

**PENERAPAN ALGORITMA COLLABORATIVE  
DIFFUSION UNTUK SIMULASI PENCARIAN MAKANAN  
PADA SEMUT**

Skripsi



oleh

**RUDYCAHYONO  
22094701**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULAS TEKNOLOGI  
INFORMASI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2014

**PENERAPAN ALGORITMA COLLABORATIVE  
DIFFUSION UNTUK SIMULASI PENCARIAN MAKANAN  
PADA SEMUT**

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

**RUDYCAHYONO**  
**22094701**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULAS TEKNOLOGI  
INFORMASI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2014

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **PENERAPAN ALGORITMA COLLABORATIVE DIFFUSIONUNTUKSIMULASI Pencarian Makanan pada SEMUT**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi SarjanaKomputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika FakultasTeknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruanatau duplikasi dari skripsi kesarjanaaan di lingkungan Universitas Kristen DutaWacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yangsumber 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 kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, 19 Januari 2014



RUDY CAHYONO

22094701

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENERAPAN ALGORITMA COLLABORATIVE  
DIFFUSION UNTUK PENCARIAN MAKANAN  
PADA SEMUT

Nama Mahasiswa : RUDY CAHYONO

N I M : 22094701

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

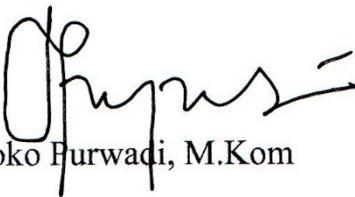
Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan  
disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 19 Januari 2014

Dosen Pembimbing I



Joko Purwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II



Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENERAPAN ALGORITMA COLLABORATIVE DIFFUSION UNTUK SIMULASI PENCARIAN MAKANAN PADA SEMUT

Oleh: RUDY CAHYONO / 22094701

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 15 Januari 2014

Yogyakarta, 19 Januari 2014  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.
3. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom
4. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.



Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjojo, M.T.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia kepada penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul Penerapan Algoritma Collaborative Diffusion Untuk Simulasi Pencarian Makanan Pada Semut dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan dan penyusunan Skripsi ini disusun dalam rangka melengkapi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, dan dapat bermanfaat bagi penggunaannya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi, antara lain :

1. **Bapak Joko Purwadi, M.Kom.** selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya serta memberi masukan yang sangat membantu dari awal hingga akhir selesainya Skripsi ini, juga kepada
2. **Ibu Rosa Delima, S.Kom, M.Kom.** selaku dosen pembimbing II yang memberikan petunjuk dan masukan dari awal hingga akhir selesainya Skripsi ini.
3. Papi Mami dan adik adikku Monica Anna tercinta yang selalu memberikan yang selalu memberi dukungan dalam bentuk materiil, moril, dan terutama doa bagi penulis yang tak pernah berhenti sehingga program dan laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Terima kasih atas pengorbanan dan penantian yang tidak sebentar ini.
4. Teman-teman “MC” Ebrem, Jeffry, Juan, Wewe, Adit yang selalu memberi keceriaan diwaktu senang dan galau.
5. Teman – teman “ALOHA”, Andree, Ivan, Taffy, Rendy, Diana, Evline, William, Setiyo, Steven, Okky, Wira, Kevin, Mario, David, Rossi yang selalu memberikan semangat dan doa dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Teman - teman seperjuangan IT angkatan 2009 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
7. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis meminta maaf apabila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun kesalahan yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir. Sekali lagi penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga laporan ini dapat berguna bagi pembaca.

Yogyakarta, 20 Desember 2013

Rudy Cahyono

©UKDW

## INTISARI

### **PENERAPAN ALGORITMA COLLABORATIVE DIFFUSION UNTUK SIMULASI Pencarian Makanan pada Semut**

Simulasi pencarian makanan merupakan sebuah simulasi semut yang dijalankan langsung oleh komputer. Komputer dalam hal ini semut dituntut untuk mampu mencapai goal yaitu makanan tanpa mengalami kendala. Permasalahan yang dihadapi sistem adalah bagaimana memberikan kecerdasan buatan kedalam semut, agar semut dapat menuju goal dengan efisien yaitu semut tidak menuju makanan yang sudah dituju semut.

Sistem dibuat untuk menemukan langkah terbaik yang dilakukan oleh semut untuk mencari makanan menggunakan algoritma Collaborative Diffusion. Metode diterapkan dengan melakukan pembobotan nilai diffusion terhadap setiap makanan yang ada dan menyebarkannya menjadi bau dengan algoritma Collaborative Diffusion. Setelah bau disebarkan maka semut berjalan menuju makanan sesuai nilai bau yang semakin besar..

Hasil dari penggunaan algoritma Collaborative Diffusion pada simulasi pencarian makanan pada ini adalah jumlah semut yang semakin banyak hingga jumlah semut sama dengan jumlah makanan akan menghasilkan waktu simulasi semakin cepat. Waktu simulasi yang optimal adalah ketika jumlah semut sama dengan jumlah makanan

Kata Kunci: Simulasi, path finding, Collaborative Diffusion, Nilai Diffusion, Nilai koefisien.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 Tinjauan Pustaka	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	5
2.2.1. Simulasi Pencarian Makanan pada Semut	6
2.2.2. Algoritma Collaborative Diffusion	7
BAB 3 Analisis dan Perancangan Sistem	11
3.1. Pemilihan Bahasa Pemograman.....	11
3.2. Analisis Kebutuhan.....	11
3.2.1. Spesifikasi Sistem	12
3.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	12
3.2.3. Kebutuhan Perangkat Keras	12
3.3. Perancangan Sistem	12
3.3.1. Perancangan Program.....	13
3.3.2. Algoritma Collaborative Diffusion pada simulasi	

pencarianmakanan pada semut .....	16
3.4. Perancangan Interface Progam.....	17
3.4.1 Rancangan Interface Utama .....	17
3.4.2 Rancangan Interface About.....	18
3.4.3 Rancangan Interface Simulasi	
3.5. Perancangan Pengujian .....	19
<b>BAB 4 Implementasi dan Analisis Sistem</b>	<b>20</b>
4.1. Implementasi Sistem	20
4.1.1.Implementasi Rancangan Tampilan	20
4.1.1.1 Tampilan Menu Utama .....	20
4.1.1.2 Tampilan Menu About.....	21
4.1.1.3 Tampilan Simulasi .....	22
4.2.Analisis Sistem .....	30
4.2.1 Analisis Program .....	30
4.2.2 Analisis Hasil .....	34
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem	35
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>36</b>
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>37</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah semut yang jika diukur dari jumlah dan makanan .....	32
Tabel 4.2 Perbandingan Nilai Diffusi yang berbeda .....	32
Tabel 4.3 Perbandingan Nilai Koefisien yang berbeda .....	33

©UKDW

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Simulasi Pencarian Makanan Pada Semut .....	7
Gambar 2.2 Contoh dari Algoritma Collaborative Diffusion dari satu agen.....	8
Gambar 2.3 Mendapatkan nilai 250 .....	9
Gambar 2.4 Mendapatkan nilai 62,5 .....	9
Gambar 2.5 Mendapatkan nilai 31,25 .....	10
Gambar 3.1. Flowchart kerja sistem simulasi pencarian makanan pada semut.....	14
Gambar 3.2. Flowchart Algoritma Collaborative Diffusion pada Simulasi Pencarian Makanan pada Semut .....	16
Gambar 3.3 Rancangan Desain Interface Tampilan Utama.....	17
Gambar 3.4 Rancangan Desain Interface Tampilan About .....	18
Gambar 3.5 Rancangan Desain Sistem Simulasi .....	19
Gambar 4.1 Tampilan menu utama program simulasi pencarian makanan pada semut.....	21
Gambar 4.2 Tampilan menu about program simulasi pencarian makanan pada semut.....	22
Gambar 4.3 Tampilan menu simulasi pada simulasi pencarian makanan pada semut.....	23

## INTISARI

### **PENERAPAN ALGORITMA COLLABORATIVE DIFFUSION UNTUK SIMULASI PENCARIAN MAKANAN PADA SEMUT**

Simulasi pencarian makanan merupakan sebuah simulasi semut yang dijalankan langsung oleh komputer. Komputer dalam hal ini semut dituntut untuk mampu mencapai goal yaitu makanan tanpa mengalami kendala. Permasalahan yang dihadapi sistem adalah bagaimana memberikan kecerdasan buatan kedalam semut, agar semut dapat menuju goal dengan efisien yaitu semut tidak menuju makanan yang sudah dituju semut.

Sistem dibuat untuk menemukan langkah terbaik yang dilakukan oleh semut untuk mencari makanan menggunakan algoritma Collaborative Diffusion. Metode diterapkan dengan melakukan pembobotan nilai diffusion terhadap setiap makanan yang ada dan menyebarkannya menjadi bau dengan algoritma Collaborative Diffusion. Setelah bau disebarkan maka semut berjalan menuju makanan sesuai nilai bau yang semakin besar..

Hasil dari penggunaan algoritma Collaborative Diffusion pada simulasi pencarian makanan pada ini adalah jumlah semut yang semakin banyak hingga jumlah semut sama dengan jumlah makanan akan menghasilkan waktu simulasi semakin cepat. Waktu simulasi yang optimal adalah ketika jumlah semut sama dengan jumlah makanan

Kata Kunci: Simulasi, path finding, Collaborative Diffusion, Nilai Diffusion, Nilai koefisien.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Penggunaan teknologi komputer telah banyak digunakan untuk membantu mempermudah suatu proses penelitian. Mensimulasikan penelitian secara komputerisasi memiliki keunggulan yaitu kita dapat menganalisa, mengamati bahkan memberi metode baru terhadap simulasi yang kita lakukan. Untuk melakukan simulasi diperlukan *bot* atau program komputer yang dirancang untuk bisa menirukan tingkah laku objek.

Penelitian ini akan membahas simulasi pencarian makanan pada semut, semut merupakan hewan yang memiliki kemampuan mencari makanannya tanpa mengalami kendala. Hal ini menginspirasi penulis untuk dapat mengimplementasikan kecerdasan pada simulasi pencarian makanan pada semut agar semut mampu memakan setiap makanan yang ada didalam simulasi tanpa ada makanan yang tersisa. Simulasi yang dilakukan adalah semut keluar dari sarang dan berjalan memakan semua makanan yang ada. Masalah yang dihadapi adalah bagaimana memberikan metode kecerdasan buatan pada simulasi pencarian makanan pada semut agar semut mampu mencari makanan dengan baik. Algoritma *Collaborative Diffusion* adalah salah satu algoritma baru yang termasuk kedalam kategori *path finding*. Berbeda dengan algoritma *path finding* pada umumnya yang memiliki fokus algoritma pada objek pengejar sedangkan algoritma *Collaborative Diffusion* ini terdapat pada objek yang dikejar sebagai agen yang diberi kecerdasan buatan. Ide utamanya adalah memberikan nilai bau pada objek yang dikejar kemudian disebarkan sebagai jejak objek pengejar yaitu semut dalam mencapai goal yaitu makanan. Untuk itu penulis ingin mencoba mengimplementasikan algoritma *Collaborative Diffusion* yang akan diterapkan untuk mencari jalur yang akan diimplementasikan kedalam simulasi pencarian makanan pada semut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini antara lain adalah:

- a. Apakah algoritma Collaborative Diffusion dapat diterapkan untuk pencarian jalur pada simulasi pencarian makanan pada semut?
- b. Menganalisa bagaimana keterkaitan nilai koefisien dan besarnya nilai *diffusion* yang diberikan dan apakah ada pengaruhnya terhadap lamanya simulasi pencarian makanan pada semut.
- c. Berapa jumlah semut yang optimal jika diukur melalui jumlah makanan?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah yang didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

- a. Satu makanan hanya bisa dimakan oleh satu semut saja.
- b. Nilai Koefisien *Diffusion* yang digunakan adalah 0,25.
- c. Besarnya *tile* yang di gunakan adalah panjang 25 dan lebar adalah 25.
- d. Besar papan yang digunakan adalah 30 x 20.
- e. Jumlah semut adalah 5 dan jumlah makan adalah 10.
- f. Semut keluar dari satu sarang yang sudah ditentukan.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan Algoritma *Collaborative Diffusion* pada simulasi pencarian makanan pada semut.
2. Merancang *artificial intelligent* dalam simulasi pencarian makanan pada semut yang memiliki kecerdasan mampu meraih makanan dengan menyebarkan nilai *diffusion* pada makanan sehingga semut mampu berjalan menuju makanan sesuai sebaran nilai *diffusion*.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari teori-teori melalui buku, artikel, jurnal dan bahan lain yang mendukung cara kerja dan implementasi algoritma *Collaborative Diffusion* pada sebuah program. Studi pustaka juga dilakukan dalam mempelajari lebih dalam mengenai bahasa pemrograman actionscript 3.0 khususnya FlashDevelop.

### 2. Perancangan sistem

Tahap ini berisi perancangan antarmuka untuk simulasi pencarian makanan pada semut yang akan dibuat.

### 3. Pembangunan sistem

Tahap ini merupakan tahap pembuatan simulasi pencarian makanan pada semut dengan implementasi algoritma *Collaborative Diffusion*. Program ini akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman actionscript khususnya FlashDevelop.

### 4. Implementasi dan testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian apakah algoritma *Collaborative Diffusion* dapat diterapkan untuk pencarian jalur pada simulasi pencarian makanan pada semut dan bagaimana keterkaitan nilai koefisien dan besarnya nilai *diffusion* yang diberikan dan apakah ada pengaruhnya terhadap lamanya simulasi.

### 5. Analisis hasil percobaan dan evaluasi

Setelah dilakukan pengujian, tahap selanjutnya adalah menganalisis keefektifan algoritma *Collaborative Diffusion* untuk mencari tahu seberapa besarkah tingkat keberhasilan algoritma tersebut.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, antara lain :

**BAB 1 PENDAHULUAN** yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA** yang berisi tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang akan dipakai sebagai dasar pembuatan skripsi Penerapan Algoritma Collaborative Diffusion Untuk Pencarian Makanan Pada Semut .

**BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM** bab ini berisi tentang teori-teori yang digunakan dan bagaimana cara menerjemahkannya ke dalam bentuk sistem. Membahas tentang perancangan simulasi pencarian makanan pada semut, desain interface dari program, dan juga jalannya simulasi pencarian makanan pada semut dengan algoritma Collaborative Diffusion.

**BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM**, yang membahas tentang penjelasan implementasi dan analisis dari program yang dibuat beserta capture tampilan sistem.

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN** dari penulis yang berisi jawaban dari pertanyaan rumusan masalah, dan saran untuk pengembangan program ini berikutnya.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan sistem yang ditulis di bab tiga dan berdasarkan implementasi serta analisis yang ditulis di bab empat, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil penelitian dibuktikan bahwa Algoritma Collaborative Diffusion dapat diterapkan untuk pencarian jalur pada simulasi pencarian makanan pada semut.
2. Presentase optimalnya jumlah semut diukur dengan jumlah makanan pada papan 30x20 adalah 7:10
3. Nilai koefisien yang terbaik adalah 0,25.
4. Nilai diffusion dapat diberikan secara bebas tidak harus 1000.
5. Jumlah semut semakin banyak hingga jumlah semut sama dengan jumlah makanan memiliki kecenderungan waktu yang semakin singkat dengan kata lain jumlah semut yang optimal adalah sama dengan jumlah makanan

#### 5.2 Saran

Untuk menyempurnakan simulasi ini atau menyempurnakan simulasi sejenis, penulis memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Untuk membuat permainan lebih menarik, simulasi pencarian makanan pada semut dapat dibuat diakses secara *online*.

## DAFTAR PUSTAKA

Dorigo, M., Birattari, M., & Stützle, T. (2006). *Ant Colony Optimization*. Belgium: IEEE COMPUTATIONAL INTELLIGENCE.

Reppening, A. (2011). *Collaborative Diffusion: Programming Antiobjects*, 4.

©UKDW