IMPLEMENTASI DAN SIMULASI ALGORITMA KUMPULAN SEMUT (ANT COLONY) UNTUK MENCARI JALUR TERPENDEK

Oleh:

HARYANTO

41505010089

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010

IMPLEMENTASI DAN SIMULASI ALGORITMA KUMPULAN SEMUT (ANT COLONY) UNTUK MENCARI JALUR TERPENDEK

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

HARYANTO

41505010089

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2010

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM	:	41505010089
Nama	:	HARYANTO
Judul Skripsi	:	IMPLEMENTASI DAN SIMULASI ALGORITMA KUMPULAN SEMUT (ANT COLONY) UNTUK MENCARI JALUR TERPENDEK

Menyatakan bahwa skripsi tersebut diatas adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 17 Maret 2010

(HARYANTO)

LEMBAR PERSETUJUAN

NIM	:	41505010089
Nama	:	HARYANTO
Judul Skripsi	:	IMPLEMENTASI DAN SIMULASI ALGORITMA KUMPULAN SEMUT (ANT COLONY) UNTUK MENCARI JALUR TERPENDEK

SKRIPSI INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI

JAKARTA, 17-03-2010

Nur Ani, ST., MMSI

Pembimbing

Devi Fitrianah, S.Kom., MTI

Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika

Abdusy Syarif, ST.,MT

KaProdi Teknik Informatika

Buku ini milik

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul "Implementasi dan Simulasi Penentuan Jalur Terpendek dengan Algoritma Semut (Ant Colony) yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan tugas akhir ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Nur Ani, ST., MMSI, selaku pembimbing tugas akhir pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
2. Bapak dan Ibu serta Ibu Mertua tercinta yang telah mendukung penulis baik spirit maupun materi.

3. Abdusy Syarif, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.
4. Devi Fitrianah, S.Kom.,MTI, Selaku Koordinator Kerja Praktek Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
5. Isteriku dan Anakku tercinta yang selalu memberikan spirit untuk terus meyelesaikan tugas akhir ini.
6. Saudaraku Abdi wahab S.Kom dan sahabat-sahabatku serta Kawan-kawan Angkatan 2005 yang telah memberikan dukungan moral untuk terus meyelesaikan tugas akhir ini.

Meskipun penulis telah berusaha membuat tulisan ini semaksimal mungkin, namun penulis menyadari bahwa laporan ini tak luput dari kekurangan. Atas saran dan kritik yang membangun penulis mengucapkan terima kasih. Akhir kata semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Jakarta,17 Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERNYATAAN **I**
LEMBAR PERSETUJUAN **II**
KATA PENGANTAR **III**
ABSTRAK **V**
ABSTRACT **VI**

DAFTAR ISI VII
DAFTAR GAMBAR XI
DAFTAR TABEL XII

BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang..... 1
1.2. Perumusan Masalah 3
1.3. Batasan Masalah..... 3
1.4. Maksud dan Tujuan..... 4
1.5. Metodologi Penelitian..... 4
1.6. Sistematika Penulisan..... 6

BAB II LANDASAN TEORI
2.1. Teori Graf..... 8
2.1.1 Definisi Graf..... 8
2.1.2. Jenis-jenis Graf..... 10
2.1.3. Representasi Graf..... 12
2.1.4. Graf Hamilton..... 15
2.2. Transportation Problem..... 15
2.2.1 Permasalahan Jalur Terpendek (*Shortest Path Problem*).....16
2.3. Algoritma Semut (Ant Colony)..... 17
2.3.1. Sejarah algoritma Semut..... 17
2.3.2. Cara Kerja Semut Mencari Jalur Optimal..... 18
2.4. UML.....25

2.4.1 Building blocks.....26

2.4.2 Diagram Use Case.....29

2.4.3 Diagram Class.....29

2.4.4 Diagram Activity.....31

2.4.5 Diagram Squence.....32

2.4.6 Notasi dalam UML.....32

2.5 Teknologi Object Oriented.....38

2.6 Semantik dalam UML.....41

2.6.1 Tujuan UML.....41

2.6.2 Cakupan UML.....41

2.7 Mengenal Rational Rose.....43

2.7.1 Dasar-dasar Pemodelan dengan Rational Rose.....43

2.7.1.1 Visual Modelling.....43

2.7.1.2 Model dalam Rekayasa Software.....42

2.7.1.3 Edisi Rational Rose.....44

2.8 Rekayasa Perangkat Lunak.....44

2.9 Perangkat Lunak.....46

2.9.1 Java.....46

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....49

3.1.1 Metode Analisis.....49

3.2 Analisis Algoritma Semut untuk Mencari Nilai Optimal Menggunakan Graf.....50

3.3 Analisis Algoritma Semut untuk Mencari Nilai Optimal berdasarkan jarak terpendek……..55
3.4 Hasil Analisis.....59
3.4.1 Analisis Kebutuhan Proses 60
3.4.2 Analisis Kebutuhan Masukan.....60
3.4.3 Analisis Kebutuhan keluaran.....60
3.5 Perancangan Perangkat Lunak.....60
3.5.1 Metode Perancangan.....60
3.5.2 Perancangan Antar Muka.....64
3.6 Implementasi perangkat lunak.....70
3.6.1 Batasan Implementasi.....71
3.6.2 Implementasi antarmu.....71

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Lingkungan Implementasi……72
4.2 Pengkodean dan Antar Muka……73
4.3 Implementasi Program Penentuan Jalur Terpendek Mengguanakan Algoritma Semut (Ant Colony)……..……77
4.4 Pengujian Sistem……..80
4.4.1 Pengujian *Black Box*.....80
4.4.2 Pengujian *White Box*……...82
4.4.2.1 Pengujian white box pencarian jalur terpendek…..…….83

4.4.2.2 Hasil Pengujian *White Box*.....85

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan……..86

5.2 Saran……....88

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Gambar 2.1 (a) graf sederhana, (b) graf ganda, dan (c) graf semu 8
2. Gambar 2.2 (a) graf berarah, (b) graf-ganda berarah 11
3. Gambar 2.3 Matriks ketetanggaan untuk Graf 13
4. Gambar 2.4 Matriks Bersisian 13
5. Gambar 2.4 Senarai Kedekatan (*Adjacency List*) 14
6. Gambar 2.5 Gambaran Graf Hamilton 14
7. Gambar 2.6 menunjukkan suatu graf ABCDEFG yang berarah 16
8. Gambar 2.7 Lintasan Awal Semut Menuju Tempat Makanan 20
9. Gambar 2.8 Lintasan Optimal Semut Menuju Tempat Makanan 20
10. Gambar 2.9 Notasi Actor 32
11. Gambar 2.10 Notasi Use Case 33
12. Gambar 2.11 Notasi Class 34
13. Gambar 2.12 Notasi Interface 34
14. Gambar 2.13 Notasi Interaction 35
15. Gambar 2.14 Notasi Note 35
16. Gambar 2.15 Notasi Dependency 35
17. Gambar 2.16 Notasi Asociation 36
18. Gambar 2. 17 Notasi Generalization 37
19. Gambar 2.18 Notasi Realization 37
20. Gambar 2.19 simbol include 37
21. Gambar 2.20 simbol Extend 38
22. Gambar 3.1. Lintasan Awal Semut Menuju Tempat Makanan 51
23. Gambar 3.2. Lintasan Semut Menuju Sarang 52
24. Gambar 3.3. Lintasan Semut Menuju Makanan pada Iterasi ke-2 53
25. Gambar 3.4. Lintasan Semut Menuju Sarang pada Iterasi ke-2 54
26. Gambar 3.5. Lintasan Optimal Semut Menuju Tempat Makanan 54

27. Gambar 3.6 Use Case Diagram Aplikasi Implementasi dan Simulasi Algoritma Kumpulan Semut (AntColony) untuk Pengendara 62
28. Gambar 3.7 Class Diagram Aplikasi Implementasi dan Simulasi Algoritma Kumpulan Semut (Ant Colony) untuk Pengendara 64
29. Gambar 3.8 Activity Diagram Aplikasi Implementasi dan Simulasi AlgoritmaKumpulan Semut (Ant Colony) untuk Pengendara 66
30. Gambar 3.9 Squence Diagram Aplikasi Implementasi dan Simulasi Algoritma Kumpulan Semut (Ant Colony) untuk Pengendara 68
31. Gambar 3.10 Flowchart jalannya Program Aplikasi dan Simulasi Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Semut (Ant Colony) 69
32. Gambar 3.11 Halaman utama Aplikasi Implementasi dan Simulasi Algoritma Kumpulan Semut (Ant Colony) untuk Pengendara 70
33. Gambar 4.1 Tampilan Program 73
34. Gambar 4.2 Tampilan Daftar alamat Tujuan 74
35. Gambar 4.3 hasil pencarian jalur terpendek menggunakan algoritma semut 75
36. Gambar 4.4 form About 75
37. Gambar 4.5 Diagram alir pencarian jalur terpendek 83
38. Gambar 4.6 Graf matrix pada grafik alir pencarian jalur terpendek. 84

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Jenis-jenis graf ……..12
2. Tabel 2.2 Tabel *Multiplicity*……...……31
3. Tabel 3.1 Panjang lintasan dari suatu tempat ke tempat lainnya……...55
4. Tabel 3.2 Tabulasi pertama perhitungan jarak terpendek dari simpul awal A...…….56
5. Tabel 3.3 Tabulasi kedua perhitungan jarak terpendek dari simpul A..…57
6. Tabel 3.5 Tabulasi keempat perhitungan jarak terpendek dari simpul awal A…….57
7. Tabel 3.6 Tabulasi kelima perhitungan jarak terpendek dari simpul A.....58
8. Tabel 3.7 Tabulasi keenam perhitungan jarak terpendek dari simpul awal A…….58
9. Table 3.8 Tabulasi ketujuh perhitungan jarak dari simpul awal A……....59
10. Tabel 4.1 pengujian black box.....80
11. Tabel 4.3 Graph metrik pencarian jalur terpendek….……84
12. Tabel 4.2 Jalur pengujian *white box.*……..84