

**APLIKASI TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) DENGAN
METODE ALGORITMA LEBAH
PADA PENDISTRIBUSIAN OBAT DI KAWASAN DIY BERBASIS
J2SE
TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh:

Nama : Ary Pristiansyah

No. Mahasiswa : 07524001

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2012

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**APLIKASI TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) DENGAN
METODE ALGORITMA LEBAH PADA PENDISTRIBUSIAN OBAT
DI KAWASAN DIY BERBASIS**

J2SE

TUGAS AKHIR



Oleh:

Nama : Ary Pristiansyah

No. Mahasiswa : 07524001

Yogyakarta, April 2012

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dwi Ana Ratna Wati, ST, M.Eng.

Tito Yuwono, ST, M.Sc.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Ary Pristiansyah

No. Mahasiswa : 07524001

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Islam Indonesia atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah yang lazim. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, April 2012

Ary Pristiansyah

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
APLIKASI TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) DENGAN
METODE ALGORITMA LEBAH PADA PENDISTRIBUSIAN OBAT
DI KAWASAN DIY BERBASIS J2SE
TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Ary Pristiansyah

No. Mahasiswa : 07524001

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat

untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, April 2012

Tim Penguji,

Dwi Ana Ratna Wati, ST, M.Eng.

.....

Ketua

Ir. Budi Astuti. MT.

.....

Anggota I

Medilla Kusriyanto, ST, M.Eng.

.....

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Islam Indonesia

Tito Yuwono, ST, M.Sc.

HALAMAN MOTTO

**Niscaya Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman
diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa
derajat.**

Dan Allah mengetahui apa yang kamu kerjakan.

(QS. Al-Mujaadalah, 58:11)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.

Ucapan syukur tidak habis-habisnya penulis ucapkan, karena akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi *Travelling Saleman Problem* (TSP) Dengan Metode Algoritma Lebah Pada Pendistribusian Obat di Kawasan DIY Berbasis J2SE”. Sungguh banyak kisah dan pengalaman yang sangat mengesankan selama mengerjakan tugas akhir ini.

Adapun dalam tugas akhir ini membahas tentang optimalisasi urutan rute terbaik dengan metode tertentu yakni dengan menggunakan algoritma lebah, yang mana termasuk dalam golongan *swarm intelegence*, sehingga ditemukan hasil berupa urutan-urutan rute terbaiknya.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dukungan, kerjasama, fasilitas dan kemudahan lainnya kepada beberapa pihak antara lain:

1. Bapak Tito Yuwono, ST, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia, sekaligus Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.

2. Ibu Dwi Ana Ratna Wati, ST, M.Eng. selaku Pembimbing I Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan berjalannya tugas akhir.
3. Bapak Alvin Syahroni selaku Dosen Teknik Elektro, yang telah banyak meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan memberikan banyak masukan.
4. Pak Harno, yang telah berkenan menyediakan tempat di Laboratorium Fisika selama saya mengerjakan tugas akhir.
5. Bapak, Ibu, dan adik-adikku yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materiil, semangat dan doa yang diberikan kepada penulis selama ini.
6. Teman-teman; Adam, Isnanto, Rudi, Insan, Hifni, Ayok Satrio, dan teman-teman elektro '07 yang telah memberikan dukungannya selama ini.
7. Sahabat karib; Rizky, Alvira, dan Bagus Bayu yang telah banyak memberikan semangat dan nasihat-nasihatnya.
8. Dan banyak pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan seluruhnya yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dengan disusunnya laporan tugas akhir ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal ini disebabkan karena keterbatasan kemampuan dan kurangnya pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis bersedia dan sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif dan solutif dari semua pembaca untuk kebaikan dan

kesempurnaan dari tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, April 2011

Penulis

ABSTRAK

Penentuan rute yang optimum sangatlah dibutuhkan oleh para distributor obat. Hal ini disebabkan oleh adanya permasalahan yang dihadapi pada saat melakukan pendistribusian tersebut, yakni penentuan lokasi mana yang harus dikunjungi terlebih dahulu agar biaya dan waktu yang dibutuhkan lebih efisien. Penelitian ini memfokuskan pada pencarian urutan rute terbaik menggunakan algoritma lebah dengan pemrograman Java (J2SE). Studi kasus yang diambil adalah pendistribusian obat pada apotek-apotek dikawasan DIY dengan menggunakan *sample* alamat dan nama apotek secara real yakni diambil *sample* sebanyak 14 titik. Pada kasus *travelling salesman problem* guna penelitian ini ialah menggunakan graf berbobot tidak berarah. Pada pengujian menggunakan sejumlah titik, eksekusi berlangsung cukup cepat mengingat sifat dari algoritma lebah yaitu akan mengunjungi seluruh jumlah titik dalam satu kali perjalanan dan cenderung memilih titik yang terdekat dengan posisi saat ini berdasarkan pengaruh bobot jarak. Algoritma lebah yang dirancang mempunyai respon dan mampu beroperasi secara baik berdasarkan pengujian 2 hingga 14 titik yakni berupa rute optimal dengan seluruh graf yang terhubung antar titik yang dituju. Dengan menggunakan *sample* 14 titik, hasil yang paling baik adalah jika *start* dimulai dari titik nomor 5 (Apotek Annisa) yang berada pada koordinat $x=404$ dan $y=407$ dengan total jarak tempuh 37770 meter dan memiliki selisih lebih kurang 2000 meter jika *start* diambil dari titik yang lain.

Kata kunci: *Travelling Salesman Problem*, Algoritma Lebah, Graf

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Pembimbing	ii
Lembar Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Pengesahan Penguji	iv
Halaman Motto	v
Kata Pengantar	vi
Abstraksi	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Travelling Salesman Problem	6

2.3	Teori Graf	8
2.3.1	Definisi Graf	8
2.3.2	Macam-macam Graf	9
2.3.3	Representasi Graf	11
2.4	Masalah Lintasan Terpendek	13
2.5	<i>Swarm Intelegence</i>	14
2.6	Algoritma Lebah	15
2.6.1	Pembangunan Jalur Lebah	16
2.6.2	Algoritma Lebah Untuk TSP	17
2.7	Pemrograman Java	22
2.7.1	Definisi Pemrograman Java	22
2.7.2	J2SE (<i>Java 2 Standart Edition</i>) dan JDK (<i>Java Development Kit</i>)	24
BAB III PERANCANGAN SISTEM		
3.1	Alat dan Bahan Paenelitian	26
3.1.1	Alat Penelitian	26
3.1.2	Bahan Penelitian	27
3.2	Langkah Penelitian	27
3.3	Model Peneltian	28
3.4	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	30
3.5	Diagram Alir Algoritma Lebah Pada <i>Travelling Salesman Problem</i>	31

3.6	Rancangan GUI (<i>Graphical User Interface</i>) J2SE Sebagai Media Interaksi	33
-----	--	----

BAB IV PENGUJIAN, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengujian Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	37
4.1.1	Pengujian Data Tabulist	37
4.1.2	Pengujian Data Graf	39
4.2	Pengujian Algoritma Lebah Pada Permasalahan TSP	41
4.2.1	Pengujian Dengan Menggunakan 5 Titik Apotek	41
4.2.2	Pengujian Dengan Menggunakan 10 Titik Apotek	44
4.3	Pengujian Proses Iterasi	48
4.3.1	Pengujian Proses Iterasi Terhadap 5 Titik Apotek	49
4.3.2	Pengujian Proses Iterasi Terhadap 10 Titik Apotek	50
4.4	Pengujian Dengan Titik Start Yang Berbeda	53
4.5	Analisis Proses Perhitungan Pada Algoritma Lebah Dengan Sample 4 Titik	54

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Posisi kota yang ditentukan	7
Gambar 2.2	Rute yang mungkin dilewati	7
Gambar 2.3	Posisi kota yang akan dilewati	8
Gambar 2.4	Graf berarah dan berbobot	9
Gambar 2.5	Graf tidak berarah dan berbobot	10
Gambar 2.6	Graf berarah dan tidak berbobot	10
Gambar 2.7	Graf tidak berarah dan tidak berbobot	11
Gambar 2.8	Senarai kedekatan graf ABCDEFG	13
Gambar 2.9	Graf ABCDEFG	14
Gambar 2.10	Diagram alir algoritma lebah	21
Gambar 3.1	Model <i>waterfall pressman</i>	28
Gambar 3.2	Diagram alir algoritma lebah untuk <i>Travelling Salesman Problem</i>	32
Gambar 3.3	Rancangan antarmuka aplikasi	33
Gambar 4.1	Tampilan pengujian graf	40
Gambar 4.2	Hasil pengujian dengan data 5 titik apotek	43
Gambar 4.3	Hasil pengujian dengan data 10 titik apotek	46
Gambar 4.4	Grafik proses iterasi dengan sample 5 titik yang berhenti ketika konvergen	49

- Gambar 4.5 Grafik proses iterasi dengan sample 5 titik yang berhenti ketika iterasi maksimum tercapai 50
- Gambar 4.6 Grafik proses iterasi dengan sample 10 titik yang berhenti ketika konvergen 51
- Gambar 4.7 Grafik proses iterasi dengan sample 10 titik yang berhenti ketika iterasi maksimum tercapai 53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks kedekatan graf ABCDEFG	11
Tabel 2.2 <i>Profitability rating</i>	20
Tabel 4.1 Tabel pengujian data koordinat	37
Tabel 4.2 Data jarak pada tabulist	38
Tabel 4.3 Lima titik yang dipilih acak oleh <i>user</i>	42
Tabel 4.4 Sepuluh titik yang dipilih acak oleh <i>user</i>	45
Tabel 4.5 Jarak Antar Titik 4 Sampel	55
Tabel 4.6 Jarak Antar Titik 4 Sampel	55