



**OPTIMASI RUTE *TRAVELLING SALESMAN PROBLEM*  
DENGAN ALGORITMA A\* (A-STAR)**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Rini Lia Sari**  
**NIM 061810101115**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**OPTIMASI RUTE *TRAVELLING SALESMAN PROBLEM*  
DENGAN ALGORITMA A\* (A-STAR)**

**SKRIPSI**

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

oleh  
**Rini Lia Sari**  
**NIM 061810101115**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Rohwati dan Ayahanda Munzaini tercinta, atas untaian dzikir dan do'a yang diberikan selama menuntut ilmu, dukungan dan curahan kasih sayang yang telah diberikan sejak kecil, serta pengorbanan selama ini;
2. Kakak Lu'um Zubaidah, adik-adik tersayang Bukhori dan Moh. Faiq Atho'illah, atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
3. Paman Ali Mughni dan Bibi Mafruhatus sekeluarga yang telah memberikan bantuan baik dalam segi materiil maupun untaian do'a;
4. Miftahul Munir tercinta yang selalu memberi semangat, kasih sayang dan ikut merasakan suka duka selama ini;
5. guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah mendidik dengan penuh kesabaran;
6. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

## MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka, apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.  
(*Terjemahan Surat Al-Insyiroh Ayat 6-8*)<sup>\*)</sup>

---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Pustaka Agung Harapan

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Rini Lia Sari

NIM : 061810101115

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Optimasi Rute *Travelling Salesman Problem* dengan Algoritma A\* (*A-Star*)” 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Juni 2011

Yang menyatakan,

Rini Lia Sari  
NIM 061810101115

# **SKRIPSI**

## **OPTIMASI RUTE *TRAVELLING SALESMAN PROBLEM* DENGAN ALGORITMA A\*(*A-STAR*)**

oleh  
Rini Lia Sari  
NIM 061810101115

### Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.  
Dosen Pembimbing Anggota : Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Optimasi Rute *Travelling Salesman Problem* dengan Algoritma A\* (*A-Star*)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.  
NIP 197108022000032009

Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.  
NIP 197209071998031003

Penguji I,

Penguji II,

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

Dian Anggraeni, S.Si.  
NIP. 198202162006042002

Mengesahkan  
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.  
NIP 19610108 198602 1 001

## RINGKASAN

**Optimasi Rute *Travelling Salesman Problem* dengan Algoritma A\* (*A-Star*);**  
Rini Lia Sari, 061810101115; 2011: 38 halaman; Jurusan Matematika Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

*Travelling Salesman Problem* (TSP) merupakan persoalan yang penting dalam sistem distribusi. Secara umum TSP digambarkan sebagai suatu kasus perjalanan seorang sales yang berangkat dari kota asal mengunjungi sejumlah kota tepat satu kali dan kembali lagi ke kota asalnya tersebut. Banyak penerapan TSP yang muncul dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah permasalahan rute pedagang pupuk dan obat-obat pertanian. Banyaknya kios yang akan dituju tentunya membuat seorang sales menginginkan untuk dapat mendistribusikan pupuk dan obat-obat pertanian ke beberapa kios dengan melewati rute terpendek sehingga dapat meminimalkan waktu dan biaya. Oleh karena itu, dalam skripsi ini dibahas penyelesaian TSP dengan algoritma A\* untuk memperoleh rute terpendek dari TSP. Tujuan penelitian adalah untuk mengaplikasikan algoritma A\* pada TSP dan membuat program algoritma A\* untuk menyelesaikan TSP dengan Visual Basic 6.0. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan alternatif metode penyelesaian TSP kepada pengguna.

Penelitian dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu mengidentifikasi tiap-tiap kios sebagai titik dan jarak antar kios sebagai sisi kemudian direpresentasikan ke dalam graf berbobot. Selanjutnya membuat algoritma pemrograman dari masalah TSP menggunakan algoritma A\* dan membuat program berdasarkan algoritma pemrograman tersebut dengan Visual Basic 6.0 dan yang terakhir adalah mencari rute terpendek TSP dengan algoritma A\* menggunakan program yang telah dibuat.



Algoritma A\* dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan TSP, sehingga dapat menghasilkan rute perjalanan sales di UD. Tani Lumintu dengan total jarak minimal. Rute minimal yang dihasilkan adalah UD. Tani Lumintu → Sari bumi → Toko Krisna Makmur → UD. Hasil Tani → Mbah Jenggot → UD. Wasilah → Kios Subur → Al-Ikhlas Mitra Tani → UD. Panorama Mbah Taujan → Rizki Abadi → Sumber Abadi → Tani Gemilang → Anisa Jaya → UD. Mitra Amanah → Jaya Tani → Abdi Tani → Mitra Tani → Sumber Rejeki (1) → Usaha Tani → Sahabat Tani → Sinar Tani (1) → Tani Lumintu 3 → Sri Rejeki → Cahaya Tani → UD. Tani Mulyo → Toko Rizki → Witanto → Sinar Tani (2) → sumber Rejeki (2) → Muncar Tani → Sampoerna → UD. Tani Lumintu atau sebaliknya dengan total jarak 151,2 km. Hasil tersebut diperoleh dari program yang telah dibuat menggunakan algoritma A\* dengan bantuan Visual Basic 6.0 dimana *input* berupa banyaknya titik yang akan digunakan dan data jarak antar titik, sedangkan *output* berupa hasil rute minimal beserta total jaraknya sekaligus visualisasi gambar dari rute minimal tersebut. Program tersebut dapat mempermudah perhitungan TSP terutama untuk jumlah titik yang relatif besar.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, yang telah memberikan kemudahan dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Rute *Travelling Salesman Problem* dengan Algoritma A\* (*A-Star*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Matematika strata satu (S1) dan gelar Sarjana Sains.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Kiswara Agung Santoso, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam penulisan skripsi ini;
2. Yuliani Setia Dewi, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji I dan Dian Anggraeni, S.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Ibu dan Bapak sekeluarga yang telah memberikan do'a dan motivasi demi terselesaikannya skripsi ini;
4. Indah, Sista dan teman-teman angkatan 2006 lainnya atas dukungan dan kebersamaanya selama ini;
5. teman-teman kost di Jl.Kalimantan X/13, terima kasih atas kebersamaan dan persaudaraan kita selama ini;
6. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Terminologi Dasar graf</b> .....	4
<b>2.2 Travelling Salesman Problem (TSP)</b> .....	7
<b>2.3 Algoritma A* (A-Star)</b> .....	8
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	16
<b>3.1 Data Penelitian</b> .....	16
<b>3.2 Langkah Penelitian</b> .....	16

<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1 Hasil.....</b>	<b>18</b>
4.1.1 Identifikasi Titik dan Sisi.....	18
4.1.2 Representasi Data dalam Graf Berbobot .....	19
4.1.3 Algoritma Pemrograman .....	20
4.1.4 Penyelesaian TSP Menggunakan Program Algoritma A* dengan <i>software</i> Visual Basic 6.0 .....	21
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>27</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>36</b>
<b>6.1 Kesimpulan.....</b>	<b>36</b>
<b>6.2 Saran.....</b>	<b>36</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Nama-nama kios dan kode titik .....	18
4.2 Simbol-simbol <i>flowchart</i> .....	21
4.3 Jarak antar titik.....	22
4.4 Perhitungan nilai $f(n')$ tiap-tiap titik pada iterasi ke-1 .....	27
4.5 Perhitungan nilai $f(n')$ tiap-tiap titik pada iterasi ke-2 .....	28
4.6 Nilai $f(n')$ yang diperbarui pada iterasi ke-2 .....	29
4.7 Perhitungan nilai $f(n')$ tiap-tiap titik pada iterasi ke-3 .....	30
4.8 Nilai $f(n')$ yang diperbarui pada iterasi ke-3 .....	31
4.9 Perhitungan nilai $f(n')$ tiap-tiap titik pada iterasi ke-4 .....	32
4.10 Nilai $f(n')$ yang diperbarui pada iterasi ke-4 .....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Graf $G$ dengan 6 titik dan 10 sisi .....	4
2.2 Graf (a) tak berarah dan (b) berarah.....	5
2.3 (a) Graf lengkap $K_2$ , (b) graf lengkap $K_3$ , dan (c) graf lengkap $K_4$ .....	5
2.4 Ilustrasi lintasan Hamilton dan sikel Hamilton.....	6
2.5 Graf (a) terhubung dan (b) tak terhubung.....	6
2.6 Graf berbobot.....	7
2.7 Ilustrasi TSP.....	11
2.8 Inisialisasi pohon penyelesaian.....	11
2.9 Pohon penyelesaian iterasi 1 .....	12
2.10 Pohon penyelesaian iterasi 2.....	13
2.11 Pohon penyelesaian iterasi 3 .....	13
2.12 Pohon penyelesaian iterasi 4.....	14
2.13 Pohon penyelesaian akhir/rute optimal .....	15
3.1 Skema langkah-langkah penyelesaian.....	17
4.1 Graf berbobot dengan 31 titik (kios).....	20
4.2 Tampilan input jarak di <i>excel</i> .....	22
4.3 Tampilan program.....	23
4.4 Tampilan membuat titik .....	24
4.5 Tampilan membuat graf berbobot.....	25
4.6 Tampilan rute terpendek TSP dan total jaraknya.....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Jarak Antar Titik (km).....	39
B. <i>Flowchart</i> Program Algoritma A* untuk Menyelesaikan TSP .....	41
C. Skrip Program TSP dengan Algoritma A* .....	44