

**Implementasi Algoritma Semut Untuk Menentukan Jalur
Terpendek Antar Objek Wisata di Kabupaten Gunungkidul**

Skripsi



Oleh:

NELSON NABABAN

71110142

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2017

**Implementasi Algoritma Semut Untuk Menentukan Jalur
Terpendek Antar Objek Wisata di Kabupaten Gunungkidul**

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:

NELSON NABABAN

71110142

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI ALGORITMA SEMUT UNTUK MENENTUKAN JALUR TERPENDEK ANTAR OBJEK WISATA DI KABUPATEN GUNUNG KIDUL

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, 10 April 2017



NELSON NABABAN
71110142

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI ALGORITMA SEMUT UNTUK
MENENTUKAN JALUR TERPENDEK ANTAR
OBJEK WISATA DI KABUPATEN GUNUNG
KIDUL

Nama Mahasiswa : NELSON NABABAN

N I M : 71110142

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

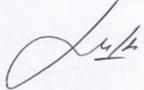
Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 10 April 2017

Dosen Pembimbing I


Rosa Delina, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing II


Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ALGORITMA SEMUT UNTUK MENENTUKAN JALUR TERPENDEK ANTAR OBJEK WISATA DI KABUPATEN GUNUNG KIDUL

Oleh: NELSON NABABAN / 71110142

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 16 Maret 2017

Yogyakarta, 10 April 2017
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.
2. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.
3. Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.
4. Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T.

Dekan


(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis Panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Dengan selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari bentuk penyusunan maupun materinya. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada kita sekalian.

Yogyakarta, 10 April 2017

Penulis

INTISARI

Implementasi Algoritma Semut Untuk Menentukan Jalur Terpendek Antar Objek Wisata di Kabupaten Gunungkidul

Algoritma Semut merupakan salah satu algoritma untuk mencari jalur terpendek suatu jalan atau rute yang diadopsi dari perilaku koloni semut. Pada penelitian ini, Algoritma Semut diimplementasikan untuk mencari jalur terpendek dari titik asal menuju objek wisata di kabupaten Gunungkidul.

Dalam mengimplementasikan peta pada sistem digunakan API yang ada pada *Google Maps*, setelah itu jalan atau edge yang sudah ditandai untuk perhitungan yang akan dihitung. Setelah melakukan implementasi, maka pengujian terhadap sistem yang akan dibuat adalah, sistem menghitung waktu pencarian rute dan menghitung jarak yang ditempuh dan melakukan perhitungan titik koordinat wisata asal menuju titik koordinat wisata tujuan. Dalam penelitian ini, ditentukan nilai probabilitas serta melakukan perbandingan antara keluaran sistem dengan keluaran data dari *Google Maps*.

Berdasarkan hasil analisa dari penerapan algoritma terhadap pencarian jalur terpendek, didapatkan bahwa setiap penambahan jumlah semut dan jumlah iterasi akan berdampak langsung pada waktu pemrosesan dan akan mengakibatkan buffering yang lama dan berdasarkan uji coba yang dilakukan bahwa didapatkan jumlah semut yang optimal dan jumlah iterasi sebanyak 50, serta hasil keluaran sistem sudah mendekati dengan data yang ada pada *Google Maps*.

Kata Kunci: Algoritma Semut, *Pathfinding*, jalur wisata

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KESELESAIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Algoritma Semut	7
2.2.2. Teori Graph	11
2.2.3. Permasalahan Optimasi	13
2.2.4. Permasalahan jalur terpendek.....	14

2.2.5. Contoh perhitungan Algoritma Semut.....	15
BAB III	25
3.1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem.....	25
3.2. Perancangan Flowchart	25
3.2.1. Perancangan Flowchart Secara Umum	25
3.2.2. Perancangan Diagram Alur Algoritma Semut	26
3.2.3. Rancangan Basis Data.....	28
3.2.3.ERD (Entity Relationship Diagram).....	29
3.3. Perancangan Antarmuka	30
3.3.1. Tampilan Menu Awal	30
3.3.2. Tampilan Menu Wisata.....	31
BAB IV	32
4.1. Implementasi Sistem	32
4.1.1. Antarmuka Sistem.....	32
4.1.2. Sistem API Google Maps.....	34
4.2. Analisis Kinerja Sistem.....	34
4.2.1. Merepresentasikan Peta Kabupaten Gunungkidul	35
4.2.2. Analisis Berdasarkan Jumlah Semut dan Jumlah Iterasi	35
4.2.3. Perbandingan Google Maps	38
BAB V	41
5.1. Simpulan	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perjalanan semut menemukan sumber makanan.....	7
Gambar 2.2 Contoh graph dengan 4 verteks dan 5 enge.....	12
Gambar 2.3 Graf berarah dan berbobot.....	13
Gambar 2.4 Contoh graf berarah.....	14
Gambar 2.5 Contoh Persoalan dalam Algoritma Semut	15
Gambar 3.1 Flowchart Sistem Secara Umum	26
Gambar 3.2 Flowchart Diagram Alur Algoritma Semut.....	27
Gambar 3.3 ERD basis data	29
Gambar 3.4 Tampilan awal menu peta	30
Gambar 3.5 Tampilan menu wisata	31
Gambar 4.1 Tampilan awal sistem dengan form nilai parameter	32
Gambar 4.2 Tampilan jenis wisata.....	33
Gambar 4.3 Tampilan peta terhubung dengan Google Maps	34
Gambar 4.4 Hasil keluaran Sistem dengan Google Maps.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan basis data	28
Tabel 4.1 Kasus 1,2 dan 3 dengan jumlah semut berbeda	36
Tabel 4.2 Kasus 1,2 dan 3 dengan jumlah semut sama dan iterasi berbeda	37
Tabel 4.3 Perbandingan sistem dengan Google Maps	39

©UKDW

INTISARI

Implementasi Algoritma Semut Untuk Menentukan Jalur Terpendek Antar Objek Wisata di Kabupaten Gunungkidul

Algoritma Semut merupakan salah satu algoritma untuk mencari jalur terpendek suatu jalan atau rute yang diadopsi dari perilaku koloni semut. Pada penelitian ini, Algoritma Semut diimplementasikan untuk mencari jalur terpendek dari titik asal menuju objek wisata di kabupaten Gunungkidul.

Dalam mengimplementasikan peta pada sistem digunakan API yang ada pada *Google Maps*, setelah itu jalan atau edge yang sudah ditandai untuk perhitungan yang akan dihitung. Setelah melakukan implementasi, maka pengujian terhadap sistem yang akan dibuat adalah, sistem menghitung waktu pencarian rute dan menghitung jarak yang ditempuh dan melakukan perhitungan titik koordinat wisata asal menuju titik koordinat wisata tujuan. Dalam penelitian ini, ditentukan nilai probabilitas serta melakukan perbandingan antara keluaran sistem dengan keluaran data dari *Google Maps*.

Berdasarkan hasil analisa dari penerapan algoritma terhadap pencarian jalur terpendek, didapatkan bahwa setiap penambahan jumlah semut dan jumlah iterasi akan berdampak langsung pada waktu pemrosesan dan akan mengakibatkan buffering yang lama dan berdasarkan uji coba yang dilakukan bahwa didapatkan jumlah semut yang optimal dan jumlah iterasi sebanyak 50, serta hasil keluaran sistem sudah mendekati dengan data yang ada pada *Google Maps*.

Kata Kunci: Algoritma Semut, *Pathfinding*, jalur wisata

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gunungkidul adalah sebuah kabupaten di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang memiliki banyak tempat wisata menarik. Secara geografis, sebagian besar wilayah Gunungkidul terletak di pesisir pantai, jadi ini menarik wisatawan untuk berkunjung ke kota tersebut. Namun sebagian besar wisatawan yang berkunjung sangat sulit untuk menemukan letak dan jenis wisata apa saja yang tersedia di kabupaten Gunungkidul. Pada proses pencarian, seringkali wisatawan harus melakukan penelusuran setiap ruas jalan atau menanyakan kepada warga sekitar. Berdasarkan kondisi diatas, penulis merasa perlu dibangun sebuah sistem yang dapat membantu wisatawan dalam memberikan rekomendasi objek wisata.

Sistem yang akan dibangun mencoba menerapkan Algoritma Semut untuk menemukan jalur terpendek. Algoritma Semut adalah algoritma yang diadopsi dari perilaku koloni semut. Secara alamiah koloni semut mampu menentukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang ke tempat-tempat sumber makanan. Koloni semut dapat menentukan rute terpendek antara sarang dan sumber makanan berdasarkan jejak kaki pada lintasan yang telah dilewati. Semakin banyak semut yang melewati suatu lintasan, maka akan semakin jelas bekas jejak kakinya. Algoritma semut sangat tepat digunakan untuk diterapkan dalam penyelesaian masalah optimasi, yang dapat memberikan solusi yang lebih mendekati optimal (Leksono, 2009).

Salah satu masalah optimasi adalah untuk menentukan jalur terpendek, dengan menganalogikan titik awal sebagai sarang semut dan titik tujuan sebagai sumber makanan semut. Algoritma Semut cukup efektif dalam penentuan jalur terpendek, karena hasil perhitungan yang didapatkan cukup akurat sehingga sistem pencarian jalur ini dibuat untuk mengatasi masalah pemilihan jalur, dimana jalur yang dipilih oleh system ini adalah jalur yang terpendek. Diharapkan sistem yang dikembangkan dapat mempermudah para wisatawan dalam menentukan rute perjalanan wisata mereka.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merepresentasikan peta kabupaten Gunungkidul ke dalam penentuan jalur terpendek antar objek wisata terkait algoritma semut tersebut ?
2. Berapa jumlah semut yang baik atau yang optimal ?
3. Apakah keluaran yang dihasilkan sistem adalah solusi yang baik jika dibandingkan dengan hasil jalur terpendek dari *Google Maps*?

1.3 Batasan Masalah

Pada proposal ini penulis akan membahas batasan sistem yang terjadi sebagai berikut :

1. Objek wisata hanya di kabupaten Gunung Kidul
2. Sistem hanya bisa mengakomodasi jalan provinsi atau negara.
3. Sistem ini tidak menghiraukan rambu-rambu lalu lintas dan kemacetan dan jalur searah.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah memudahkan seorang wisatawan dalam mencari letak objek wisata dan memudahkan dalam menentukan rute perjalanan dari satu objek wisata ke objek wisata tujuan, yang memberikan informasi jalur yang dapat dilalui kepada pengguna aplikasi dan mengimplementasikan *Algoritma Semut (Ant colony)* pada system aplikasi yang dikembangkan, untuk memberikan rekomendasi jalur yang dapat dilalui dari lokasi asal ke lokasi tujuan.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah :

a) Pengumpulan Data

Studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mempelajari sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan tata letak Objek Wisata yang ada di kabupaten Gunung Kidul dan *Algoritma Semut (Ant colony)*. Sumber-sumber ini dapat diperoleh dengan membaca beberapa buku, jurnal, membaca penelitian orang lain, datang ke pemerintah setempat untuk mendapatkan data, dan referensi yang terpercaya dari *Internet*.

b) Analisis Sistem

Sebelum melakukan perancangan sistem, maka penulis memerlukan Analisis terhadap permasalahan yang ada, termasuk pada metode *Algoritma Ant Colony* dalam pencarian rute terpendek, melakukan analisis terhadap sistem yang dibuat, batasan sistem, kinerja sistem, cara kerja sistem yang akan dapat mengimplementasikan *Algoritma Ant Colony* pada sistem pencarian jalur terpendek antar objek wisata di kabupaten Gunungkidul.

c) Perancangan

Setelah melakukan analisis system, maka penulis akan melanjutkan dengan melakukan perancangan terhadap sistem, yaitu yang pertama dengan melakukan perancangan user interface, sehingga kita tahu gambaran yang akan kita buat kedepannya. Setelah melakukan perancangan user interface, maka penulis melanjutkan dengan merancang sebuah aplikasi, sehingga kita dari perancangan aplikasi dapat dilihat bentuk aplikasi yang akan dibuat dan yang terakhir memasukkan API *google maps*.

d) Implementasi

Membangun system dengan menggunakan bahasa PHP dan maka sistem akan di implementasikan dengan menggunakan Algoritma Semut (*Ant Colony*).

e) Pengujian

Setelah melakukan implementasi, maka pengujian terhadap system yang akan dibuat adalah, sistem menghitung waktu pencarian rute dan menghitung jarak yang ditempuh dan melakukan perhitungan titik koordinat wisata asal menuju titik koordinat wisata tujuan.

f) Evaluasi

Dalam tahap evaluasi ini, maka penulis ingin mengevaluasi proses pengukuran ke aktivitan dalam mencapai tujuan sejauh mana kegiatan tersebut telah tercapai dan untuk mengetahui tingkat kerja kita dan juga sebagai penilaian yang kita kerjakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab. Berikut merupakan penjelasan dari masing – masing bab tersebut.

Bab 1 berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari judul “Implementasi Algoritma Semut untuk menentukan jalur terpendek antar objek wisata di kabupaten Gunung Kidul”.

Bab 2 berisi tinjauan Pustaka dan landasan teori digunakan pada sistem yang akan dibangun. Pada bab ini juga akan dijelaskan tentang konsep dan teori dari metode yang akan digunakan. Teori-teori tersebut akan penulis ambil dari jurnal penelitian maupun sumber-sumber lain yang mendukung penelitian ini.

Bab 3 berisi Analisis dan Perancangan sistem yang berisi perancangan sistem, struktur dan cara kerja sistem. Pada bab ini dijelaskan bahan dan materi yang dibutuhkan untuk merancang sistem yang akan dibuat.

Bab 4 berisi Implementasi dan Analisis sistem hasil dari sistem yang telah dibangun serta penjelasan dari metode yang ditetapkan. Pada bab ini akan dijelaskan bahan dan materi yang dibutuhkan untuk merancang sistem yang akan dibuat.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran berisi tentang semua kesimpulan dari semua yang telah dibahas sebelumnya. Pada bab ini juga menjawab Rumusan masalah pada bab 1 dan disertakan saran dan pengembangan sistem untuk penelitian selanjutnya.

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis sistem, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwa uji coba yang didapatkan bahwa sistem mampu menemukan jalur terpendek dengan jumlah semut dan jumlah iterasi sebanyak 50. Dengan penambahan jumlah semut dan jumlah iterasi akan berdampak langsung pada waktu pemrosesan atau buffer yang dimana semut semakin besar jumlahnya dan iterasi maka semakin lama waktu proses yang dibutuhkan.
- b. Pada perbandingan hasil jarak dengan Google Maps, jarak yang di tempuh oleh sistem rata-rata lebih pendek jika dibandingkan dengan Google Maps, ini dikarenakan bahwa sistem tidak menghiraukan jalan satu arah sedangkan google maps memerhatikan jalan satu arah dan harus memutar jika terdapat jalan satu arah, serta hasil keluaran sistem sudah mendekati dengan hasil keluaran pada Google Maps.

5.2. Saran

Melalui penelitian yang dilakukan oleh penulis, penulis memberikan saran untuk pengembang selanjutnya, yaitu :

- a. Pengembangan sistem selanjutnya dapat memperhitungkan jarak dengan memerhatikan arus lalu lintas dan tingkat kepadatan jalan supaya jarak yang dihasilkan sistem lebih mendekati kepada jarak yang sebenarnya seperti yang dihasilkan Google Maps.
- b. Pengembangan sistem selanjutnya dapat memberikan navigasi dan rute yang akan dituju agar lebih memudahkan si pengguna lebih paham atau lebih mudah, termasuk menggunakan informasi lalu lintas.

- c. Pengembangan sistem selanjutnya dapat memberikan waktu proses yang lebih singkat dan cepat atau menambah konsep tentang buffering.
- d. Untuk menguji jalur terpendek atau tidak, diusulkan untuk menguji dengan menggunakan algoritma lain, karena dari pengujian yang dilakukan menggunakan Algoritma Semut masih belum optimal.

©UKDW

Daftar Pustaka

- Cahyono, E. (2012). *Algoritma Semut dan Penerapannya Dalam Menentukan Jalur Trans Jogja*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Dorigo, M., & Thomas. (2004). *Ant Colony Optimization*. London: The MIT Press.
- Leksono, A. (2009). *Algoritma Ant Colony Optimization(ACO) untuk menyelesaikan traveling salesman problem (TSP)*, Skripsi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro.
- Mindaputra, E. (2009). *Penggunaan Algoritma Ant Colony System Dalam Travelling Salesman Problem (TSP) Pada PT. Eka Jaya Motor*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mutakhirroh, I., Indrato, & Hidayat, T. (2007). *Pencarian Jalur Terpendek Menggunakan Algoritma Semut*. Yogyakarta: SNATI 2007.
- Serban, G., & Pintea, C. (2004). *Heuristics and Learning Approaches for Solving The Traveling Salesman Problem*. Univ.Babes - Bolyai:: Volume X.
- Zakaria, T. (2006). *Konsep dan Implementasi Struktur Data*. Bandung: Informatika.