

**IMPLEMENTASI ALGORITMA ELITIST-ANT SYSTEM
UNTUK PENJADWALAN MATA KULIAH PROGRAM STUDI
TEKNIK INFORMATIKA DI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA
WACANA**

Skripsi



oleh
MAYA NOVIANI
22084408

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2012

**IMPLEMENTASI ALGORITMA ELITIST-ANT SYSTEM
UNTUK PENJADWALAN MATA KULIAH PROGRAM STUDI
TEKNIK INFORMATIKA DI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA
WACANA**

Skripsi



©
Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

MAYA NOVIANI
22084408

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**Implementasi Algoritma Elitist-Ant System Untuk Penjadwalan Mata Kuliah
Program Studi Teknik Informatika Di Universitas Kristen Duta Wacana**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 1 Oktober 2012



MAYA NOVIANI
22084408

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Implementasi Algoritma Elitist-Ant System Untuk
Penjadwalan Mata Kuliah Program Studi Teknik
Informatika Di Universitas Kristen Duta Wacana

Nama Mahasiswa : MAYA NOVIANI

N I M : 22084408

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

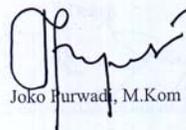
Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2012/2013

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 1 Oktober 2012

Dosen Pembimbing I


Joko Purwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II


Antonius Rachmat C., SKom.,M.Cs

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ALGORITMA ELITIST-ANT SYSTEM UNTUK PENJADWALAN MATA KULIAH PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA DI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

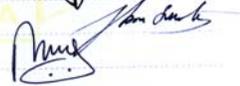
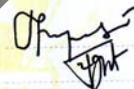
Oleh: MAYA NOVIANI / 22084408

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 21 September 2012

Yogyakarta, 1 Oktober 2012
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Antonius Rachmat C., SKom., M.Cs
3. Budi Susanto, SKom., M.T.
4. Nugroho Agus Haryono, M.Si



Dekan
(Drs. Wimmie Handiwidjojo, M.T.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Implementasi Algoritma *Elitist-Ant System* Untuk Penjadwalan Mata Kuliah Program Studi Teknik Informatika Di Universitas Kristen Duta Wacana dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. My Lord Jesus, penulis tidak dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tanpa penyertaanNya.
2. Bapak **Joko Purwadi S.Kom., M.Kom.** selaku pembimbing 1 yang selalu membimbing dan mengingatkan kelanjutan Tugas Akhir ini dengan penuh kesabaran dan tanggung jawab.
3. Bapak **Antonius Rachmat S.Kom., M.Kom.** selaku pembimbing 2 yang selalu membimbing dan memberikan masukan serta mengajarkan beberapa hal kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
4. Ibu **Rosa Delima, M.Kom.** selaku dosen yang banyak memberikan masukan kepada penulis terutama mengenai Algoritma *Elitist Ant-System* itu sendiri.

5. Kedua Orangtua penulis yang tercinta, Papa **S. Agus Sugiyanto** (Liem Kwie An) dan Mama **Vivi Aryani** (Tan Fang Yen) yang dengan penuh cinta kasih dan kesabaran memberikan dukungan yang besar kepada penulis.
6. Seluruh keluarga besar penulis yang ikut memberikan doa dan dukungan selama masa pengerjaan tugas akhir ini.
7. Semua sahabat-sahabat tercinta (Ko dodo, depu, beqi, pacul, undul, sancong, dan teman2 TI 2008) yang selalu memberi dukungan dan keceriaan.
8. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan atau keterbatasan. Oleh karena itu, dengan terbuka penulis akan menerima setiap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kemajuan di masa yang akan datang, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi. Akhir kata, penulis berharap kiranya tulisan ini, demikian juga dengan program yang telah dibuat dengan segala kekurangan yang ada dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pengguna program. Tuhan Yesus Memberkati.

Yogyakarta, September 2012

Penulis



ABSTRAKSI

Dewasa ini penjadwalan matakuliah merupakan hal yang perlu diperhatikan untuk setiap perguruan tinggi. Penjadwalan matakuliah sangat diperlukan untuk mengantisipasi adanya benturan jam perkuliahan dan juga benturan dosen dalam mengajar. Penjadwalan secara manual memang lebih sering dilakukan, namun memakan waktu yang cukup lama, dengan menggunakan sistem penjadwalan, maka akan dapat menghemat waktu dan tenaga. Beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan dalam penjadwalan adalah jumlah dosen yang akan mengajar, jam efektif perkuliahan, hari perkuliahan, dan ruangan perkuliahan.

Sistem yang akan dibangun adalah penjadwalan matakuliah dengan mengimplementasikan algoritma *Elitist Ant-System* pada program studi Teknik Informatika di Universitas Kristen Duta Wacana. Sistem penjadwalan matakuliah ini dibangun untuk memudahkan dosen, kaprodi dan admin (Biro 1) dalam melakukan proses penjadwalan matakuliah. Sistem ini dapat memproses data yang berupa request dosen menjadi jadwal tetap dengan nilai konflik yang paling kecil.

Hasil dari analisis dan pengujian sistem adalah persentase atau tingkat kecocokan antara request dosen dengan hasil akhir yang berupa jadwal tetap. Dari dua studi kasus, dapat ditarik kesimpulan bahwa kasus yang lebih sedikit request dosennya memiliki persentase kecocokan lebih besar yaitu 57%. Sedangkan kasus yang lebih banyak request dosen memiliki presentase kecocokan lebih rendah yaitu 33%. Hal ini disebabkan karena lebih banyak konflik yang terjadi dan dengan adanya proses random, kita tidak dapat memastikan apakah jadwalnya tepat atau kurang tepat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma ini tidak stabil, karena hasil akhirnya tidak selalu tepat dengan keinginan pengguna.

Kata Kunci : *Elitist Ant-System*, Penjadwalan, Matakuliah, *request* dosen

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAKSI.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5

2.2	Landasan Teori.....	6
2.2.1	<i>Artificial Intelligence</i> (Kecerdasan Buatan).....	6
2.2.2	<i>Expert System</i> (Sistem Pakar).....	6
2.2.3	<i>Ant Colony Optimization</i>	7
2.2.4	<i>Elitist Ant-System</i>	7
2.2.5	Penjadwalan	9
 BAB 3 PERANCANGAN SISTEM		
3.1	Spesifikasi Sistem.....	10
3.1.1	Hardware.....	10
3.1.2	Software.....	10
3.2	Use Case.....	11
3.3	Flowchart.....	12
3.4	Perancangan Basis Data.....	15
3.4.1	Schema Diagram.....	15
3.4.2	Kamus Data.....	15
3.5	Perancangan Antarmuka.....	20
3.6	Perhitungan Manual Sistem.....	22
3.7	Perancangan Pengujian Sistem.....	27
3.7.1	Tujuan Pengujian.....	27
3.7.2	Alat dan Bahan.....	27
3.7.3	Mekanisme Pengujian.....	27

3.7.4 Hasil Pengujian.....	28
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	
4.1 Implementasi Sistem.....	29
4.1.1 Halaman Login.....	29
4.1.2 Halaman Menu Utama.....	30
4.1.3 Halaman Request Dosen.....	30
4.1.4 Halaman Tabel Request.....	32
4.1.5 Halaman Jadwal Tetap.....	33
4.1.6 Halaman Setup User.....	33
4.1.7 Halaman Setup Ruang.....	34
4.1.8 Halaman Setup Jadwal.....	35
4.2 Analisis Sistem.....	38
4.2.1 Implementasi Algoritma <i>Elitist Ant-System</i>	38
4.2.2 Proses Implementasi dalam studi kasus.....	38
4.2.3 Tingkat Keberhasilan Algoritma.....	44
4.2.4 Kekurangan Sistem.....	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	xii
LAMPIRAN	
A.Tabel Dosen, Matakuliah dan Ruang	A-1
B.Listing Program.....	B-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Halaman
3.1	Tabel User	21
3.2	Tabel Ruang	21
3.3	Tabel Lantai	22
3.4	Tabel Matakuliah	22
3.5	Tabel Hari	22
3.6	Tabel Jam	23
3.7	Tabel Jadwal Tetap	23
3.8	Tabel Request Dosen	23
3.9	Request Dosen	28
3.10	Kombinasi Hari, Jam, Lantai, Ruang	29
3.11	Hasil Penjadwalan dengan EAS	32
4.1	Request Dosen	46
4.2	Hasil Jadwal Tetap	47
4.3	Request Dosen	49
4.4	Hasil Jadwal Tetap	50



UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
3.5	Halaman Login	25
3.6	Halaman Request Dosen	26
3.7	Halaman Jadwal Sementara	26
3.8	Halaman Jadwal Tetap	27
4.1	Halaman Login	36
4.2	Source Code Login	36
4.3	Halaman Menu Utama	37
4.4	Halaman Request Dosen	38
4.5	Source Code Request Dosen	38
4.6	Halaman Tabel Request	39
4.7	Source Code Tabel Request	39
4.8	Halaman Jadwal tetap	40
4.9	Halaman Setup User	41
4.10	Source Code Setup User	41
4.11	Halaman Setup Ruang	42
4.12	Halaman Setup Jadwal (1)	43
4.13	Halaman Setup Jadwal (2)	44
4.14	Halaman Setup Jadwal (3)	44



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penjadwalan mata kuliah merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan oleh Universitas sebelum memasuki masa perkuliahan. Penjadwalan ini sangat diperlukan untuk mengantisipasi adanya benturan jam kuliah dan juga benturan waktu dosen dalam mengajar. Sistem penjadwalan memiliki beberapa aspek penting seperti : jumlah dosen yang akan mengajar, jam efektif perkuliahan, jumlah mahasiswa yang akan mengambil mata kuliah, dan jumlah ruangan yang tersedia.

Program penjadwalan mata kuliah ini dibuat dengan mengimplementasikan salah satu dari beberapa jenis algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO). Algoritma ACO memiliki beberapa jenis, yaitu : *Ant system* (AS), *Elitist Ant-System* (EAS), *Rank Based Ant System* (RBAS), *Max-Min Ant System* (MMAS), dan *Ant Colony System* (ACS). (Leksono, 2009)

Sistem penjadwalan mata kuliah yang akan dibangun ini mengimplementasikan algoritma *Elitist Ant-System* (EAS). Algoritma EAS merupakan algoritma pengembangan pertama dari algoritma *Ant System*. Perbedaan algoritma *Ant System* dan *Elitist Ant-System* yaitu : algoritma *Elitist Ant-System* memiliki sistem *update Pheromone* yang berbeda. *Pheromone* merupakan hormon yang dikeluarkan oleh semut sebagai penunjuk jalan bagi semut lain. Penjelasan lebih lanjut akan dibahas pada bab landasan teori.

Harapan dibuatnya aplikasi ini adalah agar dapat memberikan hasil berupa jadwal mata kuliah yang tepat sehingga memudahkan mahasiswa, dosen dan administrator dalam mengolah penjadwalan mata kuliah setiap semesternya.

1.2 Perumusan Masalah

Sistem yang akan dibangun menggunakan Algoritma *Elitist Ant-System*.

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- a. Bagaimana membuat sistem penjadwalan mata kuliah dengan mengimplementasikan algoritma *Elitist Ant-System*?
- b. Berapakah tingkat kecocokan antara request dosen dengan jadwal tetap yang telah dihasilkan oleh algoritma *Elitist Ant-System*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah didalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Penjadwalan matakuliah ini hanya dalam lingkup Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Teknik Informatika di Universitas Kristen Duta Wacana (UKDW)
- b. Inputan dari dosen berupa *constraint*, yaitu : waktu mengajar (hari dan jam), grup dan lantai berapa dosen ingin mengajar. Inputan tersebut akan ditampung, sehingga ketika jadwal di-*generate* maka inputan tersebut akan menjadi patokan utama.
- c. Sistem belum dapat memberi tahu kepada dosen ketika request dosen berbeda dengan jadwal tetap yang sudah dihasilkan.
- d. Sistem ini harus direset ulang untuk dapat digunakan lagi pada semester depan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Proses penjadwalan mata kuliah ini akan mengimplementasikan algoritma *Elitist Ant-System*.
- b. Dengan adanya penjadwalan Mata Kuliah ini akan memudahkan dosen dan biro dalam menyusun daftar mata kuliah yang akan dibuka pada semester yang akan datang

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem penjadwalan mata kuliah ini adalah :

- a. Observasi, yaitu melakukan penelitian untuk mendapatkan data mentah yang nantinya akan diolah menjadi jadwal mata kuliah. Dalam kasus ini batasan dari penelitian ini adalah Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Teknik Informatika di Universitas Kristen Duta Wacana.
- b. Studi Pustaka, yaitu mempelajari lebih lanjut mengenai algoritma *Elitist Ant-System* dengan cara mencari jurnal, buku, dan artikel yang berkaitan erat dengan algoritma tersebut.
- c. Wawancara, yaitu dengan melakukan wawancara kepada narasumber yang berhubungan langsung dengan penjadwalan mata kuliah, misalnya dengan biro 1, dan sebagainya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini, maka sistematika penulisan dibuat sebagai berikut :

Bab I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah yang akan diteliti dan rencana penelitian yang akan dilakukan.

Bab II LANDASAN TEORI

Berisi uraian dari konsep-konsep atau teori-teori yang dipakai sebagai dasar pembuatan Tugas Akhir ini.

Bab III RANCANGAN SISTEM

Berisi rancangan pembuatan program dan prosedur-prosedur yang ada di dalamnya.

Bab IV IMPLEMENTASI SISTEM

Berisi penjelasan tentang bagaimana rancangan pada Bab III diimplementasikan dalam suatu bahasa pemrograman.

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah penelitian pada skripsi ini selesai dilakukan. Bab ini juga berisi saran-saran pengembangan dari skripsi ini agar dapat menjadi bahan pemikiran bagi para pembaca yang ingin mengembangkannya.

Selain berisi bab-bab utama tersebut, skripsi ini juga dilengkapi dengan Intisari, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Pustaka dan Lampiran.

© UKDW

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari proses implementasi algoritma *Elitist Ant-System* kedalam penjadwalan matakuliah adalah sebagai berikut :

- a. Algoritma *Elitist Ant-System* dapat digunakan didalam kasus penjadwalan matakuliah dan selalu mendapatkan hasil keluaran berupa jadwal matakuliah yang tidak bertabrakan.
- b. Hasil dari penjadwalan matakuliah ini tidak selalu tepat dengan request dosen, hal tersebut dikarenakan ada sistem random kombinasi hari, jam, lantai sehingga terkadang mendapat hasil yang tepat dan terkadang tidak.

5.2 Saran

Saran yang diberikan oleh penulis untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah:

- a. Perbaiki *interface* untuk dapat menggunakan sistem dengan lebih mudah dan efisien.
- b. Penambahan fungsi misalnya dengan menambahkan fungsi untuk dapat mencocokkan antara request dosen dengan hasil jadwal tetap yang telah dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dorigo, M., & Caro, G. D. (2000). Ant Algorithms for Discrete Optimization. *Artificial Life Vol.5* , 137-172.
- Dorigo, M., & Socha, K. (2006). An Introduction to Ant Colony Optimization. *IRIDIA* , 1-14.
- Dorigo, M., Birattari, M., & Stutzle, T. (2006). Ant Colony Optimization : Artificial Ants as a Computational Intelligence Technique. *IRIDIA* , 3-12.
- Dorigo, M., Maniezzo, V., & Colorni, A. (1996). The Ant System: Optimization by a colony of cooperating agents. *IEEE Transactions on Systems Vol.26* , 1-13.
- Fernandez, A., Handoyo, S. M., & Somantri, S. M. (n.d.). Pembangunan Aplikasi Penyusunan Jadwal Kuliah Menggunakan Algoritma Semut.
- Jaradat, G. M., & Ayob, M. (2011). A Comparison between Hybrid Population-based Approaches for solving Post-Enrolment Course Timetabling Problems. *IJCSNS (International Journal of Computer Science and Network Security)* , 116-122.
- Jaradat, G. M., & Ayob, M. (2010). An Elitist-Ant System for Solving the Post-Enrolment Course Timetabling Problem. *Springer-Verlag* , 167-176.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Leksono, A. (2009). Algoritma Ant Colony Optimization (ACO) Untuk Menyelesaikan Travelling Salesman Problem (TSP). 46-51.