

BAB IV

IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL

4.1 Implementasi

4.1.1 Implementasi Antarmuka.

Antarmuka/tampilan aplikasi pengimplementasian pencarian rute terpendek antar kampus se-Kabupaten Jember, seperti di bawah ini :

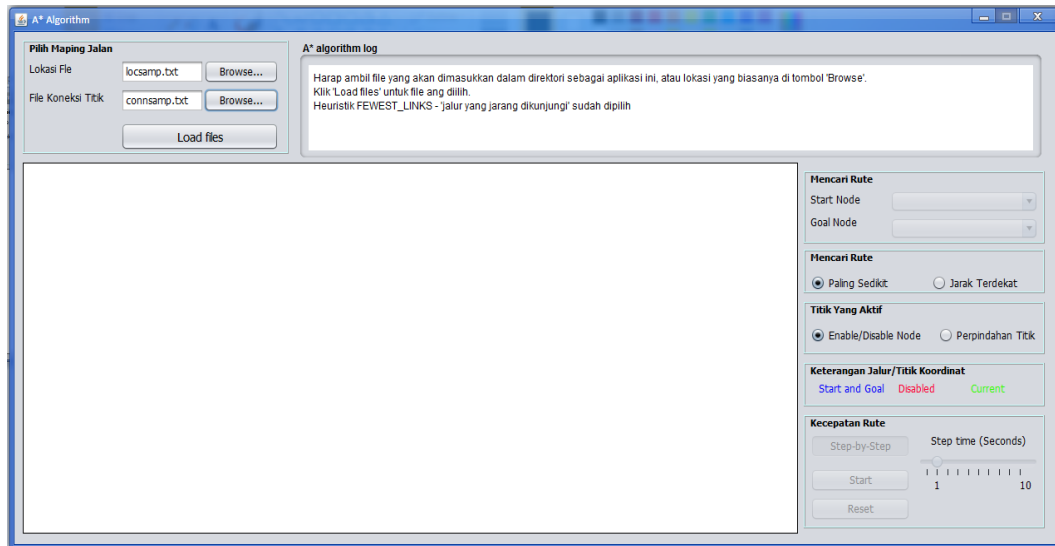
a. Tampilan Awal Aplikasi.



Gambar 4.1 Tampilan awal aplikasi

Gambar di atas adalah tampilan awal saat kita akan mencari rute terpendek. Untuk masuk ke dalam proses pencarian rute, klik tombol hijau di pojok kanan bawah dan selanjutnya akan masuk ke dalam tampilan pencarian rute.

b. Tampilan Pencarian Rute.



Gambar 4.2 Tampilan pencarian rute

Gambar di atas adalah tampilan pencarian rute yang di dalamnya terdapat pilihan-pilihan dan pengaturan untuk memulai mencari rute terpendek yang diinginkan.

4.2 Pengujian

Pengujian merupakan tahap yang utama dalam pembuatan suatu aplikasi perangkat lunak. Hasil pengujian yang didapat, akan dijadikan sebagai tolak ukur dalam proses pengembangan selanjutnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil yang didapat dari perangkat lunak yang telah dibuat.

4.2.1 Lingkungan Pengujian

Lingkungan pengujian merupakan penjelasan alat bantu apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi pencarian rute terpendek.

4.2.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan berupa *Home* PC dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Processor : Intel(R) Core(TM) i3 CPu M370 @ 2.40Ghz 2.40 GHz.
- RAM : 2900 Mb (DDR3).
- VGA : No VGA.

4.2.1.2 Perangkat Lunak

Aplikasi yang telah dibuat, diujikan dalam lingkungan perangkat lunak dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. *Operating System* yang digunakan adalah *Microsoft Windows7* ultimate.
- b. Java(TM) 2 SDK, Standard Edition Version 1.4.2_05.
- c. NetBeans IDE 6.8.

4.2.2 Materi Pengujian

Materi yang akan diujikan pada aplikasi pencarian rute terpendek ini adalah sebagai berikut :

a. Membuka Aplikasi

Akan dilakukan pengujian pada pertama kali dengan membuka aplikasi ini.

b. Memulai pencarian rute

Akan dilakukan pengujian pada pencarian titik awal yang sebelumnya sudah diberi nama dan pencarian titik akhir.

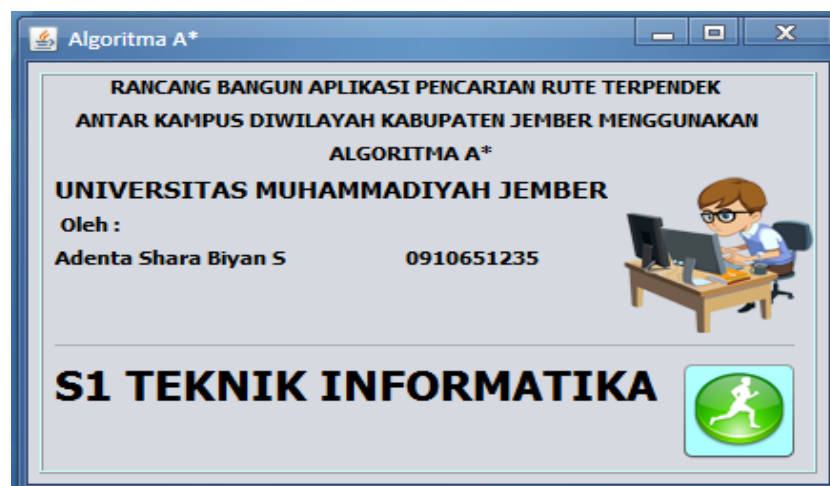
c. Hasil dan laporan

Akan dilakukan pengujian apakah rute yang dicari telah ditemukan.

4.2.3 Pelaksanaan Pengujian

Sesuai dengan material pengujian, maka akan dilaksanakan pengujian sebagai berikut :

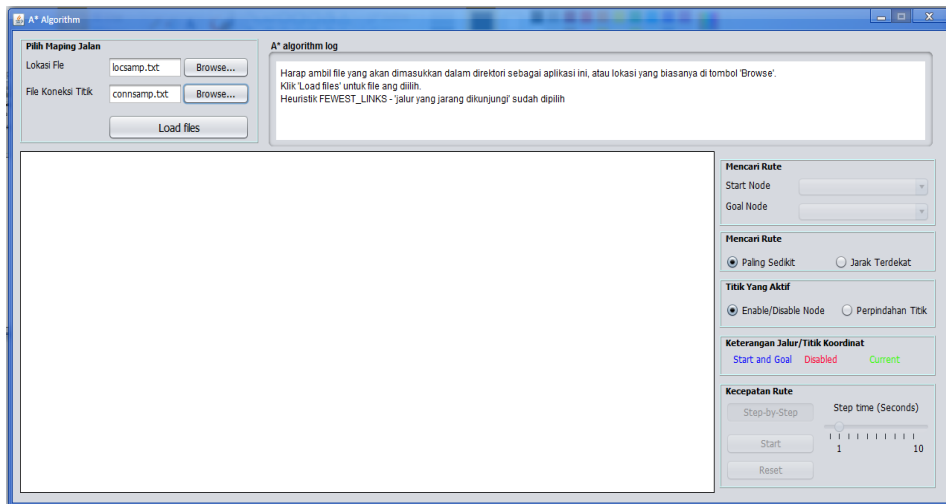
a. Membuka Aplikasi



Gambar 4.3 Tampilan awal aplikasi

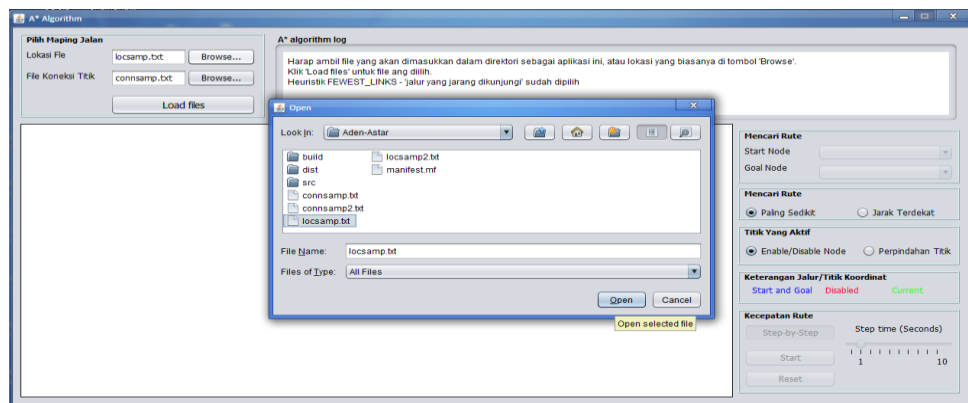
Proses ini adalah langkah awal untuk mencari sebuah rute terpendek yang diinginkan. Kemudian untuk masuk ke dalam tampilan pencarian rute terpendek, klik tombol hijau di pojok kanan bawah dengan gambar orang berlari.

b. Memulai pencarian rute



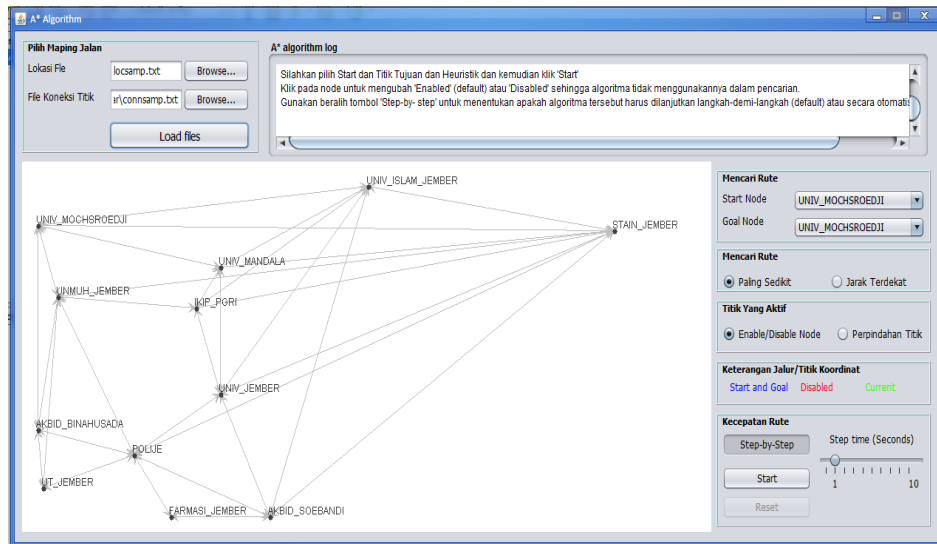
Gambar 4.4 Tampilan pencarian rute

Langkah awal pilih file yang ada dalam direktori atau lokasi file yang biasanya di tombol "Browse". File pertama yang kita pilih adalah "locsamp" yang didalamnya berisi nama-nama lokasi universitas di Kab. Jember. Tampilan untuk mencari file "locsamp" yang dimaksud seperti gambar 4.5 dibawah ini.



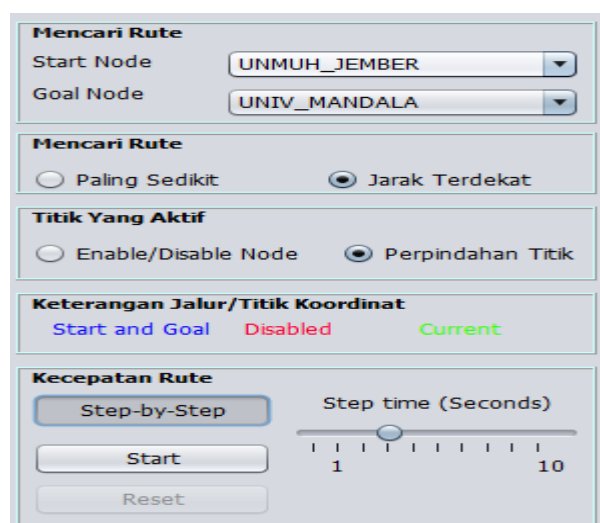
Gambar 4.5 Kolom pencarian titik awal dan titik akhir

Selanjutnya pilih file koneksi titik/edge untuk menghubungkan masing-masing titik satu dengan yang lain, filenya adalah “connsamp” yang berarti connect sample. Setelah locsamp dan connsamp sudah dipilih, klik tombol Load files tunggu beberapa saat kemudian akan muncul sebuah graph yang berisi node-node universitas dan jalur-jalur yang menghubungkan tiap masing-masing node. Berikut tampilan saat kita Load files.



Gambar 4.6 Tampilan node dan jalur yang menghubungkan.

Langkah selanjutnya kita atur beberapa pilihan untuk menjalankan aplikasi sesuai apa yang pengguna inginkan seperti contoh di bawah ini

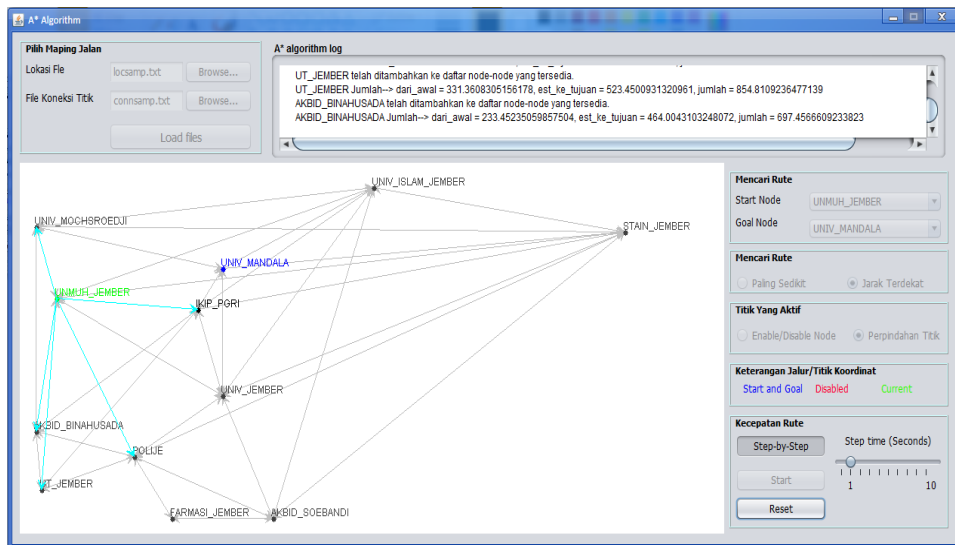


Gambar 4.7 Tampilan untuk mengatur pencarian rute dan universitas.

Penjelasan dari gambar 4.7 diatas adalah sebagai berikut :

- i. Start Node yang kita pilih misalkan Universitas Muhammadiyah Jember dan Goal Node nya adalah Universitas Mandala Jember.
- ii. Kemudian pilihan mencari rute kita pilih “Jarak Terdekat”.
- iii. Selanjutnya yang dimaksud titik yang aktif disini adalah node-node yang akan diaktifkan atau dinonaktifkan sehingga node-node yang telah dinonaktifkan tidak akan bisa dilewati. Keterangannya bisa dilihat melalui perbedaan warna yang telah diatur.
- iv. Kemudian mengatur kecepatan perjalanan rute dari node satu ke node yang lain sampai rute yang dicari didapatkan.
- v. Setelah semuanya diatur, klik tombol Start untuk menjalankan aplikasi.
- vi. Tombol Reset digunakan untuk mengembalikan ke pengaturan awal dan membersihkan hasil pencarian yang sebelumnya telah di dapatkan.

Dari pengaturan yang telah kita tentukan di atas, maka aplikasi akan berjalan seperti gambar di bawah ini.

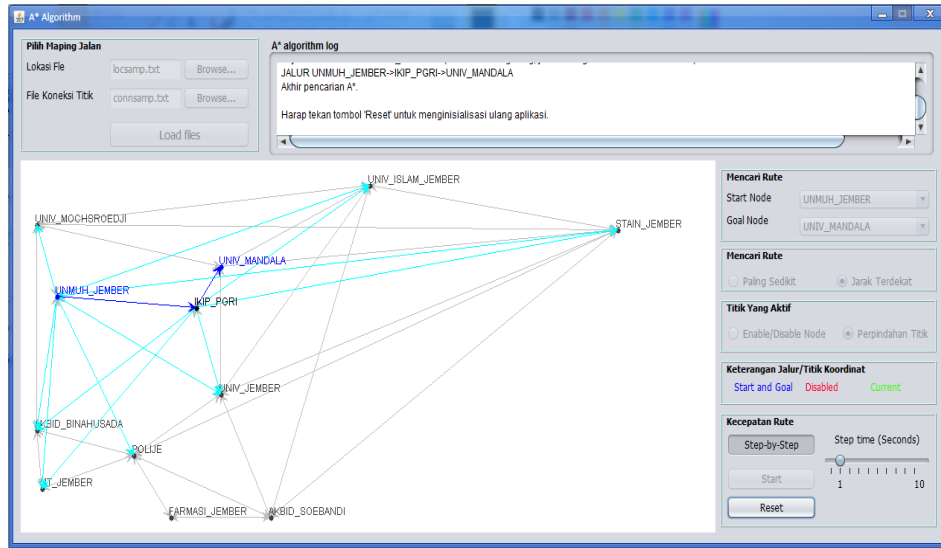


Gambar 4.8 Tampilan dari proses pencarian rute

Warna hijau dalam proses pencarian rute seperti gambar di atas adalah posisi saat ini dan akan berpindah-pindah dari satu titik ke titik lain sampai semua titik yang akan dilalui telah dikunjungi. Titik dan jalur yang telah dikunjungi dan dilewati akan ditandai dengan warna biru muda.

c. Hasil dan Laporan

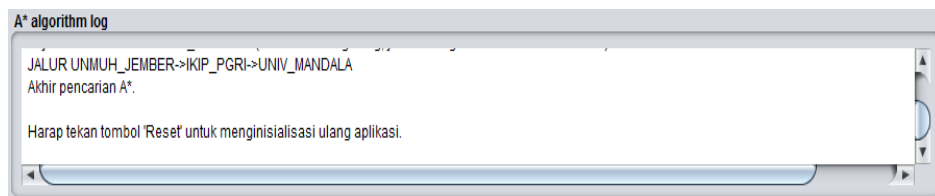
Kemudian setelah proses pencarian telah selesai dilakukan, maka hasil rute yang didapat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4.9 Tampilan hasil pencarian rute.

Dari proses pencarian rute diatas, rute terpendek ditandai dengan warna biru tua, sehingga diperoleh rute terpendeknya sebagai berikut : Unmuh Jember – IKIP PGRI - Universitas Mandala.

Dan di bawah adalah tampilan dari A* Algorithm Log nya :



Gambar 4.10 Tampilan A* Algorithm Log.

Dan untuk mengetahui apakah rute terpendek dari pengimplementasian di atas benar-benar sesuai dengan keadaan nyata, berikut dibuat daftar nama titik awal (Start Node) ke titik akhir (Goal Node) dan di kalkulasikan berdasarkan lama tempuh (waktu) dan perkiraan jarak tempuh yang kita ambil dari Google Maps.

No.	Titi Awal (Start Node)	Titik Akhir (Goal Node)	Lama Tempuh (± Menit)	Jarak Tempuh (± Km)
1.	UNMUH	Univ. Jember	6 menit	2.3 km
		Poltek Jember	4 menit	2.0 km
		IKIP PGRI Jember	16 menit	1.4 km
		STIE Mandala	23 menit	1.9 km

		Univ. Moch. Sroedji	5 menit	2.0 km
		STAIN Jember	16 menit	8.8 km
		UIJ Jember	12 menit	5.9 km
		Univ. Terbuka Jember	3 menit	1.4 km
		Akbid. Bina Husada	3 menit	1.5 km
		Farmasi Jember	9 menit	5.0 km
		Akbid Soebandi	9 menit	4.6 km
2.	Univ. Jember	IKIP PGRI	2 menit	900 m
		STIE Mandala	3 menit	1.1 km
		Univ. Moch. Sroedji	10 menit	4.6 km
		Poltek Jember	3 menit	1.4 km
		Univ. Terbuka Jember	5 menit	2.4 km
		Akbid. Bina Husada	5 menit	2.5 km
		UIJ Jember	12 enit	5.9 km
		STAIN Jember	16 menit	8.8 km
		Farmasi Jember	7 menit	4.5 km
		Akbid Soebandi	4 menit	2.1 km
		Unmuh Jember	6 menit	2.3 km
3.	Univ. Moch. Sroedji	Univ. Jember	10 menit	4.6 km
		IKIP PGRI	8 menit	4,1 km
		STIE Mandala	7 menit	600 m
		Poltek Jember	5 menit	2,3 km
		Univ. Terbuka Jember	8 menit	3.8 km
		Akbid. Bina Husada	7 menit	3.5 km
		UIJ Jember	12 menit	6.4 km
		STAIN Jember	16 menit	9.3 km
		Farmasi Jember	10 menit	5.5 km
		Akbid Soebandi	6 menit	3.0 km
		Unmuh Jember	5 menit	2.0 km

4.	Akbid Bina Husada	Univ. Moch. Sroedji	7 menit	3.5 km
		Univ. Jember	5 menit	2.5 km
		IKIP PGRI	4 menit	1.8 km
		STIE Mandala	5 menit	2.4 km
		Poltek Jember	2 menit	1.6 km
		Univ. Terbuka Jember	4 menit	450 m
		UIJ Jember	15 menit	7.2 km
		STAIN Jember	19 menit	10.1 km
		Farmasi Jember	7 menit	4.0 km
		Akbid Soebandi	7 menit	3.6 km
		Unmuh Jember	3 menit	1.5 km
5.	Univ. Terbuka Jember	Akbid Bina Husada	4 menit	450 m
		Univ. Moch. Sroedji	8 menit	3.8 km
		Univ. Jember	3 menit	1.4 km
		IKIP PGRI	4 menit	1.7 km
		STIE Mandala	5 menit	2.3 km
		Poltek Jember	9 menit	750 m
		UIJ Jember	15 menit	7.1 km
		STAIN Jember	18 menit	10.0 km
		Farmasi Jember	6 menit	3.6 km
		Akbid Soebandi	7 menit	3.5 km
		Unmuh Jember	3 menit	1.4 km
6.	IKIP PGRI	Univ. Terbuka Jember	4 menit	1.4 km
		Akbid Bina Husada	4 menit	1.8 km
		Univ. Moch. Sroedji	8 menit	4.1 km
		Univ. Jember	2 menit	900 m
		UIJ Jember	11 menit	5.4 km
		STIE Mandala	1 menit	300 m

		Poltek Jember	5 menit	2.3 km
		STAIN Jember	15 menit	8.3 km
		Farmasi Jember	10 menit	5.5 km
		Akbid Soebandi	7 menit	3.1 km
		Unmuh Jember	16 menit	1.4 km
7.	STIE Mandala	IKIP PGRI	1 menit	300 m
		Univ. Terbuka Jember	5 menit	2.3 km
		Akbid Bina Husada	5 menit	2.4 km
		Univ. Moch. Sroedji	7 menit	600 m
		Univ. Jember	3 menit	1.1 km
		UIJ Jember	10 menit	4.9 km
		Poltek Jember	6 menit	2.5 km
		STAIN Jember	14 menit	7.8 km
		Farmasi Jember	10 menit	5.6 km
		Akbid Soebandi	7 menit	3.1 km
		Unmuh Jember	23 menit	1.9 km
8.	Poltek Jember	STIE Mandala	6 menit	2.5 km
		IKIP PGRI	5 menit	2.3 km
		Univ. Terbuka Jember	9 menit	750 m
		Akbid Bina Husada	2 menit	1.0 km
		Univ. Moch. Sroedji	5 menit	2.3 km
		Univ. Jember	3 menit	1.4 km
		UIJ Jember	14 menit	7.3 km
		STAIN Jember	17 menit	10.2 km
		Farmasi Jember	5 menit	3.3 km
		Akbid Soebandi	5 menit	2.5 km
		Unmuh Jember	4 menit	2.0 km
9.	UIJ Jember	Poltek Jember	14 menit	7.3 km
		STIE Mandala	10 menit	5.4 km

		IKIP PGRI	11 menit	5.4 km
		Univ. Terbuka Jember	15 menit	7.1 km
		Akbid Bina Husada	15 menit	7.2 km
		Univ. Moch. Sroedji	12 menit	6.4 km
		Univ. Jember	12 menit	5.9 km
		STAIN Jember	8 menit	4.2 km
		Farmasi Jember	18 menit	9.7 km
		Akbid Soebandi	13 menit	6.5 km
		Unmuh Jember	12 menit	5.9 km
10.	STAIN Jember	UIJ Jember	8 menit	4.2 km
		Poltek Jember	17 menit	10.2 km
		STIE Mandala	14 menit	7.8 km
		IKIP PGRI	15 menit	8.3 km
		Univ. Terbuka Jember	18 menit	10.0 km
		Akbid Bina Husada	19 menit	10.1 km
		Univ. Moch. Sroedji	16 menit	9.3 km
		Univ. Jember	16 menit	8.8 km
		Farmasi Jember	21 menit	12.3 km
		Akbid Soebandi	16 menit	9.0 km
		Unmuh Jember	16 menit	8.8 km
11.	Akbid Soebandi	STAIN Jember	16 menit	9.0 km
		UIJ Jember	13 menit	6.5 km
		Poltek Jember	5 menit	2.5 km
		STIE Mandala	7 menit	3.1 km
		IKIP PGRI	7 menit	3.1 km
		Univ. Terbuka Jember	7 menit	3.5 km
		Akbid Bina Husada	7 menit	3.6 km
		Univ. Moch. Sroedji	6 menit	3.0 km
		Univ. Jember	4 menit	2.1 km
		Farmasi Jember	10 menit	5.7 km

		Unmuh Jember	9 menit	4.6 km
12.	Farmasi Jember	Akbid Soebandi	10 menit	5.7 km
		STAIN Jember	21 menit	12.3 km
		UIJ Jember	18 menit	9.7 km
		Poltek Jember	5 menit	3.3 km
		STIE Mandala	10 menit	5.6 km
		IKIP PGRI	10 menit	5.5 km
		Univ. Terbuka Jember	6 menit	3.6 km
		Akbid Bina Husada	7 menit	4.0 km
		Univ. Moch. Sroedji	10 menit	5.5 k
		Univ. Jember	7 menit	4.5 km
		Unmuh Jember	9 menit	5.0 km

Tabel 4.1 Daftar waktu tempuh dan jarak tempuh.

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.	STIE	Unej	Akbid	-	24

Sroedji	Mandala		Soebandi		
	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)
Universitas 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.

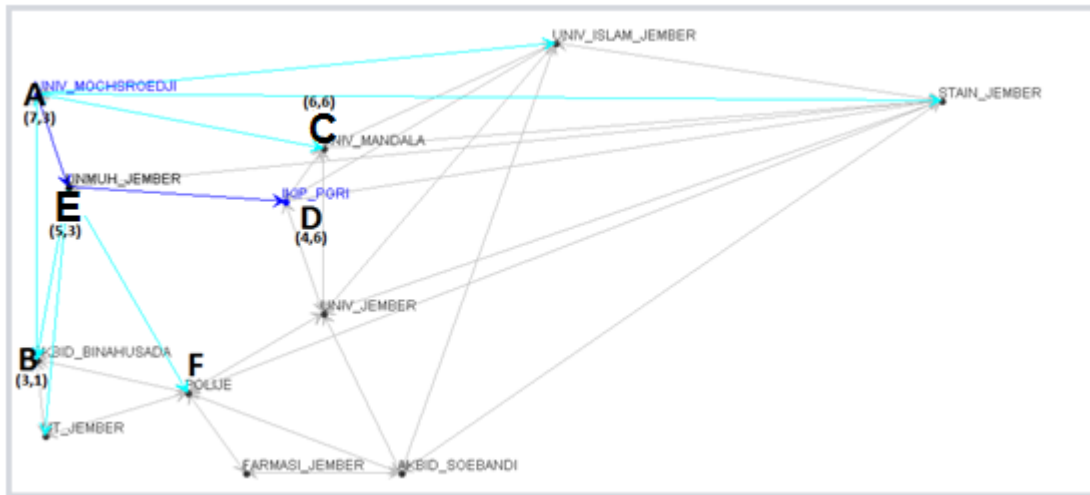
Didapatkan hasil penjumlahan jarak dari rute yang dicari sebagai berikut :

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* :

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

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.