



**PENYELESAIAN  
*TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) ASIMETRIS*  
DENGAN ALGORITMA GENETIK *COMMONALITY***

**SKRIPSI**

Oleh

**Valentia Atiyatna  
NIM 051810101044**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**PENYELESAIAN  
TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) ASIMETRIS  
DENGAN ALGORITMA GENETIK *COMMONALITY***

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Valentia Atiyatna  
NIM 051810101044**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## PERSEMBAHAN

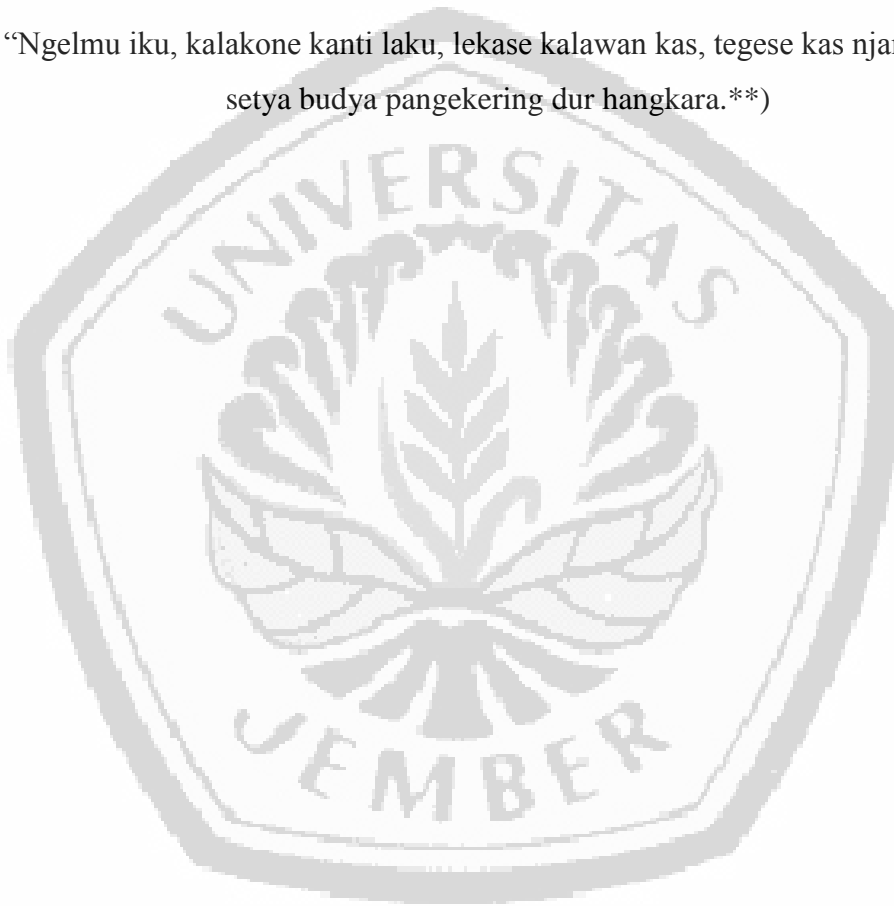
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Martina Laurentia Rajiyah, S.Pd dan Ayahanda Drs. Martinus Asyhudi, terima kasih untuk segala cinta, doa, kesabaran, motivasi, dukungan, kerja keras yang tak pernah henti. Skripsi ini sebagai bukti bahwa penulis mampu mewujudkan harapan kedua orang tua;
2. kakak-kakakku, Georgio Agih Nugroho (alm), Christophora Anung Anindita, S.Pd dan Ignatius Budiyo, S.Pd, untuk cinta, kebersamaan, dukungan, dan motivasi supaya penulis terus belajar dan tidak menyerah. Serta si kecil, Sesilia Atyantika dan Raymunda Kinanti Putri untuk tingkah dan celoteh yang melepaskan semua lelah;
3. keluarga besar Djoyomartono dan Atmowiryo di Yogyakarta untuk seluruh doa dan dukungan kepada penulis;
4. Almamater tercinta, tempat penulis belajar untuk menjadi pribadi yang dapat dibanggakan.

## MOTO

“Percayalah kepada TUHAN dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. \*)

“Ngelmu iku, kalakone kanti laku, lekase kalawan kas, tegese kas njantosani, setya budya pangekering dur hangkara.\*\*)



---

\*) Amsal 3:5

\*\*\*) Pasha, L. 2011. *Butir-Butir Kearifan Jawa*. Yogyakarta : IN AzNa Books.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Valentia Atiyatna

NIM : 051810101044

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penyelesaian *Travelling Salesman Problem* (TSP) Asimetris dengan Algoritma Genetik *Commonality*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2012

Yang menyatakan,

Valentia Atiyatna

NIM 051810101044

**SKRIPSI**

**PENYELESAIAN  
*TRAVELLING SALESMAN PROBLEM* (TSP) ASIMETRIS DENGAN  
ALGORITMA GENETIK *COMMONALITY***



Oleh  
Valentia Atiyatna  
051810101044

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Moh. Hasan, MSc. Ph.D.

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Penyelesaian *Travelling Salesman Problem* (TSP) Asimetris dengan Algoritma Genetik *Commonality*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Agustina Pradjaningsih, SSi., MSi.  
NIP 197108022000032009

Drs. Moh. Hasan, MSc., PhD.  
NIP 196404041988021001

Penguji I,

Penguji II,

Drs. Rusli Hidayat, MSc.  
NIP 196610121993031001

Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si.  
NIP 197407162000032001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.

NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**Penyelesaian *Travelling Salesman Problem* (TSP) dengan Algoritma Genetik *Commonality***; Valentia Atiyatna, 051810101044; 2012: 33 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

*Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah suatu pencarian rute perjalanan  $n$  kota dengan biaya termurah dengan mengunjungi semua kota hanya satu kali. Biaya dapat diasumsikan sebagai jarak, waktu, bahan bakar, dan sebagainya. Berdasarkan biaya, permasalahan TSP dapat dibagi menjadi dua, yaitu TSP-simetris dan TSP-asimetris. Pada TSP-simetris, biaya dari kota 1 ke kota 2 adalah sama dengan biaya dari kota 2 ke kota 1. Sedangkan pada TSP-asimetris, biaya dari kota 1 ke kota 2 tidak sama dengan biaya dari kota 2 ke kota 1.

Algoritma Genetik *Commonality* merupakan suatu pengembangan dari algoritma Genetika. Jika dalam algoritma genetika baku, proses reproduksi dilakukan melalui operator tukar silang dan mutasi. Setiap kromosom dievaluasi dengan menggunakan fungsi *fitness*. Sedangkan pada algoritma genetik *commonality*, operasi tukar silang didefinisikan kembali dalam dua tahap (Chen & Stephen, 1999) : 1) memelihara *common schema* maksimal dari dua induk, dan 2) melengkapi solusi dengan *construction heuristic*. Karena keturunan yang dihasilkan akan lebih baik dibandingkan dengan kedua induknya, maka evolusi akan terjadi tanpa menyatakan seleksi alam secara eksplisit. Dengan kata lain, evolusi terjadi tanpa melibatkan fungsi *fitness*.

Penelitian dilakukan dengan beberapa langkah. Langkah pertama membangkitkan populasi awal (rute awal) menggunakan *construction heuristic* dengan metode AI (*Arbitrary Insertion*). Langkah kedua melakukan reproduksi solusi baru dengan operasi tukar silang. Langkah ketiga membentuk populasi baru (kumpulan rute).



Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa jarak perjalanan terpendeknya sepanjang 1007 km dengan rute 1-13-24-7-20-23-22-19-16-21-25-4-11-9-15-18-14-2-17-8-10-12-5-3-6 dan diperoleh kesimpulan dapat dihasilkan jarak yang sama dengan rute yang berbeda disebabkan adanya proses penyisipan kota-kota yang tidak terdapat pada *Graf Partial Order* menggunakan metode AI.



## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah menganugerahkan begitu banyak anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Penyelesaian Travelling Salesman Problem (TSP) dengan Algoritma Genetik Commonality*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Akademik, dan Drs. Moh. Hasan, MSc. Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
2. Drs. Rusli Hidayat, MSc. dan Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si. selaku Dosen Penguji, terima kasih atas kritik dan sarannya;
3. Ibu dan bapak serta keluarga di rumah yang selalu memberikan doa;
4. Mas Didit Yulianto untuk cinta, doa, dukungan, semangat dan motivasi;
5. Faiq, Galih, dan Haris ‘Enthunk’ untuk seluruh bantuan, waktu, dukungan, dan semangat hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Banyak cinta untuk kalian;
6. Rekan-rekan seperjuangan di Matematika, khususnya angkatan 2005, untuk kebersamaan dan semangat dari awal hingga akhir. Apa yang pernah kita miliki akan selalu tersimpan di hati;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jember, Desember 2012

Penulis

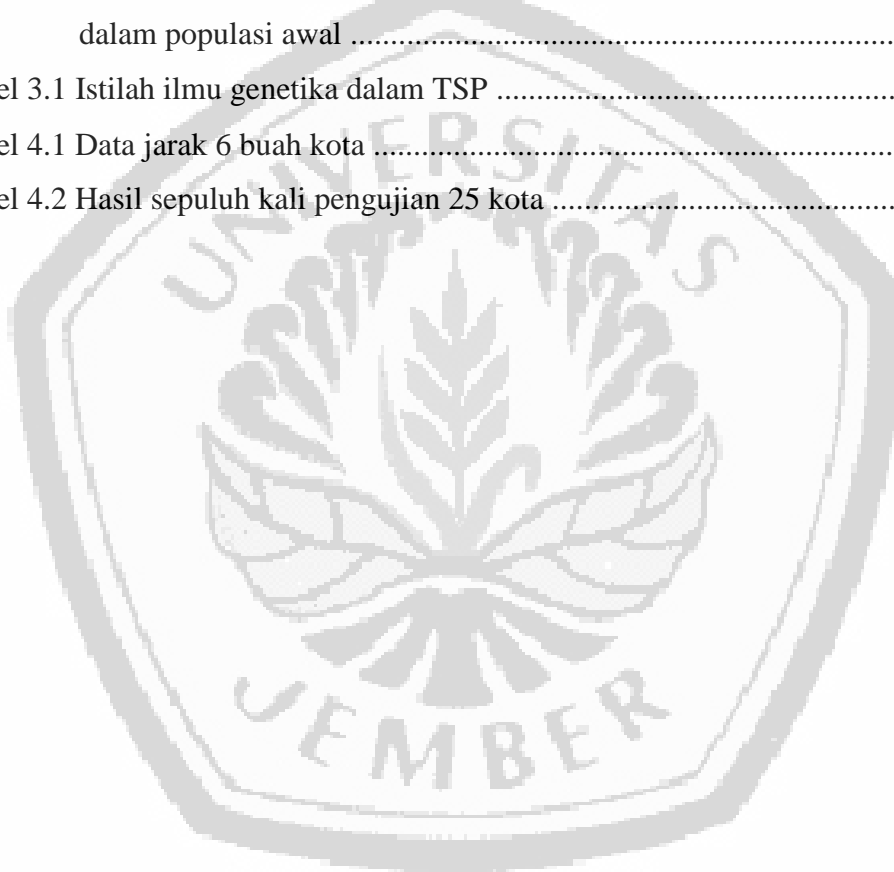
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Teori Graf</b> .....	4
<b>2.2 Travelling Salesman Problem (TSP) Asimetris</b> .....	5
<b>2.3 Algoritma Genetika</b> .....	6
<b>2.4 Komponen-komponen Utama Algoritma Genetika</b> .....	8
2.4.1 Pengkodean .....	8
2.4.2 Fungsi Evaluasi .....	8
2.4.3 Seleksi .....	9

2.4.4 Crossover .....	11
2.4.5 Mutasi .....	11
<b>2.5 Algoritma Genetika <i>Commonality</i> .....</b>	<b>11</b>
2.5.1 Inialisasi Populasi Awal .....	12
2.5.2 Kondisi Terminasi .....	14
2.5.3 Reproduksi Solusi Baru dengan Operator Tukar Silang .....	16
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Data Penelitian .....	17
3.2 Langkah-langkah Penyelesaian .....	17
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Hasil .....	20
4.1.1 Penyelesaian Manual dengan Input 6 Kota .....	20
4.1.2 Penyelesaian dengan Menggunakan Program untuk 6 Kota .....	25
4.1.3 Penyelesaian dengan Menggunakan Program untuk 25 Kota .....	27
4.2 Pembahasan .....	32
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Contoh kromosom dengan nilai fitnessnya .....	10
Tabel 2.2 Distribusi <i>schemata</i> yang diharapkan untuk pasangan induk random dalam populasi awal .....	14
Tabel 3.1 Istilah ilmu genetika dalam TSP .....	17
Tabel 4.1 Data jarak 6 buah kota .....	20
Tabel 4.2 Hasil sepuluh kali pengujian 25 kota .....	31



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Graf berarah ( <i>directed graph</i> ) .....	4
Gambar 2.2 Graf tak berarah ( <i>undirected graph</i> ) .....	5
Gambar 2.3 Diagram alir algoritma genetika sederhana .....	7
Gambar 2.4 Contoh pengkodean untuk TSP .....	8
Gambar 2.5 Contoh <i>roulette-wheel</i> dari tabel 2.1 .....	10
Gambar 2.6 Diagram alir algoritma genetika <i>commonality</i> .....	12
Gambar 3.1 Diagram alir ( <i>flowchart</i> ) algoritma genetika <i>commonality</i> .....	18
Gambar 4.1 Representasi matriks biner dua induk .....	23
Gambar 4.2 Hasil interseksi dan <i>predecessor</i> dari dua induk .....	24
Gambar 4.3 <i>Graf partial order</i> .....	24
Gambar 4.4 Tampilan output data untuk 25 kota .....	28
Gambar 4.5 Tampilan output rute dan jarak terpendek untuk 25 kota .....	29
Gambar 4.6 Tampilan output semua rute dan jarak untuk 25 kota .....	30