

**PENERAPAN ALGORITMA A* DALAM PENCARIAN RUTE
TERPENDEK APOTEK KIMIA FARMA**

TUGAS AKHIR

**Disusun oleh:
Elisabeth Sweety Warankiran
(15013007)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2019**

**PENERAPAN ALGORITMA A* DALAM PENCARIAN RUTE
TERPENDEK APOTEK KIMIA FARMA**

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Informatika

Disusun oleh:

**Elisabeth Sweety Warankiran
(15013007)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2019**



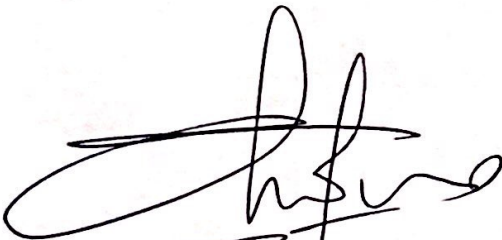
**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Elisabeth Sweety Warankiran
NIM : 15013007
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Penerapan Algoritma A* dalam Pencarian Rute Terpendek Apotek Kimia Farma
Pembimbing I : Debby Paseru, ST., MMSI, M.Ed
Pembimbing II : Rinaldo Turang, S.Kom., M.Kom


Manado, 16 Desember 2019
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Debby Paseru, ST., MMSI, M.Ed

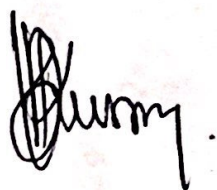


Rinaldo Turang, S.Kom., M.Kom

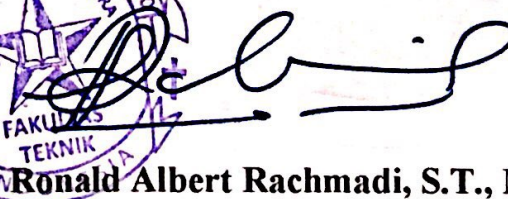
Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik



Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Elisabeth Sweety Warankiran
NIM : 15013007
Tempat/Tanggal Lahir : Lembean, 05 Januari 1998
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan atau Aplikasi / Program berjudul **Penerapan Algoritma A* dalam Pencarian Rute Terpendek Apotek Kimia Farma** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 16 Desember 2019

Yang Menyatakan,



Elisabeth Sweety Warankiran
Elisabeth Sweety Warankiran

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Debby Paseru
Debby Paseru, ST., MMSI, M.Ed

Dosen Pembimbing II

Rinaldo Turang
Rinaldo Turang, S.Kom., M.Kom

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Vivie Deyby Kumenap
Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs

Dekan Fakultas Teknik

Ronald Albert Rachmadi
Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T

ABSTRACT

*In this final project, the A * Algorithm is implemented in the Shortest Route Search for Kimia Farma Pharmacy using A * algorithm where A * algorithm is one of the algorithms that is often used in the case of shortest route search because of its accuracy. A pharmacy is a place where doctors practice and to guarantee services medicine, one of them is Kimia Farma. In its use, some Kimia Farma pharmacies operate for 24 hours and some do not. In unexpected conditions, someone is looking for the nearest pharmacy that is open 24 hours, but not all pharmacies are open 24 hours.*

*Based on the existing problems, the authors make an application for Shortest Route Search Using the A * algorithm in the Sario and Malalayang Districts with 6 Chem Farma pharmacy case studies in order to accelerate the search for the shortest route of Kimia Farma pharmacies that operate 24 hours when needed.*

*A * algorithm is a best first search algorithm with modification that analyzes the input, evaluates the smallest path that will be passed to the destination. The estimated distance value itself is very influential for searching on this A * algorithm so this algorithm will find the shortest route. A * algorithm is used as a support algorithm in completing the shortest route application in order to get the most out of the shortest distance required.*

*The test results that have been carried out on the application with 6 pharmacy case studies in Sario and Malalayang Districts successfully implemented the A * algorithm and got the right calculation results according to the results of application calculation.*

Keywords: Algorithm A, Kimia Farma Pharmacy, Shortest Route*

ABSTRAK

Pada Tugas Akhir ini dilakukan Penerapan Algoritma A* dalam Pencarian Rute Terpendek Apotek Kimia Farma menggunakan algoritma A* di mana algoritma A* merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan dalam kasus pencarian rute terpendek karena tingkat keakuratannya. Apotek merupakan tempat dilakukannya praktik dokter dan untuk menjamin pelayanan obat, salah satunya apotek Kimia Farma. Dalam pemanfaatannya, apotek Kimia Farma ada yang beroperasi selama 24 jam dan ada juga yang tidak. Pada kondisi yang tidak terduga, seseorang bisa mencari apotek terdekat yang buka 24 jam, namun tidak semua apotek buka selama 24 jam.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penulis membuat sebuah aplikasi Pencarian Rute Terpendek Menggunakan algoritma A* di bagian Kecamatan Sario dan Kecamatan Malalayang dengan 6 studi kasus apotek Kimia Farma agar dapat mempercepat pencarian rute terpendek apotek Kimia Farma yang beroperasi 24 jam pada saat dibutuhkan.

Algoritma A* merupakan algoritma *best first search* dengan pemodifikasian yang menganalisis *input*, mengevaluasi jalur yang paling kecil yang akan dilalui sampai ke tujuan. Nilai estimasi jarak ini sendiri sangat berpengaruh untuk pencarian pada algoritma A* ini sehingga algoritma ini akan menemukan rute yang terpendek. Algoritma A* digunakan sebagai algoritma pendukung dalam penyelesaian aplikasi rute terpendek ini agar bisa mendapat hasil maksimal dari jarak terpendek yang dibutuhkan.

Hasil pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi dengan studi kasus 6 apotek di Kecamatan Sario dan Kecamatan Malalayang berhasil menerapkan algoritma A* dan mendapatkan hasil perhitungan yang sesuai dengan hasil perhitungan aplikasi.

Kata Kunci: Algoritma A*, Apotek Kimia Farma, Rute Terpendek

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan penyertaan-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “Penerapan Algoritma A* dalam Pencarian Rute Terpendek Apotek Kimia Farma” ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk kelulusan mata kuliah Tugas Akhir Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.

Selesainya laporan ini, tidak lepas dari bimbingan, masukan dan arahan dari berbagai pihak untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini, maka penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Rachmadi, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ibu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ibu Debby Paseru, ST., MMSI., M.Ed selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membantu dan memberikan bimbingan selama pembuatan laporan dan aplikasi.
5. Bapak Rinaldo Turang, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membantu dalam pembuatan laporan dan aplikasi.
6. Keluarga penulis yang terkasih Mama, Papa dan Kakak yang telah mendukung selama pembuatan tugas Tugas Akhir.
7. Teman-teman Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado angkatan 2015 yang selalu memberikan motivasi dan masukan.
8. Teman-teman seperjuangan yang membantu dan memotivasi Edison, Pure, Byul, Ekhyn, Gisel, Ka Je, Laura, Indah, Indot, Spo dan Angel.
9. Teman-teman SMA dan SMP terdekat yang membantu dan memberikan semangat pada penulis dalam pembuatan Tugas Akhir.
10. Saudara-saudara dan teman-teman yang lain yang senantiasa memberikan semangat dan membantu penulis.
11. Kepada EXO yang sudah menjadi penyemangat dan motivasi untuk penulis dalam pembuatan Tugas Akhir.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Manado, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Teori Pendukung	6
2.1.1 Rute Terpendek	6
2.1.2 Algoritma A*	7
2.1.3 Apotek Kimia Farma.....	11
2.2 Teknologi yang Digunakan	12
2.2.1 Web	12
2.2.2 HTML	13
2.2.3 PHP	13
2.2.4 CSS	14
2.2.5 JavaScript.....	15
2.2.6 Database	15
2.2.7 DBMS	15
2.3 Metodologi Pengembangan Aplikasi	16
2.3.1 Metodologi RAD	16
2.3.2 UML.....	18
2.4 Prosedur Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	20
2.4.1 Prosedur Pengumpulan Data.....	20
2.4.2 Pengolahan Data	20
BAB III ANALISIS	21
3.1 Analisis Persyaratan	21
3.1.1 Menganalisis <i>Primary Business Function</i>	21
3.1.2 Mendaftarkan Etitas Bisnis	22
3.1.3 Sistem Yang Sedang Berjalan.....	22
3.1.4 Spesifikasi Pengguna	22

3.1.4.1 Menganalisis Masalah, Kesempatan dan Arahannya.....	22
3.2 Spesifikasi Aplikasi.....	23
3.2.1 Definisi Aplikasi.....	23
3.3 Analisis Perangkat Lunak.....	23
3.3.1 Deskripsi Umum Perangkat Lunak.....	23
3.3.1.1 Mendaftarkan Sumber Daya yang Dibutuhkan.....	24
3.3.2 Analisis Pengguna.....	24
3.3.3 Model Fungsional Perangkat Lunak.....	24
3.4 Membandingkan Penelitian Serupa.....	26
3.6 Mengilustrasikan Penerapan Algoritma.....	29
BAB IV PERANCANGAN.....	32
4.1 <i>User Design</i>	32
4.1.2 Rancangan Aplikasi.....	32
4.1.2.1 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Baru.....	32
4.1.2.2 <i>Class Diagram</i>	36
4.1.2.3 <i>Activity Diagram</i>	37
4.1.3 Perancangan Antarmuka Aplikasi.....	37
BAB V IMPLEMENTASI.....	42
5.1 Implementasi.....	42
5.1.1 Implementasi Tampilan Aplikasi.....	42
5.1.2 Implementasi Basis Data.....	45
5.1.3 Melakukan Pemrograman.....	48
BAB VI PENGUJIAN.....	55
6.1 <i>Cutover</i>	55
6.1.1 Tujuan Pengujian.....	55
6.1.2 Kriteria Pengujian.....	55
6.1.3 Kasus Pengujian.....	56
6.1.4 Pelaksanaan Pengujian.....	57
6.1.5 Analisis Hasil Pengujian.....	57
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
7.1 Kesimpulan.....	62
7.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Notasi <i>Use Case Diagram</i>	18
Tabel 2.2	Notasi <i>Activity Diagram</i>	19
Tabel 2.3	Notasi <i>Class Diagram</i>	19
Tabel 3.1	Peran dan Tugas Pengguna	22
Tabel 3.2	Menganalisis Masalah, Kesempatan dan Arahkan	23
Tabel 3.3	Sumber Daya Pembangunan Aplikasi.....	24
Tabel 3.4	<i>Use Case</i> Mencari Apotek 24 jam terdekat	25
Tabel 3.5	<i>Use Case</i> Menuju ke Apotek 24 jam	25
Tabel 3.6	Perbandingan Aplikasi Serupa.....	26
Tabel 4.1	Rancangan Modul Program	33
Tabel 4.2	<i>Use Case Login</i>	33
Tabel 4.3	<i>Use Case</i> Memilih Titik Awal	34
Tabel 4.4	<i>Use Case</i> Mengelola Data.....	34
Tabel 4.5	<i>Use Case</i> Melihat Rute Terpendek	34
Tabel 4.6	<i>Use Case</i> Melihat Apotek Terdekat	35
Tabel 4.7	<i>Use Case Logout</i>	35
Tabel 4.8	<i>Storyboard Login Admin</i>	38
Tabel 4.9	<i>Storyboard Beranda Admin</i>	38
Tabel 4.10	<i>Storyboard Admin</i> Tambah Apotek.....	39
Tabel 4.11	<i>Storyboard Admin</i> Tambah Pengguna.....	39
Tabel 4.12	<i>Storyboard User Beranda</i>	40
Tabel 4.13	<i>Storyboard Data Node</i>	41
Tabel 5.1	Program Prngolahan <i>Database</i>	48
Tabel 5.2	Program Pengolaahan rute	49
Tabel 5.3	Program Menampilkan jarak.....	51
Tabel 5.4	Program Algoritma A*.....	53
Tabel 6.1	Kasus Pengujian	56
Tabel 6.2	<i>Test Plan</i>	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Graph rute terpendek.....	6
Gambar 2.2	Gambar jalur A ke titik M.....	8
Gambar 2.3	Grid Perhitungan $H(n)$	9
Gambar 2.4	Jalur mulai titik A ke M.....	10
Gambar 3.1	<i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Lama.....	25
Gambar 3.2	Jalur titik A ke G.....	29
Gambar 4.1	<i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Baru.....	33
Gambar 4.2	<i>Class Diagram</i>	36
Gambar 4.3	<i>Activity Diagram</i>	37
Gambar 5.1	Tampilan <i>Login</i> Untuk Admin.....	42
Gambar 5.2	Tampilan Tambah Data Apotek untuk Admin.....	43
Gambar 5.3	Tampilan Tambah Data Pengguna.....	43
Gambar 5.4	Tampilan Untuk Pencarian Rute Terpendek.....	44
Gambar 5.5	Tampilan Beranda Untuk <i>User</i>	44
Gambar 5.6	Tampilan Tambah <i>Node</i> untuk Admin.....	45
Gambar 5.7	Tabel Apotek.....	46
Gambar 5.8	Tabel <i>User</i>	46
Gambar 5.9	Tabel <i>Node</i>	47
Gambar 5.10	Tabel <i>Cache</i>	47
Gambar 5.1	Tabel <i>Link</i>	48
Gambar 6.1	Gambar percobaan 1.....	60
Gambar 6.2	Gambar percobaan 2.....	61
Gambar 6.3	Gambar percobaan 3.....	61
Gambar 6.4	Gambar percobaan 4.....	61
Gambar 6.5	Gambar percobaan 5.....	62
Gambar 6.6	Gambar percobaan 6.....	62
Gambar 6.7	Gambar percobaan 7.....	62
Gambar 6.8	Gambar percobaan 8.....	63
Gambar 6.9	Gambar percobaan 9.....	63
Gambar 6.10	Gambar percobaan 10.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A <i>User Acceptance Testing</i>	A-1
---	-----