

# UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

---

Program Ganda

Teknik Informatika - Matematika

Skripsi Sarjana Program Ganda

Semester Ganjil 2004/2005

## PERANCANGAN PROGRAM APLIKASI PENCARIAN RUTE TERPENDEK DENGAN METODE KOHONEN *SELF-ORGANIZING MAP*

Sianti

NIM: 0400529470

### Abstrak

Untuk mencari rute terpendek dalam perjalanan melewati kota-kota tertentu, merupakan salah satu masalah yang dibahas di dalam *Travelling Salesman Problem*. TSP termasuk masalah yang kompleks karena semakin bertambahnya kota maka waktu yang digunakan untuk melewati semua kota tersebut akan bertambah pula.

Telah banyak sistem pencarian rute terpendek melalui berbagai metode dengan segala kelebihan dan kekurangannya. Salah satu pendekatan yang dilakukan untuk merancang sebuah aplikasi pencarian rute terpendek dengan menggunakan metode Kohonen *Self-Organizing Map*. Dalam skripsi ini, telah dirancang dan diimplementasikan aplikasi pencarian rute terpendek dari input masukan posisi kota yang ingin dilewati, kemudian dilakukan proses iterasi sehingga didapatkan rute terpendek.

Program aplikasi tersebut diuji dan berhasil mencari rute terpendek dari 10 kota dengan menggunakan data yang diberikan secara acak, dari pengujian tersebut didapat nilai optimal menggunakan program aplikasi ini pada saat nilai parameter Alpha 0.6, Theta 0.6, Momentum 0.995 dan Jumlah *Neuron* sama dengan 2 kali Jumlah Kota. Selanjutnya program aplikasi ini dapat digunakan untuk aplikasi secara real menggunakan data yang berhubungan dengan aplikasi tersebut.

Kata Kunci:

Travelling Salesman Problem, Self-Organizing Map, Kohonen Map, Rute Terpendek

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Program Aplikasi Pencarian Rute Terpendek dengan Metode Kohonen *Self-Organizing Map*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi ganda Strata 1 di Universitas Bina Nusantara, Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan serta dukungan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Theresia Widya Soerjaningsih, MM. (Almh.) selaku Rektor Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan kesempatan bagi penulis dalam menimba ilmu di Universitas Bina Nusantara.
2. Bapak Prof. Dr. Gerardus Polla, M. App. Sc., selaku Dekan Fakultas MIPA yang telah memberikan kesempatan, kepercayaan dan semangat serta dukungan bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Wikaria Gazali, S.Si, M.T., selaku Ketua Jurusan Matematika yang telah banyak memberikan kesempatan, kepercayaan dan semangat serta dukungan bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ngarap Imanuel Manik, Drs., M.Kom., selaku Sekretaris Jurusan Matematika dan dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, memberikan sumbangan pikiran, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan masalah-masalah yang ditemui selama penulis menyusun skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Haryono Soeparno, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah banyak menyediakan waktu, memberikan bimbingan, masukan dan pengarahan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang ditemui selama penulis menyusun skripsi ini.
6. Orang tua dan saudara-saudara penulis yang telah memberikan dukungan,

- baik dalam bentuk moril maupun materiil untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman yang telah membantu penulis dalam memberikan usul dan saran serta dukungan dalam menyelesaikan program dalam skripsi ini.
  8. Pihak-pihak lainnya yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pembaca dan semua pihak yang berkepentingan. Terima kasih.

Jakarta, Januari 2005

Penulis

	Halaman
Abstrak	iv
Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Rancangan	5
1.3.1 Tujuan	5
1.3.2 Manfaat	5
1.4 Metodologi	5
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 LANDASAN TEORI	8
2.1 Graph	8
2.2 Travelling Salesman Problem	10
2.2.1 Definisi TSP	11
2.2.2 Aplikasi TSP	12
2.3 Jaringan Saraf Tiruan	13
2.3.1 Definisi JST	13
2.3.2 Sejarah Perkembangan JST	15
2.3.3 Model Neuron JST	16
2.3.4 Lapisan Dalam JST	19
2.3.5 Arsitektur JST	20
2.3.6 Learning JST	22
2.3.7 Aplikasi JST	24
2.4 Kohonen Self-Organizing Map	24
2.4.1 Konsep Self Organizing Map (SOM)	24

2.4.2	Arsitektur SOM	25
2.4.3	Proses-proses SOM	29
2.4.4	Algoritma SOM	30
2.4.5	Keunggulan SOM	33
2.5	Classic Life Cycle Problem	34
BAB 3	PERANCANGAN PROGRAM	37
3.1	Gambaran Umum Permasalahannya	37
3.2	Gambaran Pemecahan Masalah	38
3.3	Perancangan Program Aplikasi	39
3.3.1	Penerapan Kohonen <i>Self-Organizing Map</i>	39
3.3.2	State Transition Diagram	41
3.3.3	Perancangan Layar	42
3.3.4	Pseudocode	43
BAB 4	IMPLEMENTASI DAN EVALUASI	54
4.1	Implementasi	54
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras	54
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak	55
4.1.3	Cara Kerja Program Aplikasi	55
4.2	Evaluasi	59
4.2.1	Evaluasi Alfa	60
4.2.2	Evaluasi Tetha	67
4.2.3	Evaluasi Momentum	73
4.2.4	Evaluasi Jumlah Neuron	79
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA		Xii
RIWAYAT HIDUP		i
LAMPIRAN		xiv
		L1

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 4.1	Tabel 4.1 Hasil Pengujian Evaluasi Alfa untuk Tetha = 0.5, Momentum = 0.995, <i>City</i> =10, Jumlah <i>Neuron</i> = 2.5 kali Jumlah <i>City</i> dan Max Iterasi = 1000	66
Tabel 4.2	Tabel 4.2 Hasil Pengujian Evaluasi Theta untuk Alfa = 0.6, Momentum = 0.995, <i>City</i> =10, Jumlah <i>Neuron</i> = 2.5 kali Jumlah <i>City</i> dan Max Iterasi = 1000	72
Tabel 4.3	Tabel 4.3 Hasil Pengujian Evaluasi Momentum untuk Alfa = 0.6, Theta = 0.6, <i>City</i> =10, Jumlah <i>Neuron</i> = 2.5 kali Jumlah <i>City</i> dan Max Iterasi = 1000	78
Tabel 4.4	Tabel 4.4 Hasil Pengujian Evaluasi Jumlah Neuron untuk Alfa = 0.6, Theta = 0.6, Momentum = 0.995, <i>City</i> =10 dan Max Iterasi = 1000	83

## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Undirected Graph	9
Gambar 2.2	Directed Graph	9
Gambar 2.3	Sejarah Perkembangan Jaringan Saraf Tiruan	16
Gambar 2.4	Model Sel Syaraf Tiruan	17
Gambar 2.5	Single Layer Network	20
Gambar 2.6	Multi-Layer Network	21
Gambar 2.7	Topologi neuron 1-dimensi	27
Gambar 2.8	Topologi Ring	28
Gambar 2.9	Topologi neuron 2-dimensi	28
Gambar 2.10	Hexagonal	29
Gambar 2.11	Rectangular	29
Gambar 2.12	Diagram Classic Life Cycle	36
Gambar 3.1	STD Aplikasi Pencarian Rute Terpendek dengan Algoritma Kohonen Self-Organizing Map	41
Gambar 3.2	Layar Menu Utama	42
Gambar 4.1	Layar Utama	54
Gambar 4.2	Layar Inisialisasi	55
Gambar 4.3	Layar Hasil	56
Gambar 4.4	Evaluasi Alfa saat 0.3	60
Gambar 4.5	Evaluasi Alfa saat 0.4	61
Gambar 4.6	Evaluasi Alfa saat 0.5	62
Gambar 4.7	Evaluasi Alfa saat 0.6	63
Gambar 4.8	Evaluasi Alfa saat 0.7	64
Gambar 4.9	Evaluasi Alfa saat 0.8	65
Gambar 4.10	Evaluasi Tetha saat 0.3	67
Gambar 4.11	Evaluasi Tetha saat 0.4	68
Gambar 4.12	Evaluasi Tetha saat 0.5	69
Gambar 4.13	Evaluasi Tetha saat 0.6	70
Gambar 4.14	Evaluasi Tetha saat 0.7	71
Gambar 4.15	Evaluasi Momentum saat 0.975	73

Gambar 4.16	Evaluasi Momentum saat 0.980	74
Gambar 4.17	Evaluasi Momentum saat 0.985	75
Gambar 4.18	Evaluasi Momentum saat 0.990	76
Gambar 4.19	Evaluasi Momentum saat 0.995	77
Gambar 4.20	Evaluasi saat Jumlah Neuron = Jumlah Kota	79
Gambar 4.21	Evaluasi saat Jumlah Neuron = 1,5 kali Jumlah Kota	80
Gambar 4.22	Evaluasi saat Jumlah Neuron = 2 kali Jumlah Kota	81
Gambar 4.23	Evaluasi saat Jumlah Neuron = 2.5 kali Jumlah Kota	82



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Listing Program	L1