian Metode <i>Route First Cluster Second</i>	35
Gambar 5.2.	Hasil Solve LINGO 13	36
Gambar 5.3.	Halaman New Problem pada WINQSB	36
Gambar 5.4.	Contoh From To Chart yang Telah Diisi	37
Gambar 5.5.	Contoh Halaman Metode TSP	37
Gambar 5.6.	Input Pesanan	41
Gambar 5.7.	Kolom Pesanan Perhari	42
Gambar 5.8.	Contoh Pengelompokan Pesanan	42
Gambar 5.9.	Contoh Jarak Pengiriman Berdasarkan Pesanan	45
Gambar 5.10.	Contoh Output dari Program	46
Gambar 5.11.	Diagram Alir Tahapan Penyelesaian Metode <i>Cluster First Route Second 1</i>	55
Gambar 5.12.	Diagram Alir Tahapan Penyelesaian Metode <i>Cluster First Route Second 2</i>	56
Gambar 5.13.	Contoh Matriks Jarak	57
Gambar 5.14.	Contoh Perhitungan Biaya	68
Gambar 5.15.	Contoh Perhitungan Waktu Tempuh	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Pengukuran Produk	75
Lampiran 2	Contoh Nota Penjualan	76
Lampiran 3	Data Penjualan yang Sudah Dikonversi	CD
Lampiran 4	Berat Permintaan Setiap Toko	77
Lampiran 5	Jarak dari Depot ke Pelanggan dan Antar Depot	CD
Lampiran 6	Hasil TSP dari Keempat Metode dengan WINQSB	84
Lampiran 7	Program metode <i>route first cluster second</i>	CD
Lampiran 8	<i>Coding</i> pada Tombol Entry	88
Lampiran 9	Rincian Biaya yang Dikeluarkan	92
Lampiran 10	Surat Ijin Penelitian	110

INTISARI

Perusahaan dagang Trijaya merupakan distributor berbagai jenis sepeda dan *spare part*. PD. Trijaya memiliki 95 pelanggan yang terletak di beberapa daerah di Jawa Tengah, seperti Semarang, Pati, Pemalang, Kendal, dan Purwokerto. PD. Trijaya memiliki 3 armada untuk mendistribusikan barang, yaitu 2 truk L300 dengan kapasitas 1190 kg dan 1 truk engkel dengan kapasitas 2550 kg. Pada saat melakukan pendistribusian barang perusahaan tidak memperhatikan beban angkut, yang penting hanya sekali jalan. Sistem pendistribusian seperti itu membuat pada saat pengiriman terkadang terjadi kelebihan beban angkut, sehingga perlu dilakukan pengoptimalan beban armada pada saat melakukan pendistribusian barang.

Penyelesaian masalah ini dilakukan dengan membandingkan hasil dari metode *route-first cluster-second* dan metode *cluster-first route-second*. Pada metode *route-first cluster-second* yang pertama dilakukan adalah menyusun rute pengiriman menggunakan prinsip TSP dengan bantuan WINQSB. Setelah itu dilakukan pengelompokan pengiriman berdasarkan kapasitas armada dan jarak tempuh. Pada metode *cluster-first route-second* yang pertama dilakukan adalah mengurutkan pelanggan dengan prinsip *sweep algorithm*, kemudian mengelompokkan toko berdasarkan kapasitas armada serta berdasarkan kapasitas armada dan jarak antar toko yang akan dikunjungi. Pembuatan rute pengiriman dibuat berdasarkan hasil pengelompokan pengiriman, menggunakan LINGO 13. Hasil dari kedua metode tersebut dibandingkan berdasarkan biaya yang dikeluarkan dan waktu tempuh.

Metode yang dapat diterapkan dalam permasalahan ini adalah metode *cluster first route second*, dengan pengelompokan berdasarkan kapasitas armada dan jarak antar toko yang akan dikunjungi. Metode tersebut membuat waktu tempuhnya sedikit, karena jarak tempuh antar toko diperhatikan. Hal ini menyebabkan toko yang terletak pada wilayah yang berbeda tidak mungkin dikunjungi oleh 1 armada yang sama.

Kata Kunci: distribusi; *Travelling Salesman Problem*; *route-first, cluster-second, cluster-first, route-second; sweep algorithm*.