

## PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Optimasi Rute Distribusi Tabung Gas Menggunakan Metode Algoritma Genetika". Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, antara lain kepada yang terhormat:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Dosen Pengamat Seminar Proposal dan Hasil, serta Dosen Penguji Skripsi I, atas saran dan ilmu yang diberikan untuk perbaikan skripsi ini.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri dan Dosen Pembimbing Akademik atas ilmu dan saran yang diberikan.
3. Bapak Nasir Widha Setyanto, ST., MT. selaku Dosen Penguji Skripsi II, atas saran dan ilmu yang diberikan untuk perbaikan skripsi ini.
4. Ibu Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D. selaku Dosen Penguji Komprehensif, atas saran dan ilmu yang diberikan untuk perbaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Purnomo Budi Santosa, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I atas ilmu, motivasi, arahan, dan kesabaran dalam membimbing penulis.
6. Ibu Ceria Farela Mada Tantrika, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan saran-saran yang sangat membantu bagi penulis dalam memperbaiki isi skripsi.
7. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Dosen Pengamat Seminar Proposal dan Hasil, atas saran dan ilmu yang diberikan untuk perbaikan skripsi ini.
8. Bapak Remba Yanuar E., ST., MT. selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Manajemen Sistem Industri, atas saran dan ilmu yang telah diberikan.
9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen pengajar di Jurusan Teknik Industri dan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
10. Seluruh Bapak dan Ibu karyawan di Jurusan Teknik Industri khususnya bagian *recording* yang telah banyak membantu dalam proses administrasi selama penulis menempuh masa studi.
11. Bapak Ali, staf bagian HRD PT Samator Gas Gresik yang telah membantu, memberikan ijin, waktu, saran dan ilmunya kepada penulis.

12. Seluruh Bapak dan Ibu Karyawan PT. Samator Gas Gresik yang senantiasa memberikan ijin, waktu, saran dan ilmunya kepada penulis.
13. Orang tua tercinta, Bapak Ir. H. Mino Rokohadi dan Ibu Hj. Siti Marfu'ah atas kasih sayang, doa, dukungan moral dan materiil, serta saran-saran, demi tercapainya hasil studi yang terbaik bagi penulis.
14. Kakakku Puput Rodiarsari dan sepupuku Mbak Alfiah, Mas Umar dan Rista atas bantuan, dukungan moral, doa serta saran demi tercapainya hasil studi yang terbaik bagi penulis.
15. Erien Devikristina, Hidati Dian, Feby Akeda, Karina Dinda, Nadia Dewi, Neily N, sahabat dan saudara terbaik yang memberi dukungan moral, motivasi, dan hiburan.
16. Stevani Isabella, Chikitita Ardheanne, Mas Lucky, Wulandari T, Yolla Adelia, Nindita Tri Fania, Tiara Erissa D, Arie Vica S, Hamid dan kawan-kawan yang memberi bantuan, dukungan, motivasi.
17. Seluruh saudara saudariku di Teknik Industri angkatan 2009 atas doa, dukungan, motivasi yang diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar skripsi ini dapat menjadi lebih sempurna. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Malang, Juli 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Asumsi .....	6
1.6 Tujuan Penelitian .....	7
1.7 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Penelitian Terdahulu .....	8
2.2 <i>Supply Chain</i> .....	8
2.2.1 <i>Supply Chain Management</i> .....	9
2.2.2 Area Cakupan <i>Supply Chain Management</i> .....	9
2.3 Manajemen Transportasi dan Distribusi .....	12
2.3.1 Fungsi-fungsi Dasar Manajemen Distribusi dan Transportasi .....	13
2.3.2 Strategi Distribusi .....	15
2.3.3 Moda Transportasi serta Keunggulan dan Kelemahannya ....	16
2.4 Penentuan Rute dan Jadwal Pengiriman .....	16
2.5 <i>Vehicle Routing Problem</i> .....	17
2.6 Algoritma Genetika .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	21
3.1 Jenis Penelitian .....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21

3.3 Langkah-langkah Penelitian .....	21
3.3.1 Penelitian Pendahuluan .....	21
3.3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	22
3.3.3 Penetapan Tujuan Penelitian.....	22
3.3.4 Pengumpulan Data.....	22
3.3.5 Penentuan Algoritma .....	23
3.3.6 Pengolahan Data .....	23
3.3.7 Pembahasan .....	24
3.3.8 Kesimpulan dan Saran .....	25
3.4 Diagram Alir .....	25
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>28</b>
4.1 Pengumpulan Data.....	28
4.1.1 Sejarah PT Samator Gas Gresik .....	28
4.1.2 Lokasi Perusahaan .....	29
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	30
4.1.4 Data Jumlah Kendaraan dan Kapasitas .....	32
4.1.5 Data Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak Tiap Kendaraan .....	32
4.1.6 Data Wilayah Distribusi Tabung Gas .....	32
4.1.7 Data Konsumen Harian .....	34
4.2 Pengolahan Data .....	35
4.2.1 Penentuan Rute Distribusi dengan Algoritma Genetika .....	35
4.2.1.1 Pembentukan Kromosom dan Inisialisasi Populasi ...	36
4.2.1.2 Menghitung Nilai <i>Fitness</i> .....	37
4.2.1.3 Seleksi .....	37
4.2.1.4 Pindah Silang ( <i>Crossover</i> ) .....	38
4.2.1.5 Mutasi .....	38
4.2.2 <i>User Interface</i> .....	39
4.2.3 Pengolahan Data Menggunakan Metode Algoritma Genetika .....	40
4.2.4 Perhitungan Jarak dan Biaya Distribusi Setelah Pengolahan Data Menggunakan Metode Algoritma Genetika.....	44
4.3 Pembahasan .....	46
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>50</b>

5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>54</b>





## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Data Kendaraan Distribusi Tahun 2013	3
Tabel 1.2	Data Konsumen Tabung Gas Tanggal 2 September 2013	3
Tabel 2.1	Lima Bagian Utama dalam Sebuah Perusahaan Manufaktur yang Terkait dengan Fungsi-Fungsi Utama <i>Supply Chain</i>	10
Tabel 2.2	Evaluasi Umum Berbagai Moda Transportasi	16
Tabel 4.1	Data Jenis Kendaraan dan Kapasitas	32
Tabel 4.2	Data Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak	32
Tabel 4.3	Daftar Alamat Konsumen Tabung Gas Bulan September 2013	33
Tabel 4.4	Daftar Konsumen Tabung Gas Bulan September 2013	34
Tabel 4.5	Contoh Proses Seleksi	37
Tabel 4.6	Rute Hasil Metode Algoritma Genetika	43
Tabel 4.7	Biaya Pembelian Bahan Bakar Hasil Pengolahan Data	44
Tabel 4.8	Total Biaya Distribusi Hasil Pengolahan Data	45
Tabel 4.9	Perbandingan Jarak Tempuh Kondisi Awal Dengan Hasil Perhitungan Data	46
Tabel 4.10	Perbandingan Biaya Distribusi Kondisi Awal Dengan Hasil Perhitungan	47
Tabel 4.11	Perbandingan Hasil Keseluruhan Perhitungan	48

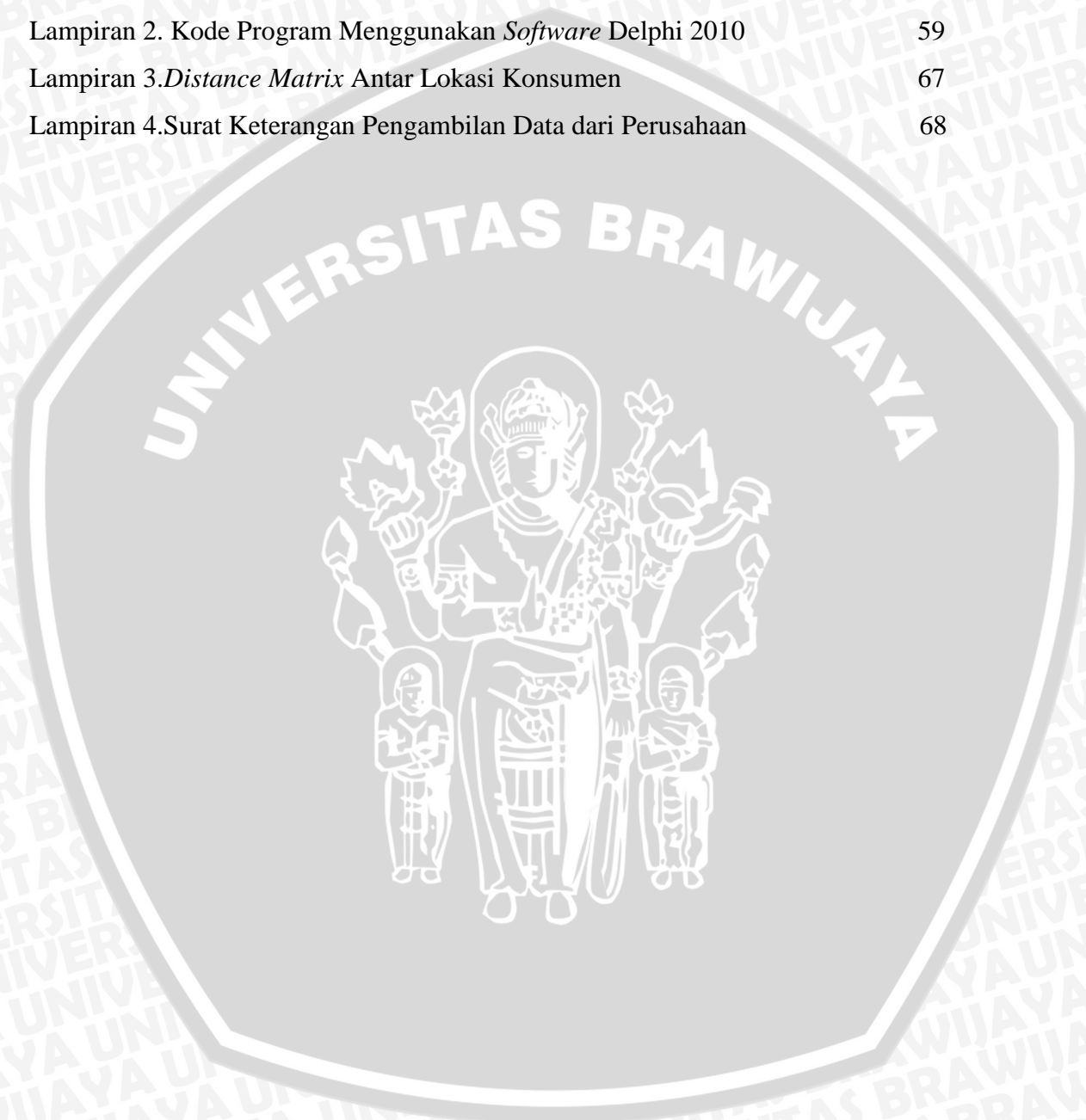
## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2	Diagram Alir Algoritma Genetika	27
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PT Samator Gas Gresik	31
Gambar 4.2	Contoh kromosom yang mengalami <i>crossover</i>	38
Gambar 4.3	Contoh kromosom yang mengalami mutasi	39
Gambar 4.4	<i>User Interface</i> Form1	39
Gambar 4.5	<i>User Interface</i> Tampil	40
Gambar 4.6	Form1	41
Gambar 4.7	Tampil	42



## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Lanjutan Tabel 4.1 Daftar Konsumen Tabung Gas Bulan September 2013	54
Lampiran 2.	Kode Program Menggunakan <i>Software</i> Delphi 2010	59
Lampiran 3.	<i>Distance Matrix</i> Antar Lokasi Konsumen	67
Lampiran 4.	Surat Keterangan Pengambilan Data dari Perusahaan	68





## RINGKASAN

**Deriavinti Tri Indah I.M.C**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juni 2014, Optimasi Rute Distribusi Tabung Gas Menggunakan Metode Algoritma Genetika (Studi Kasus : PT. Samator Gas Gresik), Dosen Pembimbing : Purnomo Budi Santosa dan Ceria Farela Mada Tantrika.

PT. Samator Gas Gresik merupakan salah satu perusahaan gas industri yang memproduksi gas-gas seperti oksigen, nitrogen, karbondioksida, argon, dan hidrogen. PT. Samator Gas Gresik mendistribusikan produknya ke beberapa kota di Jawa Timur. Distribusi yang sudah ada dilakukan dengan menetapkan satu kendaraan yang menyalurkan produk untuk setiap pelanggan. Ini berarti bahwa jika perusahaan memiliki enam pelanggan maka enam kendaraan akan ditugaskan. Rute distribusi juga ditentukan oleh pengemudi secara subjektif tanpa mempertimbangkan rute yang terbaik untuk pergi ke tempat pelanggan. Kondisi ini mengindikasikan perlunya mengalokasikan muatan dan menentukan rute distribusi tabung gas agar lebih efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, menganalisa dan membandingkan rute distribusi yang ada dengan rute yang dihasilkan dari hasil algoritma genetika dalam hal efektivitas dan efisiensi.

Penelitian ini mengalokasikan muatan dan memilih kendaraan yang digunakan untuk mendistribusikan tabung gas. Kemudian, Algoritma Genetika digunakan untuk menentukan rute terbaik dengan menetapkan parameter algoritma genetika. Tahapan yang dilakukan di Algoritma Genetika adalah pembentukan kromosom menggunakan bilangan real, inisialisasi populasi, perhitungan nilai *fitness* dengan menghitung jarak tempuh dari setiap rute yang dihasilkan dari inisialisasi populasi, seleksi dengan menggunakan seleksi *roulette wheel*, *crossover* dengan  $P_c = 0,4$  dan mutasi dengan  $P_m = 1/n$  (dimana  $n$  adalah jumlah gen dalam kromosom). Algoritma Genetika dijalankan dengan menggunakan Delphi 2010. Ini menghasilkan rute distribusi, dimana kendaraan ditugaskan untuk menyalurkan tabung gas untuk banyak pelanggan secara bersamaan. Dari rute distribusi dapat diketahui jarak tempuh. Jarak tempuh ini kemudian dikalikan dengan biaya bahan bakar kendaraan. Biaya distribusi dapat diketahui dengan menambahkan total biaya bahan bakar dengan biaya jalan tol dan uang makan sopir dan kernet. Dalam studi ini, algoritma genetika digunakan untuk menghasilkan rute dan menghitung biaya selama 25 hari dengan perbedaan jumlah permintaan dan tujuan.

Hasil menunjukkan bahwa rute distribusi yang diperoleh dengan algoritma genetika memiliki rute yang berbeda dari rute distribusi yang telah ada. Dengan menggunakan algoritma genetika, total jarak tempuh mengalami penurunan sebesar 8034,6 kilometer atau 60,87% dan total biaya distribusi mengalami penurunan sebesar Rp 19.227.100 atau sebesar 70,27 %. Hal ini terbukti bahwa algoritma genetika mampu menghemat jarak tempuh dan biaya distribusi.

Kata kunci: biaya distribusi, jarak tempuh, rute distribusi, efisiensi, Algoritma Genetika

## SUMMARY

**Deriavinti Tri Indah I.M.C.**, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, June 2014, Optimization Distribution Route of Gas Tube Using Genetic Algorithm Method (Case Study : PT. Samator Gas Gresik), Academic Supervisor : Purnomo Budi Santosa and Ceria Farela Mada Tantrika.

PT. Samator Gas Gresik is one of industrial gas company that produces gases such as oxygen, nitrogen, carbon dioxide, argon, and hydrogen. PT. Samator Gas Gresik distribute its product to several cities in east java. Existing distribution is done by assign one vehicle to deliver product for each customer. It means that if company has six customers than six vehicles would be assigned. Distribution route is also determined by the drivers subjectively without considering the best route to go to customer's place. This condition indicates the need for allocating load and determining distribution route of gas tubes to be more effective and efficient. This study aims to design, analyze and compare the existing distribution route with the route generated from the results of genetic algorithm in terms of its effectiveness and efficiency.

This study allocating load and selecting vehicle used to distribute gas tubes. Then, a genetic algorithm (GA) is used to determine best route by setting the parameters of genetic algorithm. Stages done in GA are formation of chromosomes, initialization of the population, calculation of the fitness value by calculating the distance of each route generated from population initialization, selection by using roulette wheel selection, crossover with  $P_c = 0,4$  and mutation with  $P_m = 1/n$  (where  $n$  is the number of genes in the chromosome). The GA is executed by using Delphi 2010. It results distribution route, in which a vehicle assigns to deliver gas tubes for many customers simultaneously. From these distribution route can be seen the distance. This distance is then multiplied by fuel cost of vehicles. The distribution cost can be known by adding that total fuel cost with toll road cost and the driver's allowance cost. In this study, GA is used to generate route and calculate cost for 25 days with different demand quantities and destinations.

The result shows that distribution route obtained by GA has different route from existing distribution route. By using GA, total distance is decreased by 8034,6 kilometers or 60,87% and total distribution cost is decreased by IDR 19.227.100 or equivalent to 70,27 %. It is proven that GA is capable to provide distribution route that reduce the traveled distance and distribution cost.

**Key words:** cost of distribution, distance, distribution route, efficiency, Genetic Algorithm