

**IMPLEMENTASI ALGORITMA A* (A-STAR) UNTUK PENCARIAN RUTE
TERPENDEK PERGURUAN TINGGI DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Tugas Akhir



Disusun oleh :

Christina Loe Mau
22053945



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

2011

**IMPLEMENTASI ALGORITMA A* (A-STAR) UNTUK PENCARIAN RUTE
TERPENDEK PERGURUAN TINGGI DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Tugas Akhir



Disusun oleh :

Christina Loe Mau
22053945



Diajukan Kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer

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

2011

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

**Implementasi Algoritma A* (A-Star) Untuk Pencarian Rute Terpendek
Perguruan Tinggi Di Daerah Istimewa Yogyakarta**

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 skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 29 Maret 2011


(Christina Loe Mau)
22053945



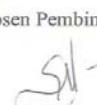
HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Implementasi Algoritma A* (A-Star) Untuk Pencarian Rute
Terpendek Perguruan Tinggi Di Daerah Istimewa Yogyakarta
Nama : Christina Loe Mau
NIM : 22053945
Mata Kuliah : Tugas Akhir Kode : T12126
Semester : Genap Tahun Akademik : 2010/2011

Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta,
Pada Tanggal 29 Maret 2011

Dosen Pembimbing I,

(Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si)

Dosen Pembimbing II,

(Dra. Widi Hapsari, M.T)



HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Implementasi Algoritma A* (A-Star) Untuk Pencarian Rute Terpendek
Perguruan Tinggi Di Daerah Istimewa Yogyakarta
Oleh : Christina Loe Mau/ 22053945

Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir/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

11 April 2011

Yogyakarta, 11 April 2011

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Drs. R.Gunawan Santosa, M.Si

2. Dra. Widi Hapsari, M.T

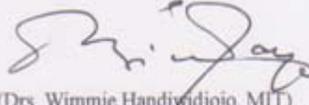
3. Junius Karel T., S.Si., M.T

(1)

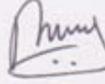
(2)

(3)

Dekan


(Drs. Wimmie Handiyandjojo, MIT)

Ketua Program Studi


(Nugroho Agus. H, S.Si, M.Si.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh kerendahan hati dan rasa yang tulus, saya mengucapkan terimakasih berlimpah kepada:

1. ***My lovely daddy and mom***, terima kasih untuk segala dukungannya selama ini, baik material dan doa yang mengalir tiada hentinya, hingga bisa membuat penulis menjadi lebih semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. ***My Lovely sisters and brothers***, terima kasih buat dukungan materialnya. Terima kasih juga karena telah menjadi penyemangat sehingga membuat penulis tetap bersemangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. ***My best friend Tien V. Kadmaerubun dan Yesti Panggalo***, terima kasih untuk segala suka duka yang telah kita lewati bersama selama masa-masa kuliah ini sharing ilmu, debat tugas dan segala hal yang kita lalui bersama, thanks to being my best friends !!!
4. ***Erdoria Kristina, S.Kom dan Martha Dina, S.Kom***, terima kasih untuk segala dorongan dan semangat yang diberikan kepada penulis.
5. ***My Lumuth community corry, aurel, terry, dan juga teman-teman kost K'Grace, K'Eva, Wening, Eris*** terima kasih untuk segala dukungan kalian semua.
6. ***Thanks to Fera Bunga dan Yuli Oersipuny*** buat segala dukungan kalian.
7. ***Teman-teman Teknik Informatika'05***.
8. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

KATA PENGANTAR

Pertama-tama puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat, anugerah, dan juga pencerahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **Implementasi Algoritma A* (A-Star) Untuk Pencarian Rute Terpendek Perguruan Tinggi Di Daerah Istimewa Yogyakarta** 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 Tugas Akhir ini baik dalam pembuatan program dan penulisan laporan, penulis telah banyak mendapat banyak bimbingan, masukan dan saran dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dengan segenap kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Pak Gun selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis.
2. Bu Widi selaku Dosen pembimbing II atas bimbingan, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
3. Semua Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
4. Staf administrasi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
5. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari 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 ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu penyusunan Tugas Akhir ini. Sekali

lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 29 Maret 2011

Penulis

© UKDW

INTISARI

Pencarian rute terpendek merupakan suatu permasalahan yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari terutama pada pengguna sarana transportasi, karena para pengguna sarana transportasi dalam melakukan perjalanan memerlukan solusi untuk mendapatkan rute atau jalur tempuh terpendek. Pencarian jalur terpendek (path finding) pada sistem transportasi merupakan salah satu bagian penting yang harus ada, karena dengan adanya perencanaan jalur akan dapat memberikan kemudahan dalam menentukan jalur yang akan ditempuh dengan jarak terpendek sehingga dapat mengefisiensikan waktu, tenaga, serta biaya. Terdapat beberapa algoritma pencarian untuk menemukan solusi pencarian jarak terpendek, diantaranya adalah algoritma *breadth first search*, *depth first search*, *best first search*, *A**, dan lain-lain.

Dalam proses pencarian jalur terpendek untuk perguruan tinggi Daerah Istimewa Yogyakarta ini menggunakan algoritma *A**. Algoritma *A** (*A-star*) adalah merupakan suatu algoritma yang termasuk pada kategori metode pencarian yang memiliki informasi (*informed search method*). Algoritma *A** menggunakan estimasi jarak terdekat untuk mencapai tujuan (*goal*) dan memiliki nilai heuristik yang digunakan sebagai dasar pertimbangan. Heuristik adalah kriteria, metoda, atau prinsip-prinsip untuk menentukan pilihan sejumlah alternatif untuk mencapai sasaran dengan efektif. Permasalahan ini direpresentasikan dalam sebuah graf dimana verteks tersebut menyatakan obyek dan hubungan antara verteks dinyatakan dengan edge.

Hasil pada penelitian ini adalah berupa sebuah program bantu pencarian rute terpendek dari posisi asal (jalan dimana pengguna berada) ke posisi yang dituju (perguruan tinggi) menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Program simulasi ini memberikan kemudahan untuk menentukan rute terpendek yang akan dilalui dari posisi asal ke tujuan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1. Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i> atau <i>AI</i>)	6
2.1.2 Teori Graf	9
2.1.3 Macam- macam Graf.....	10
2.1.4 Permasalahan Jalur Terpendek.....	12
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1. Algoritma A Star (A*)	14
2.2.2. Penerapan Algoritma A Star (A*) dalam pencarian rute terpendek universitas di DIY	15
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM.....	20
3.1 Spesifikasi Sistem	20
3.2 Gambaran Kerja Sistem	20
3.2.1 Algoritma Program Secara Umum	20

3.2.2 Generasi Rute Dengan Algoritma A*	21
3.3 Perancangan Antarmuka Sistem	24
3.3.1 Perancangan <i>Form Input</i>	24
3.3.2 Perancangan <i>Form Output</i>	25
3.4 Perancangan Database	27
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	30
4.1 Implementasi Sistem	30
4.1.1 Implementasi Rancangan Tampilan	30
4.1.1.1 Implementasi Rancangan <i>Form Input</i>	31
4.1.1.2 Implementasi Rancangan <i>Form Proses</i>	33
4.1.1.3 Implementasi Rancangan <i>Form Output</i>	35
4.1.2 Implementasi Rancangan Proses	36
4.1.2.1 Proses Program	36
4.2 Analisis Sistem	44
4.2.1 Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A Star (A*)	44
4.2.2 Analisis Total Jarak	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
Tabel 3.1	Field dan tipe data pada tabel id_verteks	27
Tabel 3.2	Field dan tipe data pada Tabel Jalan	29

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
Gambar 2.1	Konsep Kecerdasan Buatan dalam Komputer	9
Gambar 2.2	Graf berarah dan berbobot	10
Gambar 2.3	Graf tidak berarah dan berbobot	11
Gambar 2.5	Graf tidak berarah dan tidak berbobot	12
Gambar 2.6	Graf ABCDEFG	12
Gambar 2.7	Blok Diagram Sistem	16
Gambar 2.8	Simulasi Bukan Sesungguhnya	17
Gambar 2.9	Pohon A Star	19
Gambar 3.1	Flowchart Program Pencarian Rute Terpendek Antara Perguruan Tinggi di Yogyakarta	21
Gambar 3.2	Flowchart Algoritma A*	23
Gambar 3.3	Tampilan utama program	25
Gambar 3.4	Tampilan form output	26
Gambar 3.5	Gambar Relasi Antara Database	29
Gambar 4.1	Form utama Program Pencarian Rute Terpendek Perguruan Tinggi di DIY	31
Gambar 4.2	Proses input data	32
Gambar 4.3	kotak pesan untuk memasukkan nama jalan	33
Gambar 4.4	kotak pesan untuk memasukkan nama universitas tujuannya	33
Gambar 4.5	message box untuk menampilkan verteks awal dan verteks tujuan yang dipilih	34
Gambar 4.6	Form tampilan proses pencarian rute terpendek dengan algoritma A*	34
Gambar 4.7	Form tampilan output dari proses pencarian rute terpendek dengan algoritma A*.	35
Gambar 4.8	Contoh Inputan Pada Program Pencarian Rute	45

	Terpendek Perguruan Tinggi di DIY	
Gambar 4.9	Contoh Output Pada Program Pencarian Rute Terpendek Perguruan Tinggi di DIY	46
Gambar 4.10	graf jalur yang akan dilewati oleh pengguna ke tujuan	63

© UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

KETERANGAN	HALAMAN
Listing Program	A
Tabel database jalan	B
Tabel database verteks	C
Kartu Konsultasi	D

© UKDW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pencarian jalur terpendek merupakan sebuah masalah yang sering muncul dalam kehidupan kita sehari-hari, terutama bagi para pengguna sarana transportasi. Para pengguna sarana transportasi dalam melakukan perjalanannya tentu memerlukan solusi yang tepat untuk mendapatkan jalur terpendek agar dapat sampai ke tempat tujuannya. Hal ini dimaksudkan agar pengguna sarana transportasi dapat menghemat waktu, biaya serta tenaga yang dikeluarkan. Kemajuan teknologi informasi yang ada saat ini, dapat dipergunakan oleh para pengguna sarana transportasi tersebut untuk memperoleh informasi lalu lintas dengan cara yang mudah. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, permasalahan pencarian rute terpendek ini telah terpecahkan oleh berbagai algoritma salah satunya dengan algoritma A-Star (A*).

Algoritma A-Star merupakan suatu algoritma yang dapat memecahkan masalah pencarian jalur atau rute terpendek. Algoritma A-Star ini menggunakan estimasi jarak terdekat untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai, dan memiliki nilai heuristik yang digunakan sebagai dasar pertimbangan. Heuristik merupakan kriteria, metoda, atau prinsip-prinsip untuk menentukan pilihan sejumlah alternatif untuk mencapai sasaran dengan efektif.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana menemukan rute terpendek antara dua titik yaitu titik awal (*initial state*) yang merupakan nama jalan dimana pengguna berada dan titik tujuan (*goal state*) yang berupa universitas yang akan dituju oleh pengguna. Pencarian jalur terpendek ini dilakukan dengan menggunakan algoritma A Star (A*).

1.3 Batasan Masalah

Kasus yang diteliti pada tugas akhir ini sangat kompleks, oleh karena itu penulis memberikan batasan-batasan terhadap sistem yang akan dibuat. Batasan-batasan tersebut antara lain :

1. Algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan kasus ini adalah algoritma A-Star.
2. Daerah penelitiannya adalah hanya mencakup kampus-kampus di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan sample 50 kampus.
3. Bentuk graf yang dipakai adalah graf berarah (*directed graf*).
4. Titik awal (*initial state*) dan titik tujuan (*goal state*) ditentukan oleh pengguna.
5. Sistem yang dibuat hanya dapat dijalankan untuk sebuah personal komputer.
6. Pencarian rute terpendek dari suatu jalan menuju ke satu kampus tertentu.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat sebuah aplikasi yang dapat memberikan kemudahan untuk para pengguna sarana transportasi di kota Yogyakarta terutama para mahasiswa dalam menentukan rute terpendek yang akan dilalui dari titik awal (nama jalan) ke tujuan (kampus tujuan), sehingga dapat mengefisiensi waktu, tenaga, serta biaya.
- b. Mengimplementasikan algoritma A Star (A*) dalam penyelesaian permasalahan rute terpendek.

1.5 Metode Penelitian

- a. Studi kasus

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari buku-buku yang memuat informasi yang diperlukan dalam pembuatan sistem ini.

- b. Konsultasi

Mengkonsultasikan segala sesuatu yang berkaitan dengan masalah tugas akhir, terutama untuk memecahkan permasalahan yang ada apabila dalam pengerjaan ditemukan hal-hal yang tidak atau kurang dimengerti.

- c. Algoritma A*(A-Star)

Pencarian jalur terpendek dapat diselesaikan dengan berbagai macam algoritma diantaranya algoritma djikstra, dan best first. Algoritma djikstra menggunakan suatu fungsi jarak $G(n)$, setiap *node* pada peta mulai dari

node awal diperiksa kelayakannya, dan dicatat jarak yang diperlukan untuk mencapai sebuah *node* dari *node* awal. Algoritma *dijkstra* ini menjamin didapatnya jalur yang optimal namun memiliki kelemahan dalam penggunaan waktu. Kelemahan ini disebabkan karena algoritma ini melakukan pemeriksaan *node* ke segala arah yang dimungkinkan. Algoritma *best first* adalah algoritma yang tidak memperhitungkan biaya yang diperlukan untuk berjalan dari sebuah *node* ke *node* lainnya, sehingga jalur yang didapat kemungkinan adalah jalur terpendek antara titik asal dan titik tujuan tetapi belum tentu adalah jalur dengan biaya terkecil. Algoritma *best first* ini lebih memprioritaskan pemeriksaan *node-node* yang menurut fungsi heuristik atau $H(n)$ berada pada arah yang benar.

*A** (*A-Star*) merupakan algoritma yang menggabungkan algoritma *dijkstra* dan *best first*. Selain menghitung biaya yang diperlukan untuk berjalan dari suatu *node* ke *node* lainnya, algoritma *A** menggunakan *heuristic* untuk memprioritaskan pemeriksaan *node-node* pada arah yang benar.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dalam laporan yang terbagi secara sistematis dalam 5 bab, adapun ringkasannya adalah sebagai berikut : Bab pertama berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab kedua merupakan tinjauan pustaka yang meliputi tinjauan pustaka dan landasan teori yang mendukung dalam penulisan tugas akhir, yang mencakup teori graf , keceradasan buatan dan algoritma A* (*A-Star*).

Bab ketiga merupakan analisis dan perancangan sistem yang meliputi bahan / materi yang digunakan, algoritma, flowchart , dan cara perancangan sistem.

Sebagai implementasi dan analisis sistem dari perangkat lunak yang telah dibuat dijelaskan pada bab keempat, yang didalamnya meliputi prosedur-prosedur beserta *source code* yang terdapat dalam program, tampilan serta analisis dari program yang dirancang, dan selanjutnya rangkuman singkat berisikan kesimpulan dan saran dari hasil yang telah diperoleh penulis, dalam penyusunan perangkat lunak untuk pencarian jalur terpendek terdapat pada bab kelima.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Untuk dapat menggunakan program ini, maka pengguna harus mengetahui titik awal (nama jalan) dan titik tujuan (nama universitas). Algoritma A* dapat diterapkan dalam proses pencarian rute terpendek perguruan tinggi di Yogyakarta dan selalu menemukan solusi. Semakin dekat jarak antara titik asal dan titik tujuan, waktu yang dibutuhkan sistem dalam penerapan algoritma A* juga semakin singkat. Begitu pula sebaliknya.

Kekurangan sistem adalah sistem yang dibuat tidak bisa menampilkan nama jalan pada peta dengan jelas.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan program selanjutnya adalah pada program dapat ditambahkan jumlah perguruan tinggi yang lebih banyak, pencarian rute terpendek dapat dikembangkan dari suatu jalan menuju ke beberapa perguruan tinggi, pada program ditambahkan fasilitas untuk memperbesar tampilan peta sehingga nama-nama jalan lebih terlihat dengan jelas, pencarian rute terpendek ini bisa dikembangkan ke kota-kota besar lainnya yang memiliki banyak perguruan tinggi, program ini dapat terhubung ke internet sehingga orang lain dapat mengakses program ini dimanapun dia berada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agnarsson Geir and Greenlaw Raymond. (2007) . *Graph Theory*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
2. Russell, Stuart J and Norvig, Peter. (2003). *Artificial Intelligence A Modern Approach*. United States of America : Prentice-Hall, Inc.
3. Suparman. (1991). *Mengenal Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Andi Offset.
4. West, douglas B. (2001). *Introduction to graph theory*. United States of America : Prentice-hall, Inc.
5. <http://www.policyalmanac.org/games/aStarTutorial.htm>
Diakses tanggal 16 september 2010
6. Gunawan. (2005), *Pengantar Artificial Intelligence*. Diakses 19 September 2010, dari www.hansmichael.com
7. <http://www.jogjawae.com/download-peta-jogja-yogyakarta-terbaru>

