



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 8(2), 81-92, Juli-Desember 2023

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

METODE *CHEAPEST INSERTION HEURISTIC* PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TEMPAT WISATA DI KABUPATEN DELI SERDANG BERBASIS ANDROID

Syafaat Habib Pohan¹, Suendri², Septiana Dewi Andriana³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email : ¹syafaathabib8@gmail.com

ABSTRACT

Geographic Information System (GIS) is a system created using information derived from processing a number of data, namely geographic data or data located on the earth's surface. Geographic Information Systems can be used in various fields, one of which is as a travel planning and tourist location. The lack of information conveyed on tourism in Deli Serdang Regency is one of the obstacles for people who want to travel. In this thesis, a Geographic Information System application for tourism in Deli Serdang Regency is developed which has detailed tourist information and the selection of the shortest travel route and alternative tours. To determine the shortest route and alternative travel, use the Cheapest Insertion Heuristic Algorithm. Then it is hoped that the community can be helped in planning tourist trips in Deli Serdang Regency. This application utilizes the google maps API as a virtual map provider which will later display tourist location points in Deli Serdang Regency. In addition, this application is also equipped with tourist list information along with tourist details that can be accessed by the public as a reference for traveling.

Keywords: *Geographic Information System, Tourism, Cheapest Insertion Heuristic.*

PENDAHULUAN

Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) telah berkembang pesat. Sistem Informasi Geografis dibuat dengan menggunakan informasi yang berasal dari pengolahan sejumlah data, yaitu data geografis atau data yang berkaitan dengan posisi obyek di permukaan bumi. Teknologi sistem informasi geografis mengintegrasikan operasi pengolahan data berbasis *database* yang biasa

digunakan saat ini, seperti pengambilan visualisasi yang khas serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan analisis geografis melalui gambar-gambar petanya. Selain itu, GIS dapat meramalkan peristiwa, memberikan penjelasan untuknya, dan membantu teknik perencanaan lainnya. Mereka juga dapat digunakan untuk mempelajari masalah yang lebih umum termasuk yang berkaitan dengan ekonomi, kependudukan, tata kelola sosial, dan pariwisata.

Objek dari penelitian ini adalah objek wisata yang berada di Kabupaten Deli Serdang. Pada aplikasi ini berisikan beberapa fitur yang memiliki fungsi masing-masing, salah satunya adalah rekomendasi wisata terdekat dan rute alternatif wisata. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Chiepest Insertion Heuristic* (CIH). Algoritma ini adalah algoritma yang membuat perjalanan (*trip*) dengan membuat rute pendek dan alternatif dengan bobot minimum dan berturut-turut menambahkan lokasi baru. Pemilihan titik baru dilakukan bersamaan dengan seleksi lateral, sehingga diperoleh nilai tambah yang minimal.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian dengan judul “Metode *Chiepest Insertion Heuristic* Pada Sistem Informasi Geografis Tempat Wisata Di Kabupaten Deli Serdang Berbasis Android”, penulis berharap masyarakat atau wisatawan dapat memperoleh informasi letak tentang objek wisata di Kabupaten Deli Serdang dengan rute terpendek dan rute alternatifnya dengan mudah.

LANDASAN TEORI

1. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) singkatnya terdiri dari tiga kata yaitu sistem, informasi dan geografi. Suatu sistem terdiri dari beberapa komponen yang saling berhubungan dengan tujuan dan sasaran yang telah ditentukan sebelumnya. Masukan (*Input*), proses (*Process*) dan hasil (*Output*) membentuk suatu sistem. Informasi yang diproses dan berhubungan dengan penerima disebut informasi. Data merupakan sumber informasi yang menggambarkan realitas suatu peristiwa pada saat tertentu [1]. Ada banyak cara berbeda untuk memahami sistem informasi geografis (SIG). Sistem yang disebut GIS mengelola perangkat keras, perangkat lunak, dan data [2].

2. Cheapest Insertion Heuristic

Algoritma *heuristic* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mempercepat pencarian jawaban dari masalah rute terpendek. Algoritma penyisipan adalah salah satu metode *heuristic* yang paling efisien untuk mengatasi masalah pencarian rute terpendek. Metode *heuristic* penyisipan termurah adalah salah satu algoritma dalam algoritma penyisipan. Sisipan paling terjangkau algoritma *heuristic* membangun tur dengan terlebih dahulu membuat jalur terpendek dengan bobot paling sedikit dan kemudian secara berurutan menambahkan lokasi baru. Untuk mencapai nilai penyisipan serendah mungkin, titik dan sisi baru dipilih secara bersamaan. Selain itu, lokasi yang baru ditambahkan diletakkan di antara dua lokasi yang membentuk sisi yang dipilih. Karena proses pemilihan tempat yang akan disisipkan dilakukan di setiap lokasi di luar *tour* dan setiap sisi di dalam *tour* [3].

3. Wisata

Menurut Bab 1 Pasal 1 UU Kepariwisata No. 10 Tahun 2009, pariwisata adalah: “Kegiatan perjalanan seseorang atau sekelompok orang yang mengunjungi tempat tertentu untuk rekreasi, pengembangan diri atau menjelajahi keunikan tempat tujuan wisata yang dikunjungi untuk jangka waktu sementara”. Pariwisata dengan demikian mencakup pengertian dari empat unsur, yaitu kegiatan wisata, dilakukan secara sukarela, sementara itu, perjalanan tersebut seluruhnya atau sebagian ditujukan untuk menjelajahi tujuan dan atraksi wisata [4].

4. Rute Terpendek

Rute terpendek adalah setiap titik lain di mana terdapat beberapa jalur dalam grafik, jalur di mana jalur atau jalur tersebut memiliki bobot paling sedikit. Berat dapat diartikan sebagai jarak, waktu tempuh atau biaya transportasi dari satu titik ke titik lain dalam bentuk rute tertentu [5].

5. Rute Alternatif

Untuk mencegah lalu lintas terkonsentrasi di satu tempat saat bepergian di jalan utama, digunakan jalur alternatif. Padahal, jalan tersebut berfungsi

sebagai jalur cadangan yang bisa digunakan jika terjadi kemacetan. Meskipun istilah tersebut juga mengacu pada jalur alternatif, kondisi jalan tersebut berbeda dengan jalur utama, yang tampaknya telah dirawat dengan baik.

METODE PENELITIAN

Untuk mendapatkan rute terpendek menuju wisata, peneliti menggunakan algoritman *Cheapest Insertion Heuristic* (CIH). Berikut adalah langkah – langkah yang harus digunakan untuk penggunaan algoritma *Cheapest Insertion Heuristic*: [6]

- a. Langkah 1: Penelusuran dimulai dari sebuah lokasi yang dianggap pertama dihubungkan dengan sebuah lokasi yang dianggap terakhir.
- b. Langkah 2: Bangun subtour antara 2 lokasi tersebut. Yang dimaksud subtour adalah perjalanan dari lokasi pertama dan berakhir di lokasi pertama.
- c. Langkah 3: Ganti sebuah arc (edge atau sisi) di *subtour* tersebut (katakanlah arc (i,j)) dengan kombinasi dari 2 arcs, yaitu (i,k) dan (k,j) dengan k tidak berada di subtour saat ini, yang akan meningkatkan Panjang subtour dengan nilai terkecil. Jika C_{ij} adalah Panjang arc (i,j), perhatikan bahwa jika arc (i,j) digantikan oleh (i,k) dan (k,j), maka panjang $C_{ik} + C_{kj} - C_{ij}$ ditambah ke subtour.
- d. Langkah 4: Lanjutkan langkah ini sampai sebuah tour kita dapatkan.

Sebagai contoh diberikan 5 tempat wisata dengan jarak antar wisata di bawah ini:

Tabel 1. Jarak Antar Tempat Wisata

	Lubuk Pakam	Le Garden	Hu	Danau Linting	Pulau Siba	Pantai Salju
Lubuk Pakam	0	132		217	164	58
Le Hu Garden	132	0		290	201	79
Danau Linting	217	290		0	113	303
Pulau Siba	164	201		113	0	196
Pantai Salju	58	79		303	196	0

Gunakan prosedur berikut untuk mencari jarak terpendek antara lima

tujuan wisata pada Tabel 1, ambil langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Ambil perjalanan dari awal ke kota tujuan, misal dipilih dari tempat wisata pertama ke tempat wisata terakhir yaitu kota 1 ke kota 5
- b. Buat subtour $\rightarrow (1,5) \rightarrow (5,1)$
- c. Buat tabel yang menyimpan kota yang bisa disisipkan dalam subtour beserta tambahan jaraknya, seperti ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Arc Penambah Subtour Ke 1

Arc yang akan diganti	Arc yang ditambahkan ke subtour	Tambahan jarak
(1,5)	(1,2) – (2,5)	$c_{12} + c_{25} - c_{15} = 153$
(1,5)	(1,3) – (3,5)	$c_{13} + c_{35} - c_{15} = 462$
(1,5)	(1,4) – (4,5)	$c_{14} + c_{45} - c_{15} = 302$
(5,1)	(5,2) – (2,1)	$c_{52} + c_{21} - c_{51} = 153$
(5,1)	(5,3) – (3,1)	$c_{53} + c_{31} - c_{51} = 462$
(5,1)	(5,4) – (4,1)	$c_{54} + c_{41} - c_{51} = 302$

Dari tabel 2 diperoleh tambahan jarak terkecil apabila:

Arc (1,5) diganti dengan subtour (1,2) \rightarrow (2,5) atau arc (5,1) diganti dengan subtour (5,2) \rightarrow (2,1). Dari kemungkinan tersebut, bisa dipilih salah satu. Misal dipilih kemungkinan pertama maka subtour yang baru menjadi:

$\rightarrow (1,2) \rightarrow (2,5) \rightarrow (5,1)$

- d. Selanjutnya dibuat tabel yang menyimpan tempat wisata yang bisa disisipkan dalam subtour beserta tambahan jaraknya, seperti ditampilkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Arc Penambah Subtour Ke 2

Arc yang akan diganti	Arc yang ditambahkan ke subtour	Tambahan jarak
(1,2)	(1,3) – (3,2)	$c_{13} + c_{32} - c_{12} = 375$
(1,2)	(1,4) – (4,2)	$c_{14} + c_{42} - c_{12} = 233$
(2,5)	(2,3) – (3,5)	$c_{13} + c_{35} - c_{25} = 514$
(2,5)	(2,4) – (4,5)	$c_{24} + c_{45} - c_{25} = 318$
(5,1)	(5,3) – (3,1)	$c_{53} + c_{31} - c_{51} = 462$
(5,1)	(5,4) – (4,1)	$c_{54} + c_{41} - c_{51} = 302$

Dari tabel 3 diperoleh tambahan jarak terkecil adalah 233 dengan menggantikan arc (1,2) dengan subtour (1,4) \rightarrow (4,2), sehingga subtour baru yang dihasilkan adalah:

→ (1,4) → (4,2) → (2,5) → (5,1)

- e. Karena masih ada kota yang belum masuk, perlu dibuat tabel yang menyimpan tempat wisata yang bisa disisipkan dalam subtour beserta tambahan jaraknya, seperti ditampilkan dalam Tabel 4.

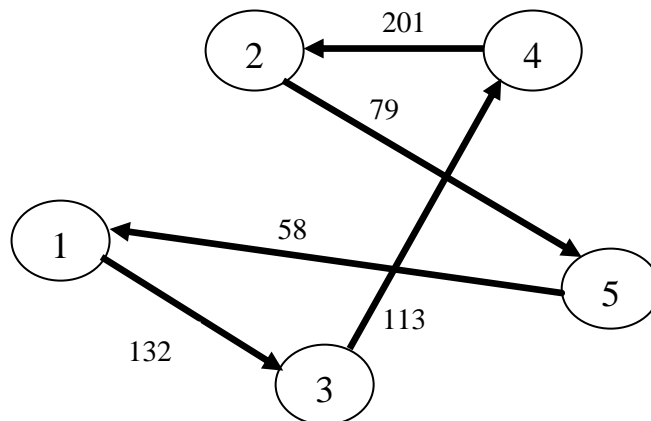
Tabel 4. Arc Penambah Subtour Ke 3

Arc yang akan diganti	Arc yang ditambahkan ke subtour	Tambahan jarak
(1,4)	(1,3) – (3,4)	$c_{13} + c_{34} - c_{14} = 166$
(4,2)	(4,3) – (3,2)	$c_{43} + c_{32} - c_{42} = 202$
(2,5)	(2,3) – (3,5)	$c_{13} + c_{35} - c_{25} = 514$
(5,1)	(5,3) – (3,1)	$c_{53} + c_{31} - c_{51} = 462$

Dari tabel 4 diperoleh tambahan jarak terkecil adalah 166 dengan menggantikan arc (1,4) dengan subtour (1,3) → (3,4), sehingga subtour baru yang dihasilkan adalah:

→ (1,3) → (3,4) → (4,2) → (2,5) → (5,1)

Dari langkah-langkah tersebut di atas dapat diperoleh lintasan terpendek untuk mengunjungi 5 kota adalah → (1,3) → (3,4) → (4,2) → (2,5) → (5,1) seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Hasil Lintasan Terpendek

Dengan lintasan tersebut diperoleh jarak tempuhnya adalah:

$$c_{13} + c_{34} + c_{42} + c_{25} + c_{51} = 132 + 113 + 201 + 79 + 58 = 668$$

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data melalui metode penelitian *Research and Development* yaitu yang pertama observasi

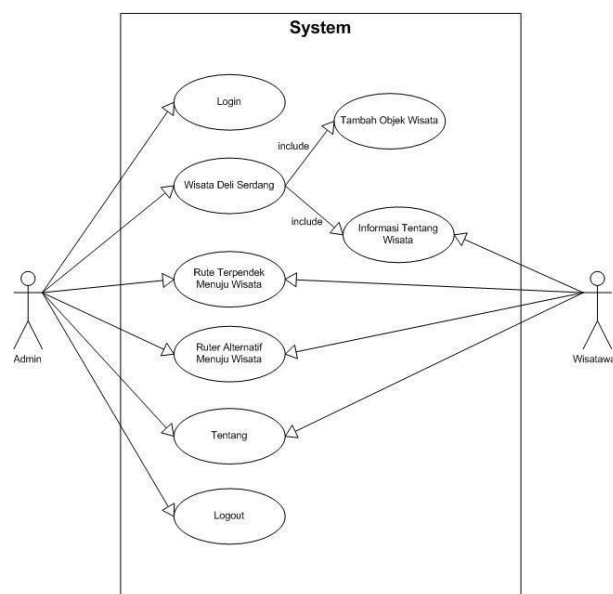
untuk mendapatkan informasi dan data tentang wisata yang ada di Kabupaten Deli Serdang. Kedua melakukan wawancara antara peneliti dengan pihak Dinas Kebudayaan, Pemuda dan Olahraga serta Pariwisata Deli Serdang dengan melakukan dialog tanya jawab secara lisan maupun tulisan. Ketiga ialah studi pustaka dengan mempelajari dan memahami masalah yang terkait dengan penelitian yang bersumber baik dari buku, pedoman, jurnal, dan lainnya.

Untuk mengembangkan aplikasi, peneliti menggunakan metode *Rapid Application Development* dengan beberapa tahapan yaitu *requirement planning* atau perencanaan kebutuhan, dengan mengumpulkan data dan informasi lengkap tentang wisata yang ada di Kabupaten Deli Serdang yang akan dimasukkan dalam aplikasi. *Design* aplikasi melibatkan beberapa hal dalam membuat aplikasi yaitu *design process*, *design storyboard*, *design interface*. Terakhir adalah *implementation* untuk mengetahui bahwa apakah aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Use Case Diagram

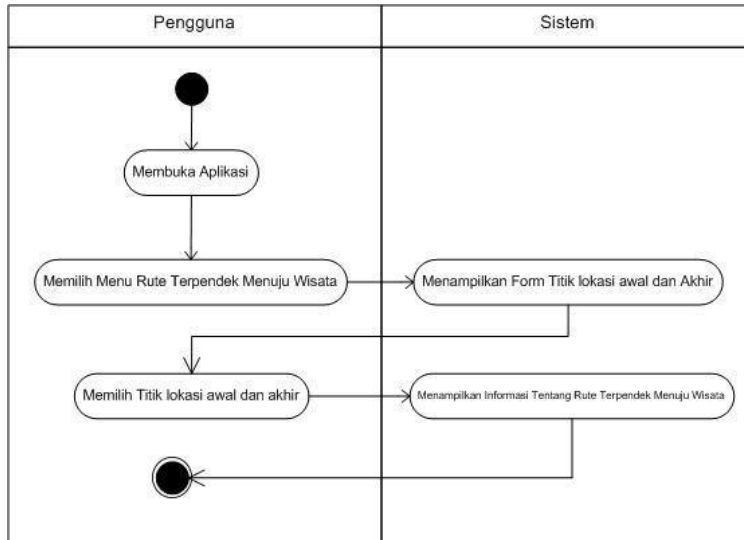
Use case diagram menjelaskan hubungan yang terjadi antara aktor sistem dan operasinya. Administrator dan pengunjung berfungsi sebagai pelaku dalam sistem yang merupakan implementasi dari Sistem Informasi Geografis Tempat Wisata Kabupaten Deli Serdang. Berikut adalah *use case diagram*-nya:



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

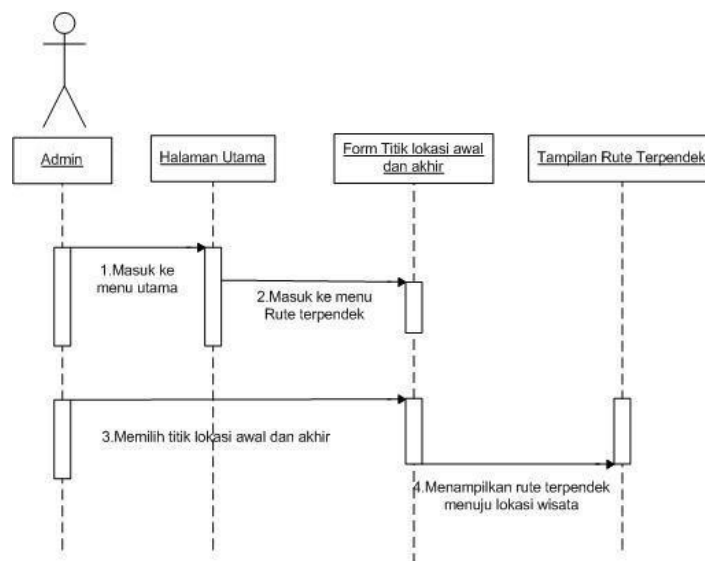
Activity Diagram berguna untuk menggambarkan tugas-tugas yang dilakukan oleh sistem yang dibuat. Berikut ini activity diagram menu rute terpendek menuju wisata menunjukkan aktifitas untuk menampilkan rute terpendek menuju ke tempat wisata:



Gambar 3. Activity Diagram Menu Rute Terpendek

3. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan gambaran alur sistem pada setiap fungsionalitas yang sebelumnya telah ditunjukkan pada use case diagram. Berikut ini sequence diagram rute terpendek menuju wisata:

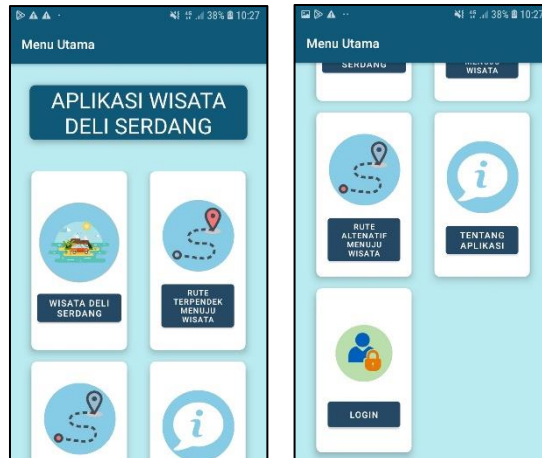


Gambar 4. Sequence Diagram Rute Terpendek

4. Implementasi Sistem

a. Tampilan Menu Utama

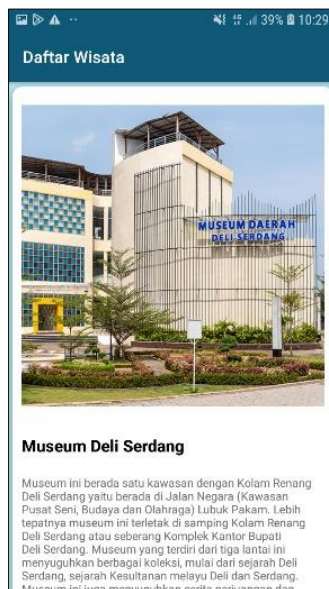
Halaman ini memiliki 5 opsi tombol dengan fungsi yang sesuai. Berikutnya adalah tampilan menu utama.



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

b. Tampilan Menu Wisata

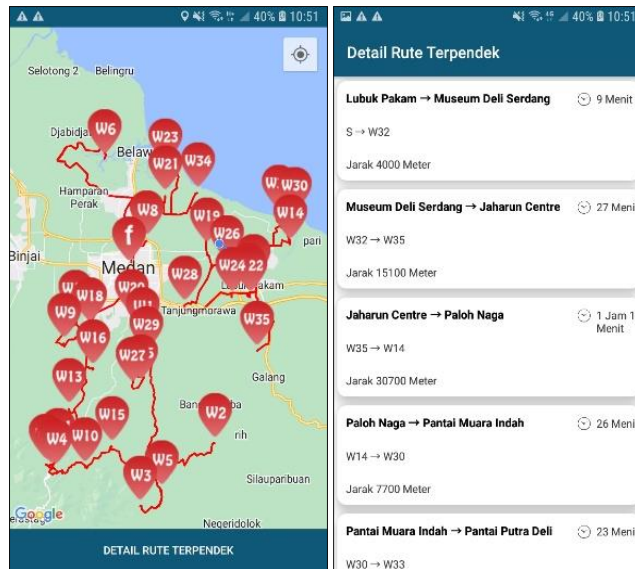
Tampilan menu wisata merupakan tampilan halaman daftar wisata yang diakses untuk pengguna.



Gambar 6. Tampilan Menu Wisata

c. Tampilan Rute Terpendek

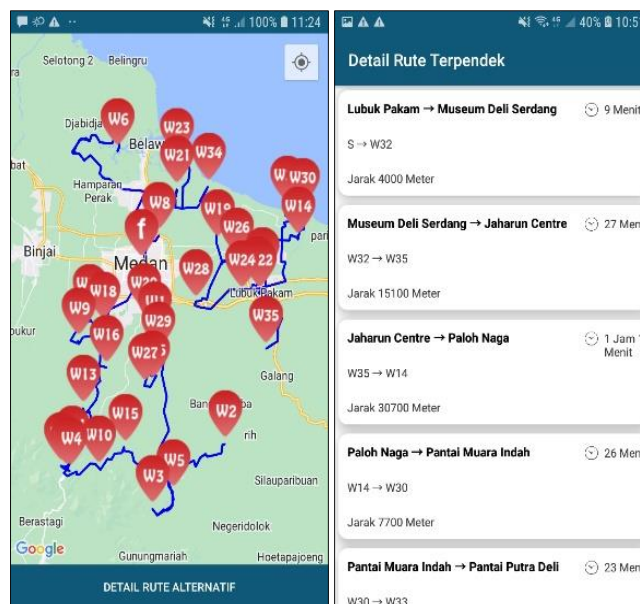
Tampilan menu rute terpendek merupakan tampilan halaman untuk pencarian rute terpendek wisata, dengan menggunakan *maps API*.



Gambar 7. Tampilan Rute Terpendek

d. Tampilan Rute Alternatif

Tampilan menu rute alternatif merupakan tampilan halaman untuk pencarian rute terpendek alternatif wisata, dengan menggunakan *maps API*.



Gambar 8. Tampilan Rute Alternatif

e. Tampilan Tentang Aplikasi

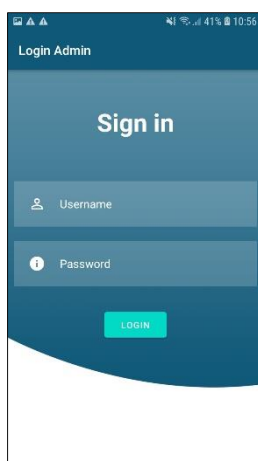
Tampilan menu tentang aplikasi merupakan tampilan halaman untuk menampilkan profil dari pembuat aplikasi.



Gambar 9. Tampilan Tentang Aplikasi

f. Tampilan *Login Admin*

Layar *login* admin adalah layar samping tempat Anda dapat masuk ke aplikasi dengan memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang Anda berikan.



Gambar 10. Tampilan *Login Admin*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan pada penelitian ini yaitu aplikasi pencarian wisata dengan rute terpendek dan alternatif di Kabupaten Deli Serdang ini dapat digunakan sebagai panduan perjalanan wisata dan membantu pengguna untuk mendapatkan informasi terkait wisata yang ada di Kabupaten Deli Serdang. Dengan adanya aplikasi ini peneliti berharap dapat menambah antusias masyarakat untuk mengunjungi wisata yang ada di Kabupaten Deli Serdang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prahasta, Eddy, 2009, *Sistem Informasi Geografis, Konsep-Konsep Dasar. (Perspektif Geodesi dan Geomatika)* . Informatika. Bandung.
- [2] Kardono. P, Hardiyanti Purwadhi. S, Suryo Haryani. N, Poniman. A. 2015. Pengembangan Wilayah Pemukiman dalam Perspektif Geospasial. Jakarta Selatan: Polimedia Publishing.
- [3] Utomo, Rio Guntur. 2018, *Implementasi Algoritma Cheapest Insertion Heuristic (CIH) Dalam Penyelesaian Travelling Salesman Problem (TSP)*, Jurnal Online Informatika:Vol.03, No.1.
- [4] UU No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata (revisi dari UU No. 9 Tahun Kepariwisata).
- [5] Dimiyati, T. T. & A. Dimiyati. 1999. Operations Research Model-Model Pengambilan Keputusan. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- [6] Vitra, I. 2004. Perbandingan metode-metode dalam algoritma genetika untuk Travelling Salesman Problem. Proceedings Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi.