

**SIMULASI *KNIGHT'S TOUR* DENGAN  
ALGORITMA WARNSDORFF'S**

**Skripsi**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Program Sarjana Sains  
Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

Oleh :

MINARTIN

NIM: 001810101086



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
OKTOBER, 2005**

## MOTTO

“Bahwa tiada yang orang dapatkan, kecuali yang ia usahakan”

∴ *Q.S. 53 Surat An Najm (Bintang) ayat 39* ∴

Pengetahuan apapun yang didapat dari ketekunan belajar  
di dunia adalah pengetahuan badaniah,  
sedangkan pengetahuan yang bangkit dari pandangan  
setelah kematian adalah pengetahuan religius

∴ *Jalaluddin Rumi* ∴

Mulailah dari diri sendiri  
Mulailah dari hal yang kecil  
Mulailah dari saat ini

∴ *Aa Gym* ∴

*Take time to THINK. It is the source of power.*

*Take time to READ. It is the foundation of wisdom.*

*Take time to QUIET. It is the opportunity to seek God.*

*Take time to DREAM. It is the future made of.*

*Take time to PRAY. It is the greatest power on earth.*

∴ *Author Unknown* ∴

## **PERSEMBAHAN**

Dengan menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang serta sholawat kepada nabi Muhammad SAW, dengan setulus hati kupersembahkan skripsi ini kepada:

- ❖ Ayahanda “Lasmidi” dan Ibunda “Nyaminah” yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, nasehat dan do’a hingga saat ini.
- ❖ Bapak “Koesnanto”, Ibu “Moertini” dan keluarga Jember tercinta, atas do’a, perhatian, kasih sayang dan perjuangannya selalu menyertai setiap jengkal langkahku serta segala bimbingannya yang kutahu semua itu untuk kebaikan, keberhasilan dan kebahagiaanku.
- ❖ Eiyala Hanimasari terima kasih atas kebersamaan, kesetiaan, dan segala bantuannya selama ini.
- ❖ Keluarga Besar Bapak Sujito, Ph.D, yang telah banyak memberikan nasehat, dorongan dan bantuan dalam proses pencapaian cita-citaku.
- ❖ Ilmu Pengetahuan dan Almamaterku Universitas Jember sebagai tempat berproses dan pembelajaran diri yang aku banggakan.

## **DEKLARASI**

Skripsi ini berisi hasil kerja/penelitian mulai bulan Januari 2005 sampai dengan bulan Oktober 2005 di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember. Bersama ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri kecuali jika disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Jember, Oktober 2005

Minartin

## ABSTRAK

**Simulasi *Knights tour* dengan Algoritma Warnsdorff's**, MINARTIN, 001810101086, Skripsi, Oktober 2005, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Algoritma Warnsdorff's adalah suatu metode untuk menyelesaikan masalah *Knight's tour*. Menurut metode ini bidak kuda harus selalu melangkah ke satu kotak yang mempunyai kemungkinan langkah selanjutnya paling sedikit dan kotak tersebut belum terlewati.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan *Knight's tour* dari sebarang posisi awal, sehingga dapat mengelilingi semua kotak pada papan catur tepat hanya sekali dengan bantuan software Borland Delphi 6. Dari penelitian didapatkan program penyelesaian masalah *Knight's tour*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyelesaian *Knight's tour* dengan Algoritma Warnsdorff's dapat dimulai dari sebarang posisi awal pada orde  $n \times n$  untuk  $n \geq 5$ . Penyelesaian *Knight's tour* yang membentuk *closed tour* hanya untuk orde genap, sedangkan pada orde ganjil tidak dapat diselesaikan.

Kata kunci: *Knight's tour*, Algoritma Warnsdorff's, Borland Delphi 6

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena penulis telah diberi kekuatan dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Simulasi *Knight’s Tour* dengan Algoritma Warnsdorff’s”**.

Penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, diantaranya :

1. Bapak M. Fatekurohman, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Drs. Rusli Hidayat, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Anggota serta Bapak Kiswara Agung Santoso, S.Si yang telah memberikan arahan, kritik dan saran.
2. Bapak Firdaus Ubaidillah, S.Si, M.Si dan Ibu Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik, saran dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Saudaraku (Bayu, Urip, Agung, Yayan) yang setia menjadi sahabat perjuanganku dalam suka dan duka.
4. Sahabat-sahabatku angkatan 2000 yang banyak memberikan motivasi, serta teknisi Jurusan Matematika yang telah banyak mengajarkan ilmu komputer.
5. Almamater Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember beserta seluruh staf yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Jember.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya bidang matematika.

Jember, Oktober 2005

Penulis

## PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember pada:

Hari : .....

Tanggal : .....

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji,

Ketua

(Dosen Pembimbing Utama)

Sekretaris

(Dosen Pembimbing Anggota)

M. Fatekurohman, S.Si, M.Si

NIP : 132 210 538

Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.

NIP. 132 048 321

Anggota I

Anggota II

Firdaus Ubaidillah, S.Si, M.Si

NIP : 132 213 838

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

NIP : 132 258 183

Mengesahkan  
Dekan MIPA Universitas Jember

Ir. Sumadi, MS.

NIP 130 368 784

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>MOTTO</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>DEKLARASI</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Manfaat .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Terminologi Dasar Graf .....	4
2.2. Walk, Path, Cycle .....	5
2.3. Path Hamiltonia, Sikel Hamiltonia, dan Graf Hamiltonia .....	6
2.4. <i>Knight's tour</i> .....	7
2.4.1. Langkah Kuda ( <i>The Knight's Move</i> ) .....	7
2.4.2. Graf Langkah Kuda ( <i>The Knight's Graph</i> ).....	8
2.5. Algoritma dan Pemrograman .....	8
2.6. Algoritma Warnsdorff's.....	9
<b>III. PEMBAHASAN</b>	
3.1. Algoritma Program Simulasi <i>Knight's Tour</i> .....	11
3.2. Hasil Program.....	12



3.2.1.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada Orde $7 \times 7$ .....	14
3.2.2.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada Orde $8 \times 8$ .....	14
3.2.3.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada Orde $9 \times 9$ .....	15
3.2.4.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada Orde $10 \times 10$ .....	16
3.2.5.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada Orde $11 \times 11$ .....	16
3.2.6.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada Orde $12 \times 12$ .....	18
3.2.7.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada Orde $13 \times 13$ .....	19
3.2.8.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada Orde $14 \times 14$ .....	19
3.3.	Masalah <i>Closed Tour</i> pada Orde Ganjil .....	20

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

3.1.	Kesimpulan .....	22
3.2.	Saran .....	22

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Contoh penyelesaian <i>Knight's tour</i> .....	1
Gambar 2.1.	Graf dengan enam titik dan lima sisi .....	3
Gambar 2.2.	Graf memuat <i>loop</i> dan sisi rangkap .....	5
Gambar 2.3.	Graf reguler dan bukan graf reguler.....	5
Gambar 2.4.	Graf yang mengandung jalan, jejak, lintasan, dan sikel.....	6
Gambar 2.5.	Graf Hamiltonia .....	6
Gambar 2.6.	Contoh graf bukan Hamiltonia .....	7
Gambar 2.7.	Delapan kemungkinan langkah kuda .....	7
Gambar 2.8.	<i>Knight's graph</i> orde $8 \times 8$ .....	8
Gambar 2.9.	<i>Knight's graph</i> orde $6 \times 6$ .....	10
Gambar 2.10.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $6 \times 6$ .....	10
Gambar 3.1.	Tampilan program Simulasi <i>Knight's tour</i> dengan Algoritma Warnsdorff's .....	13
Gambar 3.2.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $7 \times 7$ .....	14
Gambar 3.3.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $8 \times 8$ .....	15
Gambar 3.4.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $9 \times 9$ .....	16
Gambar 3.5.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $10 \times 10$ .....	17
Gambar 3.6.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $11 \times 11$ .....	17
Gambar 3.7.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $12 \times 12$ .....	18
Gambar 3.8.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $13 \times 13$ .....	19
Gambar 3.9.	Penyelesaian <i>Knight's tour</i> pada orde $14 \times 14$ .....	20
Gambar 3.10.	Graf bipartit pada <i>Knight's tour</i> orde ganjil ( $5 \times 5$ ) .....	21

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Vektor $mOffsetX$ dan $mOffsetY$ .....	8
------------	--	---

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Flowchart.....	24
Lampiran 2. Listing Program .....	36