

**RANCANG BANGUN APLIKASI
PENCARIAN RUTE TERPENDEK ANTAR KAMPUS DI WILAYAH KAB. JEMBER
MENGUNAKAN ALGORITMA A* (A Star)**

¹*Adenta Shara Biyan Safi'I (0910651235)*

²*Daryanto, S. Kom, M. Kom (1103589)*

³*Ulya Anisatur, R. S. Kom (0710037903)*

*Universitas Muhammadiyah Jember, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika
Jl. Karimata 49. Telp (0331) 336728 Jember
Email : adhen_stillalone@yahoo.com*

Abstrak

Zaman modern saat ini peta masih digunakan oleh sebagian besar orang baik itu untuk mencari rute yang harus dilalui dari suatu lokasi ke lokasi lainnya, ataupun untuk sekedar mencari suatu lokasi atau tempat tertentu dalam suatu daerah. Jika kita melakukan pencarian dan perhitungan dengan manua dengan menggunakan sebuah peta, maka akan menghabiskan waktu yang cukup lama dan memerlukan ketelitian karena banyaknya kemungkinan rute yang bisa dilewati untuk mencapai suatu lokasi tertentu dari lokasi yang lainnya.

Pemanfaatan sistem pendukung keputusan sangat membantu dalam pencarian sebuah lokasi yang akan dituju, khususnya dalam mencari letak satu kampus ke kampus lain di daerah Kabupaten Jember. Karena, di Kabupaten Jember terdapat banyak universitas negeri maupun swasta, yang belum tentu orang dari kota lain tahu dimana letak universitas-universitas tersebut.

Dengan kemudahan akses mobile yang berbasis java, pencarian rute terpendek menggunakan metode A (A Star) akan memudahkan orang untuk mencari suatu lokasi kampus dengan mudah, cepat dan tepat. Dan juga waktu yang digunakan untuk mencari suatu lokasi akan lebih efisien.*

Kata Kunci : SPK, Rute Pendek, Java, A*(A Star).

**RANCANG BANGUN APLIKASI
PENCARIAN RUTE TERPENDEK ANTAR KAMPUS DI WILAYAH KAB. JEMBER
MENGUNAKAN ALGORITMA A* (A Star)**

¹*Adenta Shara Biyan Safi'I (0910651235)*

²*Daryanto, S. Kom, M. Kom (1103589)*

³*Ulya Anisatur, R. S. Kom (0710037903)*

*Universitas Muhammadiyah Jember, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika
Jl. Karimata 49. Telp (0331) 336728 Jember
Email : adhen_stillalone@yahoo.com*

Abstract

Modern times the maps is still used by most people either to find a route that must be passed from one location to another, or to simply search for a specific location or place in area. If we do a search and manual calculations by using the map, it will spend considerable time and requires precision because of the many possible routes that can be passed to reach a specific location from another location.

The use of decision support system are very helpful in finding locations that will be addressed, particularly in finding the location of a university to another in the distric of Jember. Because, in Jember distric there are many public and private universities, which are not necessarily those of another town know where the location of the universities.

With the ease of Java-Based mobile access, search the shortest route using the A (A Star) will be easierfor people to find university locations easily, quickly and precisely. And also time spent on searching for a location will be more efficient.*

Keywords : SPK (Decision Support System), The Shortes Route, Java, A*(A Star).

PENDAHULUAN

Di zaman yang serba modern saat ini peta masih digunakan oleh sebagian besar orang baik itu untuk mencari rute yang harus dilalui dari suatu lokasi ke lokasi lainnya, ataupun untuk sekedar mencari suatu lokasi atau tempat tertentu dalam suatu daerah. Untuk mencari rute yang terpendek dari suatu lokasi ke lokasi yang lainnya, kita harus menelusuri gambar jalan yang terdapat pada peta satu persatu dan menghitung jarak dari rute yang dapat kita lewati dengan melakukan perhitungan skala. Jika kita melakukan pencarian dan perhitungan dengan manual maka akan menghabiskan waktu yang cukup lama dan memerlukan ketelitian karena banyaknya kemungkinan rute yang bias dilewati untuk mencapai suatu lokasi tertentu dari lokasi yang lainnya.

Dalam sebuah wilayah yang di dalamnya terdapat beberapa universitas negeri maupun swasta, pasti terdapat suatu permasalahan di dalamnya, misal kesulitan untuk mengakses dari universitas yang satu ke universitas yang lain dengan rute terpendek dan mudah dilalui. Gedung - gedung yang terdapat pada masing – masing universitas yang letaknya susah untuk ditemukan atau akses dari satu universitas ke universitas lain masih dirasa cukup jauh. Setiap universitas ke universitas yang lain pasti terhubung oleh jalan – jalan protokol maupun jalan – jalan kecil, yang mana orang awam (bukan mahasiswa) maupun mahasiswa sendiri agak kesulitan dalam mengetahui akses terdekat antara universitas satu dengan universitas lainnya. Secara matematis kondisi seperti ini dapat direpresentasikan sebagai sebuah *graf*. *Graf* adalah pasangan himpunan *vertex*/simpul dan *edges*/sisi, dimana setiap sisi berhubungan dengan satu atau dua buah simpul.

Salah satu masalah umum yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teori *graf* yaitu masalah rute terpendek (*Shortest Path Problem*) yang mencari rute dengan jumlah bobot paling minimum.

Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat dan kemudahan akses internet pada saat ini, maka dalam tugas akhir pencarian rute terpendek ini dibuat simulasi dengan menggunakan metode A* (A Star) dengan hasil pencarian yang lebih optimum dari algoritma dijkstra. Dari segi kecepatan, pencarian dengan menggunakan algoritma dijkstra lebih lambat dari algoritma A* (A Star). Dengan menggunakan algoritma A* (A Star) diharapkan dapat memudahkan masyarakat kampus maupun masyarakat luar kampus dalam mencari rute terpendek dari universitas satu ke universitas yang lain dan jalur tercepat yang dapat dilalui untuk menuju universitas yang diinginkan.

METODE PENELITIAN

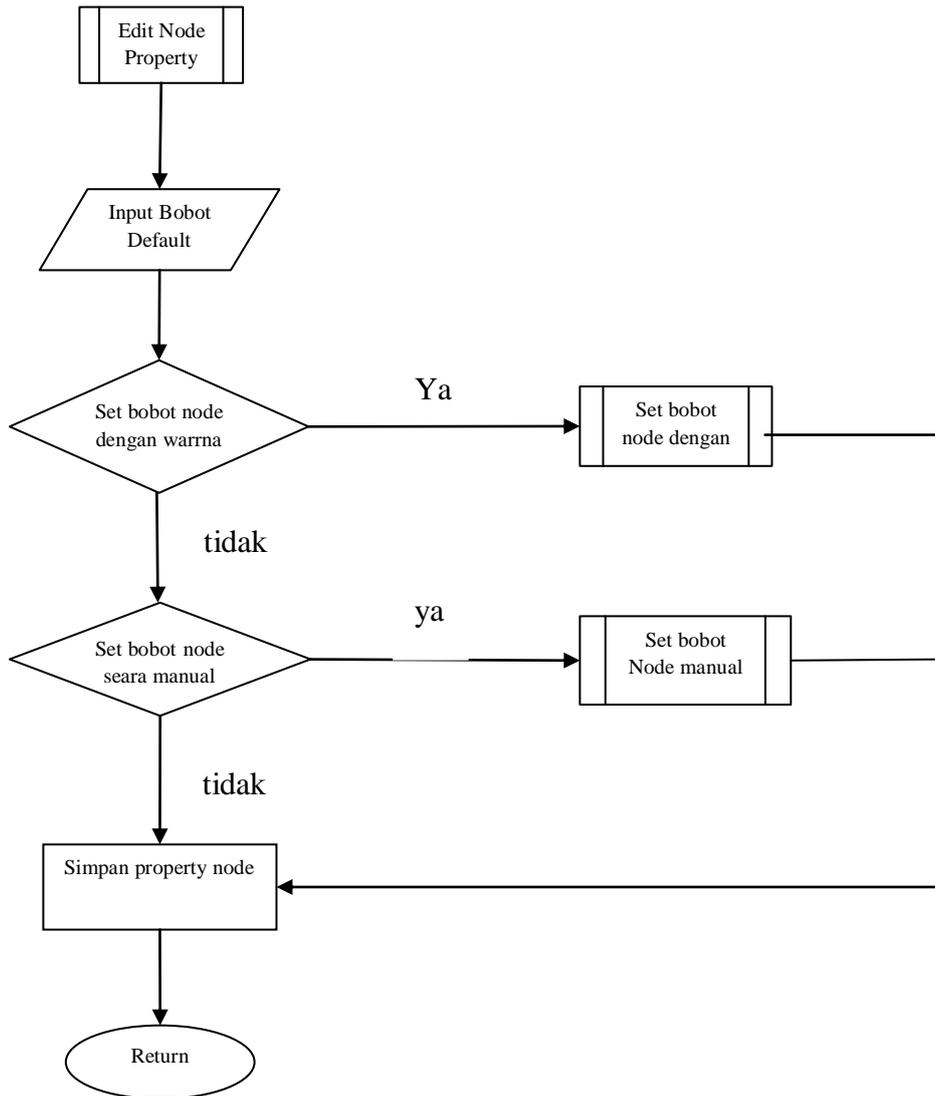
Analisis dan Desain

Metode

Media yang digunakan dalam aplikasi ini adalah berbasis java. *Output* dari implementasi, berupa informasi simulasi peta rute jalan yang diinginkan beserta jalur terdekat yang ditempuh.

Pengaturan Bobot Node Peta

Pengaturan bobot *node-node* pada peta dapat dikatakan adalah salah satu hal paling penting dalam aplikasi ini. Pemberian bobot ini sangat berpengaruh pada ketepatan pencarian rute optimal pada peta yang bersangkutan. Pada pengaturan bobot *node* peta ini, pengguna dapat mengatur bobot *default node* peta. Untuk jalan yang dapat dilalui pada peta, sebaiknya bobotnya diset kecil. Sedangkan untuk daerah yang tidak dapat dilewati, bobot diset besar. Selanjutnya pengguna dapat mengatur pemberian bobot dan pengaturan properti *node* lainnya kepada *node-node* yang dipilihnya secara manual. Pengaturan properti *node* lain meliputi pemberian nama jalan, kondisi jalan dan arah jalan. Diagram alir untuk pengaturan bobot dan properti lain *node* pada peta dapat dilihat pada gambar di bawah.

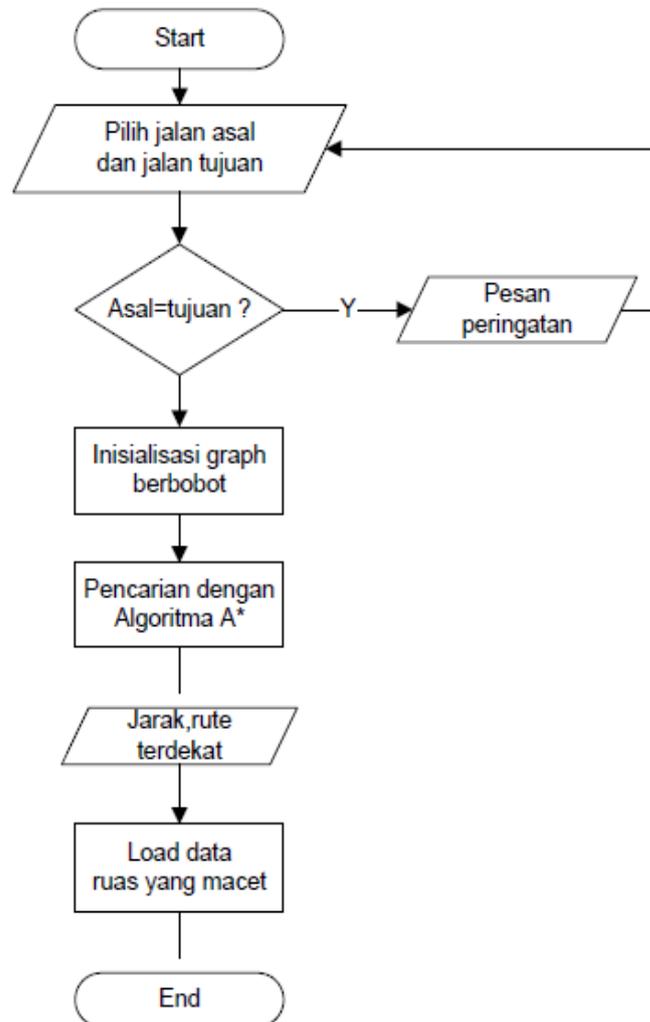


Gambar 3.1 Diagram Pengaturan Bobot Node Peta

Setelah dilakukan pengaturan bobot *node* pada peta, barulah aplikasi dapat menjalankan algoritma pencarian rute A*.

Alur Sistem

Diagram alir yang memperlihatkan tahapan pencarian rute terpendek dengan Algoritma A* ditunjukkan oleh gambar di bawah ini.



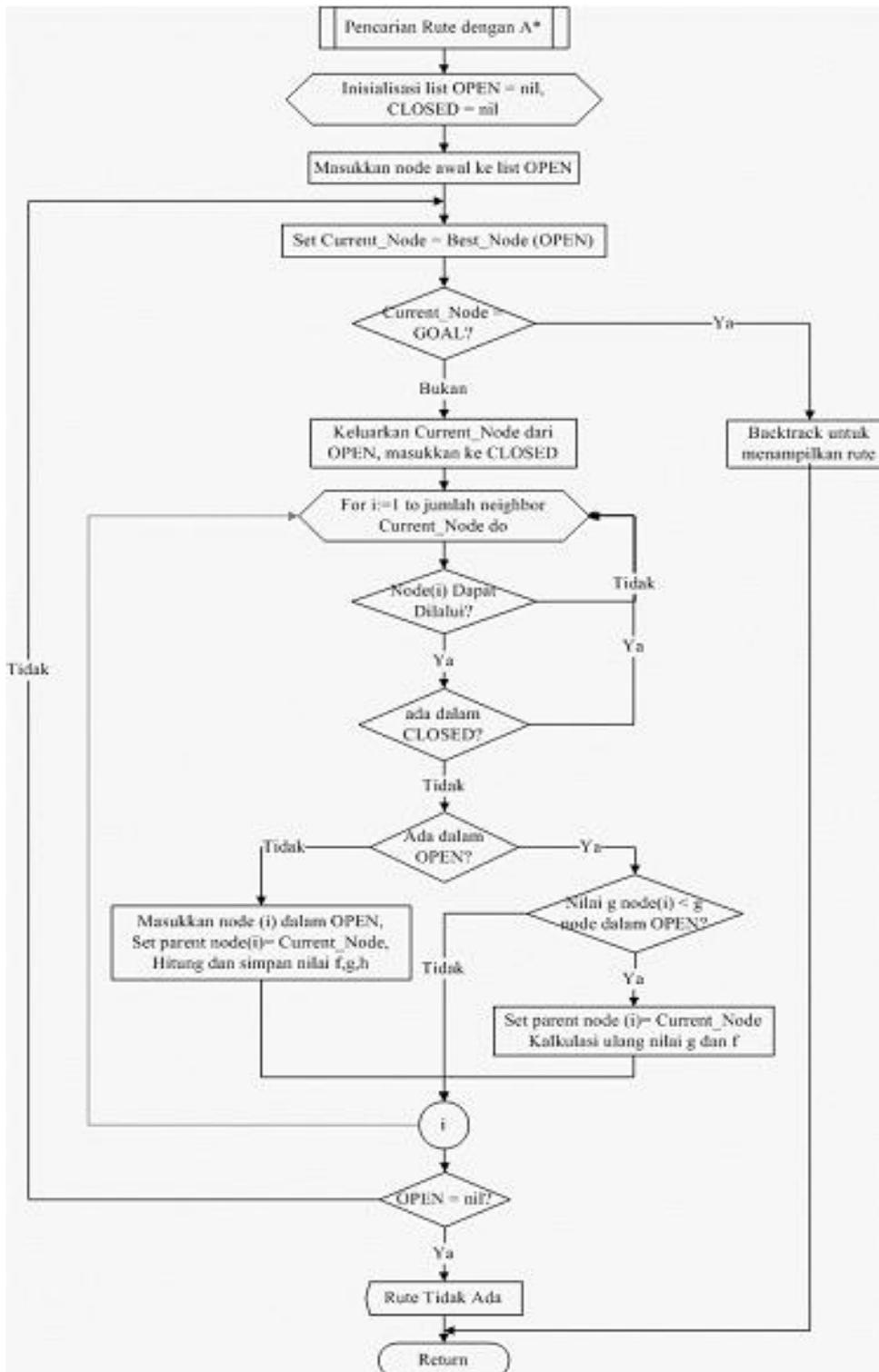
Gambar 3.2 Diagram alir pencarian rute jalan terdekat.

Penjelasan diagram alir pencarian rute jalan terdekat diatas adalah sebagai berikut:

1. *User* menentukan jalan asal dan jalan tujuan sebagai inputan dalam pencarian dengan menggunakan algoritma A*. Ruas jalan asal dan tujuan tidak boleh sama, jika sama akan muncul pesan *error*.
2. *Graph* berbobot disini dipresentasikan sebagai struktur data bertipe *array* 2 dimensi (Matrik ketetanggaan) yang menggambarkan hubungan *node-node* yang saling berkaitan yang nantinya digunakan sebagai inputan pencarian dengan algoritma A*.

Dalam permasalahan kali ini bobot dari *graph* adalah jarak antara *node-node* yang saling berhubungan. Semua data *graph* berbobot (*node*, bobot / jarak antar *node*) ini didapat dari data yang sudah tersimpan di dalam *database*.

3. Melakukan pencarian dengan algoritma A*. Inputan dari pencarian dengan algoritma A* adalah *graph* berbobot, *node* asal, *node* tujuan. Dan *output* nya atau hasil pencarian adalah jarak dan rute jalan terdekat.
4. Data ruas yang macet akan digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan rute solusi. Jika didalam hasil pencarian rute terdekat terdapat ruas macet, maka program otomatis akan memberikan rute solusi untuk menghindari kemacetan. Dengan melakukan pencarian ulang, hanya saja yang membedakan adalah *graph* berbobotnya. *Node-node* yang terdapat pada ruas kemacetan akan dimasukkan ke dalam *graph* berbobot.
5. Hasil pencarian dan ruas-ruas kemacetan akan ditampilkan pada peta.



Gambar 3.3 Diagram alir Algoritma A*.

Algoritma A* akan memulai pencarian dengan *looping* pada semua *node/vertex* yang terhubung dengan *node* di posisi sekarang (berawal dari posisi asal). Kemudian cari bobot/jarak tekecil dari *node-node* yang terhubung, dimana *node* yang terhubung belum pernah dikunjungi atau bobot yang baru lebih kecil dari bobot yang

lama. kemudian menyimpan jarak/bobot dan rute pada *array*. Setiap *node/vertex* yang telah dipilih akan disimpan guna menghindari *back step* (kembali ke *node* sebelumnya). Dilakukan berulang-ulang hingga semua *node* yang ada telah dipilih/dikunjungi semua. Pada kasus kali ini pencarian akan dilakukan ke semua pasang *node/simpul/vertex* (*all pairs shortest path*), jadi semua *node* akan diuji sehingga benar-benar akan mendapatkan rute dan jarak terpendek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Rute :

1. Universitas Moch. Sroedji – IKIP.

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
Moch. Sroedji	Akbid Bina Husada	Unmuh Jember	IKIP	-	37
	STIE Mandala	IKIP	-	-	18
	Unmuh Jember	IKIP	-	-	13

Tabel 4.2 Pengujian Rute 1.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari Universitas Moch. Sroedji ke IKIP adalah : Moch. Sroedji – Unmuh Jember – IKIP dengan jarak 13 km.

2. Universitas Moch. Sroedji – Akbid Soebandi

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
Moch. Sroedji	STIE Mandala	Unej	Akbid Soebandi	-	24
	Unmuh	Poltek	Akbid Soebandi	-	28
	Akbid Bina Husada	Poltek	Farmasi	Akbid Soebandi	55

Tabel 4.3 Pengujian Rute 2.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari Universitas Moch. Sroedji Akbid Soebandi adalah : Moch. Sroedji – STIE Mandala – Unej – Akbid Soebandi dengan jarak 24 km.

3. Unmuh - Unej

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
------------	-------------------	--	--	--	-------------------

Unmuh	IKIP	Unej	-	-	8
	Poltek	Unej	-	-	11
	STIE Mandala	Unej	-	-	11

Tabel 4.4 Pengujian Rute 3.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari Universitas Unmuh Jember ke Unej adalah : Unmuh – IKIP – Unej dengan jarak 8 km.

4. STAIN Jember – Akbid Bina Husada.

Titik Awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
STAIN Jember	IKIP	Unmuh	Akbid Bina Husada	-	52
	Unej	Poltek	Akbid Bina Husada	-	56
	Akbid Soebandi	Farmasi	Poltek	Akbid Bina Husada	105

Tabel 4.5 Pengujian Rute 4.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari Universitas STAIN Jember ke Akbid Bina Husada adalah : STAIN Jember – IKIP – Unmuh – Akbid Bina Husada dengan jarak 52 km.

5. UIJ – Poltek.

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
UIJ	Akbid Soebandi-	Farmasi	Poltek	-	63
	Moch. Sroedji	Unmuh	Poltek	-	56
	Unej	Poltek	-	-	28

Tabel 4.6 Pengujian Rute 5.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari UIJ ke Poltek adalah : UIJ – Unej – Poltek dengan jarak 28 km.

6. STIE Mandala – Poltek.

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah Jarak (km)
STIE Mandala	IKIP	Unmuh	Poltek	-	16
	IKIP	Unej	Poltek	-	11
	Unej	Poltek		-	7

Tabel 4.7 Pengujian Rute 6.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari STIE Mandala ke Poltek adalah : STIE Mandala – Unej – Poltek dengan jarak 7 km.

7. Universitas Terbuka – IKIP.

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
Universits Terbuka	Poltek	Unej	IKIP	-	15
	Unmuh	IKIP		-	9
	Akbid Bina Husada	Unmuh	IKIP	-	14

Tabel 4.8 Pengujian Rute 7.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari Universitas Terbuka ke IKIP adalah : Universitas Terbuka – Unmuh – IKIP dengan jarak 9 km.

8. Akbid Soebandi – STIE Mandala.

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
Akbid Soebandi	UIJ	STIE Mandala	-	-	42
	Unej	STIE Mandala	-	-	13
	Unej	IKIP	STIE Mandala	-	22

Tabel 4.9 Pengujian Rute 8.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari Akbid Soebandi ke STIE Mandala adalah : Akbid Soebandi – Unej – IKIP – STIE Mandala dengan jarak 13 km.

9. Unej – Universitas Terbuka.

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
Unej	Poltek	Universitas Terbuka	-	-	8
	IKIP	Unmuh	Universitas Terbuka	-	8
	STIE Mandala	Moch. Sroedji	Akbid Bina Husada	Universitas Terbuka	48

Tabel 4.10 Pengujian Rute 9.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari Unej ke Universitas Terbuka adalah : Unej – Poltek – Universitas Terbuka dan Unej IKIP – Unmuh – Universitas Terbuka dengan jarak 8 km.

10. Farmasi – IKIP.

Titik awal	Rute yang dilalui				Jumlah jarak (km)
Farmasi	Poltek	Unej	IKIP	-	24
	Poltek	Unmuh	IKIP	-	26
	Akbid Soebandi	Unej	IKIP	-	37

Tabel 4.11 Pengujian Rute 10.

Dari hasil pencarian rute di atas, rute terpendek dari Farmasi ke IKIP adalah : Farmasi – Poltek – Unej – IKIP dengan jarak 24 km.

Didapatkan hasil penjumlahan jarak dari rute yang dicari sebagai berikut :

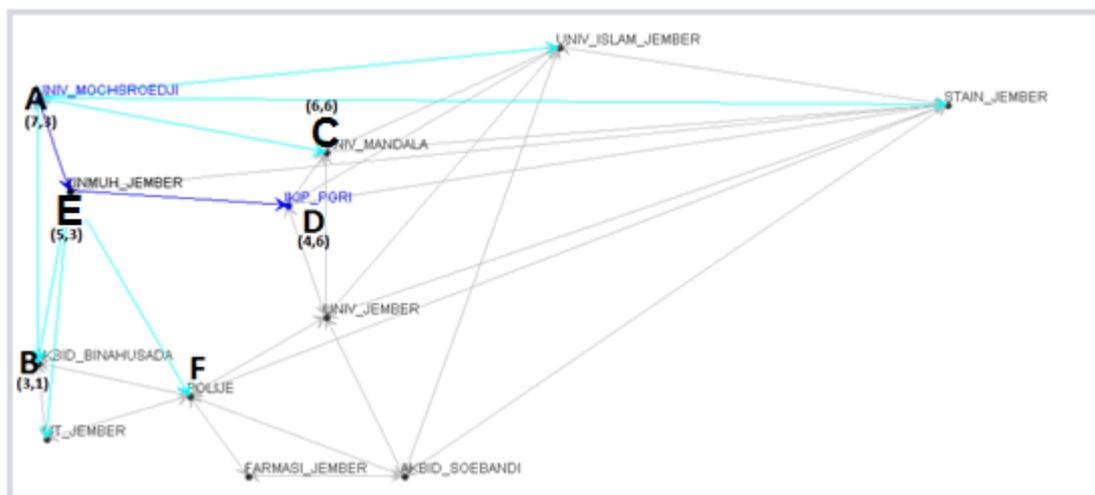
No.	Jumlah jarak hasil perhitungan	Tingkat Kebenaran
1	13	Benar
2	24	Salah

3	8	Benar
4	52	Salah
5	28	Salah
6	7	Benar
7	9	Salah
8	13	Benar
9	8	Benar
10	24	Benar

Tabel 4.12 Hasil Tingkat Kebenaran.

Dari kalkulasi rute terpendek dan hasil perhitungan jarak yang didapat, tingkat keakurasian dari aplikasi ini adalah 60%.

Dan perhitungan rute terpendek yang dicari dengan Algoritma A* dengan contoh uji coba dari Universitas Moch. Sroedji ke IKIP setelah ditemukan nilai x,y dari titik koordinat (Latitude dan Longitude) dan dikonversikan ke diagram Cartesius sebagai berikut :



Gambar 4.11 Uji coba dengan titik (x,y).

Dengan rumus Algoritma A* :

$$d(x,y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n}$$

Hasil perhitungan adalah :

$$C - D = \sqrt{(4 - 6)^2 + (6 - 6)^2 + (6 - 7)^2 + (6 - 3)^2} = 14$$

$$E - D = \sqrt{(4 - 6)^2 + (5 - 3)^2 + (4 - 5)^2 + (6 - 3)^2} = 18$$

Jadi, sesuai dengan perhitungan Algoritma A* di atas dengan mengambil contoh uji coba rute dari Universitas Moch. Sroedji ke IKIP PGRI Jember didapatkan nilai terkecil sebagai rute pendeknya dengan hasil perhitungan sesuai gambar dari titik A – D = 14, melalui titik terdekat E.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Dengan adanya pengimplementasian Algoritma A* ini, seseorang dapat membuat suatu pengembangan aplikasi pada sebuah PC/laptop yang dimanfaatkan untuk mencari suatu rute yang diinginkan di suatu tempat.
2. Aplikasi implementasi Pencarian Rute Terpendek ini dapat memberi gambaran bagaimana cara kerja Algoritma A* dalam mencari rute terdekat.
3. Dari 10 kali uji coba pencarian rute terpendek dengan aplikasi ini, bisa disimpulkan bahwa tingkat keakuratannya adalah 60%.

SARAN

Saran yang ingin disampaikan adalah aplikasi implementasi untuk pencarian rute terpendek bisa dikembangkan lebih lanjut dengan membawa cara kerja Algoritma A* ke dalam aplikasi pencarian rute terpendek secara *mobile* atau dibuat dalam versi *mobile*. Sehingga dimanapun para pengguna berada bisa mengakses aplikasi ini dengan lebih mudah menggunakan *smartphone*.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, *Creating a GUI with JFC Swing*, Sun Microsystems Inc ., <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/index.html>, 2004.

A* Algorithm Tutorial, <http://www.geocities.com/jheyesjones/astar.html>.

Dobson, Simon. *Weighted graphs and shortest paths*, UCD School of Computer Science and Informatics, Dublin, 2006.

Munir, R., *Matematika Diskrit*, PT. Informatika Bandung, Bandung, Indonesia, 2003.

Patrick Lester, *A* Path finding for Beginners*, <http://www.gamedev.net/reference/articles/article2003.asp>, 2003.

Policyalmanac. "A Star Pathfinding for Beginners." 2010. <<http://www.policyalmanac.org/games/>>.

Rinaldi Munir, M.T., *Diktat Kuliah IF2251 Strategi Algoritmik*, Lab. Ilmu dan Rekayasa Komputasi Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung, 2005.

Siang, J. J., *Matematika Diskret dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer*, PT. Andi Offset, Yogyakarta, Indonesia, 2006.