

Studi Kasus

Aplikasi Pemetaan Objek Wisata dan Pencarian Jalur Terpendek Berbasis Web-Gis Menggunakan Algoritma Dijkstra di Kota Subulussalam

Saniati Solin, Mhd. Zulfansyuri Siambaton, Tasliyah Haramaini

Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 15 Maret 2022
Revisi Akhir: 23 Maret 2022
Diterbitkan Online: 10 April 2022

KATA KUNCI

Smartphone; Google Maps API; Pariwisata;
Rute; Kota Subulussalam

KORESPONDENSI

Phone: +62 857-6345-9379
E-mail: saniatisolin5@gmail.com

A B S T R A K

Pariwisata merupakan aspek yang berharga bagi suatu daerah, dan semakin banyak pengunjung maka dapat memajukan kesejahteraan masyarakat disekitar objek pariwisata. Kota Subulussalam memiliki banyak objek pariwisata, penggunaan teknologi informasi seperti menggunakan aplikasi smartphone dapat digunakan untuk membantu wisatawan untuk mengenal daerah pariwisata dan mengetahui rute menuju ke objek yang di inginkan. Aplikasi pemetaan objek wisata berbasis Web-Gis di daerah kota subulussalam yang bertujuan untuk membangun aplikasi wisata kota subulussalam berbasis Web-Gis dan menerapkan layanan google Maps API untuk memudahkan wisatawan dalam memperoleh informasi pemetaan lokasi objek wisata, Rute dan fasilitas pendukung wisata yang ada di Kota Subulussalam.

PENDAHULUAN

Potensi sumber daya alam yang dimiliki kota subulussalam yang berada di Aceh Singkil dan sebagian besar dimanfaatkan untuk pertanian. Sistem informasi geografis adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. Sistem informasi geografis dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek dan fenomena didalam lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting untuk di analisis. Kesulitan menentukan perencanaan pencarian jalan wisata, karena gambaran daerah wisata tersebut tidak tersedia seperti visualisasi tempat jarak antar daerah wisata serta jalan yang harus dilalui. Oleh karena itu melalui perancangan dan pembuatan sistem informasi geografis pariwisata dapat menampilkan gambaran peta wisata kota subulussalam sehingga lebih menarik dan dapat dinikmati oleh masyarakat sekitar maupun masyarakat luar.

Peta sering kita gunakan untuk mengetahui sebuah tempat atau lokasi. Seiring berkembangnya teknologi informasi, kini peta tidak lagi hanya dalam bentuk media cetak namun telah menjadi sebuah layanan digital atau peta virtual yang dapat kita akses melalui smartphone kita atau laptop. Meskipun peta membantu kita untuk dapat mengetahui lokasi kita berada dan lokasi yang kita tuju namun tidak dapat membantu kita dalam menentukan jalur terpendek. Dalam upaya mewujudkan kemudahan dalam melakukan pencarian jalur terpendek pada aplikasi ini maka diterapkan nya sebuah algoritma pencarian jalur terpendek yaitu pada aplikasi ini menggunakan algoritma *Dijkstra*. Dengan memperhitungkan bobot pada setiap sisi, algoritma *Dijkstra* dapat digunakan untuk menentukan jalur terpendek dari suatu titik ke titik akhir.

Terdapat cara untuk dapat menentukan jalur terpendek yaitu dengan menginterpretasikan peta kedalam sebuah *graf*. Dalam *graf*, terdapat metode yang dapat digunakan untuk menentukan jalur terpendek yaitu algoritma *Dijkstra*. Algoritma yang ditemukan oleh Edsger *Dijkstra* ini digunakan dalam *graf* berarah dimana setiap titik dihubungkan oleh sisi memiliki

bobot. Dengan memperhitungkan bobot pada setiap sisi, algoritma ini efektif dalam menentukan jalur terpendek dari lokasi awal ke lokasi tujuan [1].

TINJAUAN PUSTAKA

Pariwisata

Pariwisata adalah perpindahan orang untuk sementara dan dalam jangka waktu pendek ke tujuan-tujuan diluar tempat dimana mereka biasa hidup dan bekerja dan juga kegiatan-kegiatan mereka selama tinggal disuatu tempat tujuan [2].

Aplikasi

Aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan sebagai kemampuan komputer, tetapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna [3].

Sistem Informasi Geografis

Suatu sistem yang menekankan pada unsur informasi geografis serta mengandung informasi mengenai tempat-tempat yang terletak dipermukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi, dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat dipermukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui [4].

Google Maps API

Suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu browser. Kita dapat menambahkan suatu fitur Google Maps dalam Web yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan *Google Maps API*. *Google Maps API* adalah suatu library yang berbentuk *JavaScript* [5].

Algoritma Dijkstra

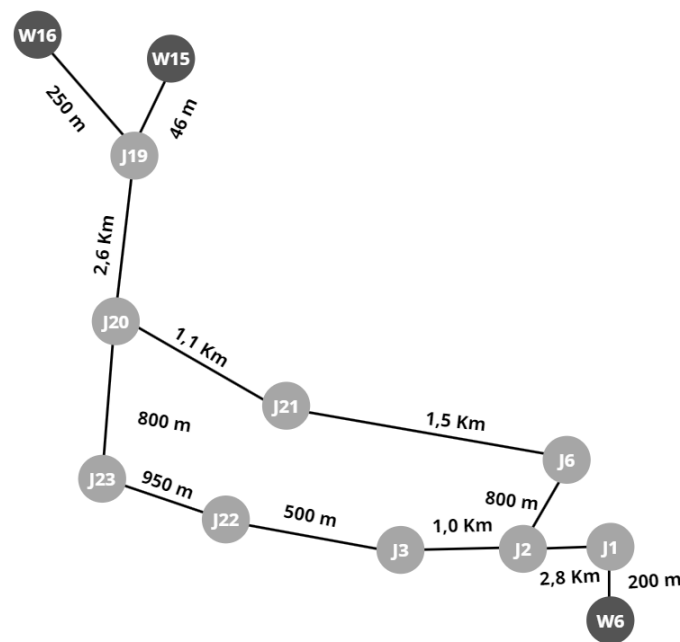
Algoritma *Dijkstra* Pencarian rute terpendek termasuk ke dalam materi teori graf. Algoritma yang sangat terkenal untuk menyelesaikan persoalan ini adalah algoritma *Dijkstra*. Algoritma ini ditemukan oleh seorang ilmuwan komputer berkebangsaan Belanda yang bernama *Edsger Dijkstra*. “*Dijkstra*” diartikan sebagai “algoritma yang digunakan untuk mencari lintasan terpendek pada sebuah graf berarah”. [6] Contoh penerapan algoritma *Dijkstra* adalah lintasan terpendek yang menghubungkan antara dua kota berlainan tertentu. Cara kerja algoritma *Dijkstra* memakai strategi greedy, di mana pada setiap langkah dipilih sisi dengan bobot terkecil yang menghubungkan sebuah simpul lain yang belum terpilih. Algoritma *Dijkstra* membutuhkan parameter tempat asal, dan tempat tujuan.

METODOLOGI

Penggunaan jenis penelitian kualitatif bertujuan untuk mengumpulkan data objek wisata di Kota Subulussalam sedangkan penggunaan jenis penelitian kuantitatif berperan dalam pencarian jalur terpendek menuju objek wisata di Kota Subulussalam dengan menggunakan algoritma *Dijkstra*. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang berupa data peta digital, foto-foto objek lokasi wisata dan data jalan yang diambil dari Google Maps.

Representasi Node

Adapun Representasi node dibawah dapat diambil dari pemodelan graf sederhana untuk contoh pencarian jalur terpendek dari lokasi objek wisata kolam mata air sarindan (W6) menuju pemandian sungai penuntungan nantampukmas (W15).



Gambar 1. Sampel Graf

Tabel 1. Jarak Node belum Terkunjungi

Node										
W6	J1	J2	J3	J6	J21	J22	J23	J20	J19	W15
0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Pada Tabel 1 Jarak Node belum Terkunjungi, node – node yang ada ditetapkan jaraknya menjadi tak terhingga karena belum dapat diketahui node yang akan dikunjungi. Selanjutnya, melakukan pencarian pada node yang sedang aktif terhadap node tetangganya yang memiliki jarak terkecil dan mengisinya ke kolom *Priority Queue* sebagai antrian prioritas. Semakin kebawah kolom *Priority Queue*, maka semakin besar jarak yang dimiliki oleh node tersebut.

Tabel 2. Active Node dan Priority Queue

Active Node	No	Priority Queue
W6 ₍₋₎	1	J1 _(W6) 200 m
W6 ₍₋₎	1	J2 _(J1) 3000 m
J1 _(W6) 200 m		
W6 ₍₋₎	1	J6 _(J2) 3800 m
J1 _(W6) 200 m	2	J3 _(J2) 4000 m
J2 _(J1) 2800 m		
W6 ₍₋₎	1	J3 _(J2) 4000 m
J1 _(W6) 200 m	2	J21 _(J6) 5300 m
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		

W6 ₍₋₎	1	J22 _(J3) 4500 m
J1 _(W6) 200 m	2	J21 _(J6) 5300 m
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		
J3 _(J2) 1000 m		

W6 ₍₋₎	1	J21 _(J6) 5300 m
J1 _(W6) 200 m	2	J23 _(J22) 5450 m
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		
J3 _(J2) 1000 m		
J22 _(J3) 500 m		

W6 ₍₋₎	1	J23 _(J22) 5450 m
J1 _(W6) 200 m	2	J20 _(J21) 6400 m
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		
J3 _(J2) 1000 m		
J22 _(J3) 500 m		
J21 _(J6) 1500 m		

W6 ₍₋₎	1	J20 _(J23) 6250 m
J1 _(W6) 200 m	2	J20 _(J21) 6400 m
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		
J3 _(J2) 1000 m		
J22 _(J3) 500 m		
J21 _(J6) 1500 m		
J23 _(J22) 950 m		

W6 ₍₋₎		J20 _(J21) 6400 m
J1 _(W6) 200 m		J19 _(J20) 8850 m
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		
J3 _(J2) 1000 m		
J22 _(J3) 500 m		
J21 _(J6) 1500 m		
J23 _(J22) 950 m		
J20 _(J23) 6250m		

Keterangan: karena sebelumnya node J20 telah dikunjungi melalui node J23 maka jarak dari *path* J20 melalui J21 dibandingkan dengan jarak *path* J20 melalui J23 dan ambil jarak terkecil dari kedua *path* tersebut dan perbarui *active node* jika data yang sudah ada di *active node* bukan merupakan path dengan jarak terkecil. Sedangkan jika data yang sudah ada di *active node* merupakan *path* jarak terkecil maka, data *active node* tidak perlu diperbarui dan hanya mengabaikan *path* lainnya.

Tabel 3. Active Node dan Priority Queue Lanjutan

Active Node	No	Priority Queue
W6 ₍₋₎	1	J19 _(J20) 8850 m
J1 _(W6) 200 m		
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		
J3 _(J2) 1000 m		
J22 _(J3) 500 m		
J21 _(J6) 1500 m		
J23 _(J22) 950 m		
J20 _(J23) 800 m		
W6 ₍₋₎	1	W15 _(J19) 8896 m
J1 _(W6) 200 m		
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		
J3 _(J2) 1000 m		
J22 _(J3) 500 m		
J21 _(J6) 1500 m		
J23 _(J22) 950 m		
J20 _(J23) 800 m		
J19 _(J20) 2600m		
W6 ₍₋₎	1	-
J1 _(W6) 200 m		
J2 _(J1) 2800 m		
J6 _(J2) 800 m		
J3 _(J2) 1000 m		
J22 _(J3) 500 m		
J21 _(J6) 1500 m		
J23 _(J22) 950 m		
J20 _(J23) 800 m		
J19 _(J20) 2600m		
W15 _(J19) 46 m		

Setelah node tujuan telah dikunjungi atau sampai, dari tabel diatas tepatnya pada kolom *active node* yang terakhir dilakukan *backtracking* untuk menemukan *path* yang jelas dan mengabaikan *path – path* yang tidak ditemukan asalnya. Setelah dilakukan *backtracking* maka hasil *backtracking* tadi akan dibalikkan agar sesuai dengan urutan rute.

Tabel 4. Backtracking Path

Backtracking Path								
W15 _(J19)	J19 _(J20)	J20 _(J23)	J23 _(J22)	J22 _(J3)	J3 _(J2)	J2 _(J1)	J1 _(W6)	W6 ₍₋₎
46 m	2600 m	800 m	950 m	500 m	1000 m	2800 m	200 m	

Tabel 5. Reverse Path

Reverse Path								
W6 ₍₋₎	J1 _(W6)	J2 _(J1)	J3 _(J2)	J22 _(J3)	J23 _(J22)	J20 _(J23)	J19 _(J20)	W15 _(J19)
	200 m	2800 m	1000 m	500 m	950 m	800 m	2600 m	46 m

Jadi, untuk rute terpendek dari lokasi awal kolam mata air sarindan (W6) menuju pemandian sungai penuntungan nantampukmas (W15) adalah:

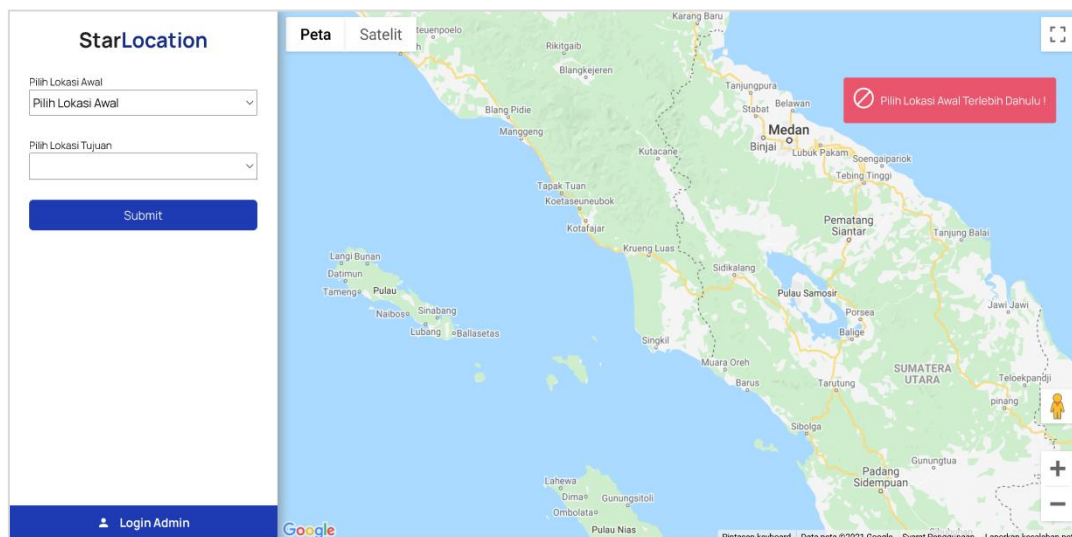
$$W6 - J1 - J2 - J3 - J22 - J23 - J20 - J19 - W15$$

Dengan total jarak sebesar 8.896 m atau sekitar 8,9 Km.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Halaman User

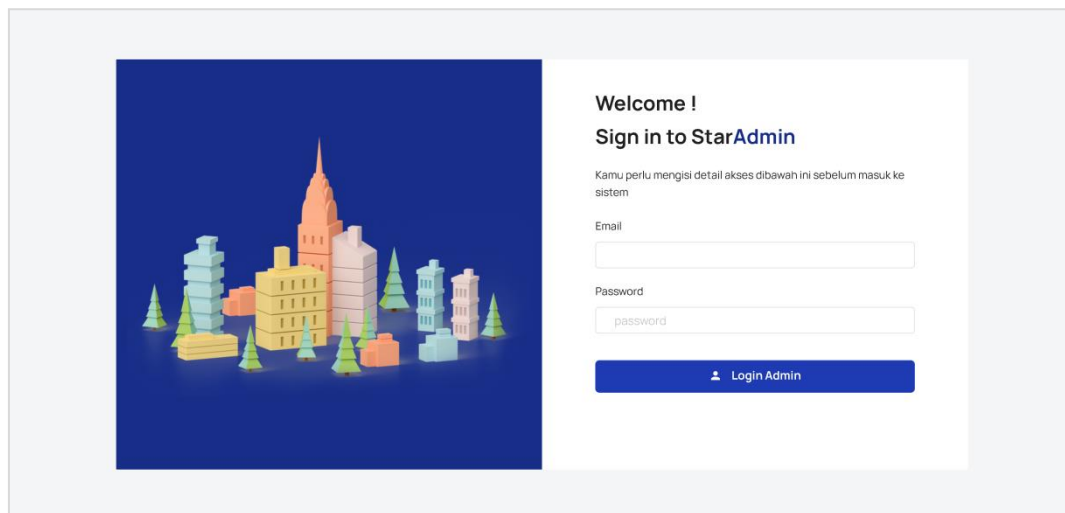
Implementasi halaman *user* pada gambar 2 merupakan halaman yang pertama kali muncul saat mengakses sistem. Pada halaman ini, *user* dapat melakukan pencarian rute dengan memilih lokasi awal dan lokasi tujuan yang diinginkan. Apabila lokasi awal dan atau lokasi tujuan tidak dipilih dan dilakukan pencarian, maka akan muncul peringatan “Pilih Lokasi Awal Terlebih Dahulu” atau “Pilih Lokasi Terlebih Dahulu”. Pada halaman ini, tersedia juga tombol login admin, dimana ketika tombol tersebut diklik akan diarahkan ke halaman *form login* admin.



Gambar 2. Implementasi Halaman User

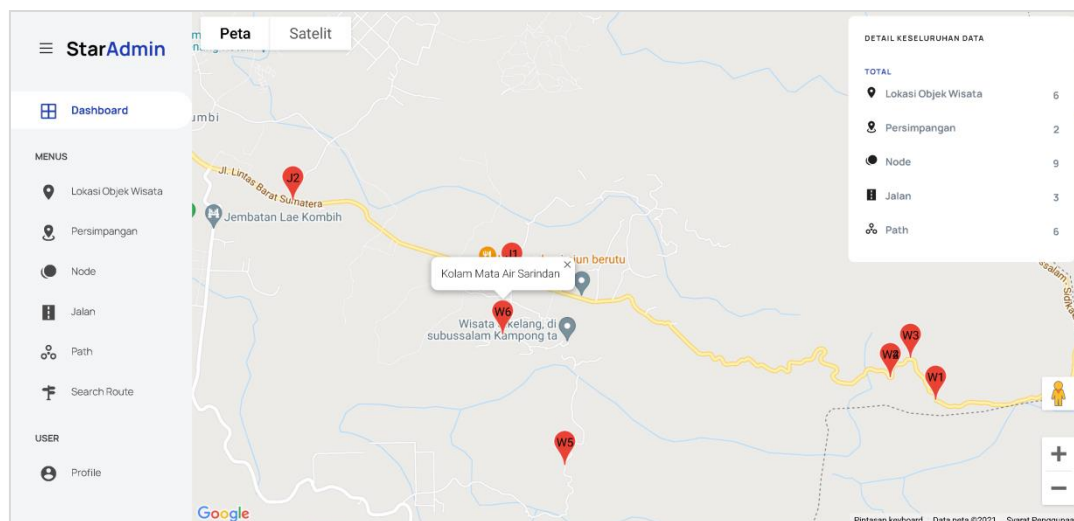
Implementasi Form Login Admin

Halaman *form login* admin pada gambar 3 adalah halaman yang muncul ketika tombol *login* admin diklik pada halaman *user*. Pada halaman ini, admin diharuskan menginput data email dan password yang benar untuk dapat masuk ke sistem.

Gambar 3. Implementasi *Form Login Admin*

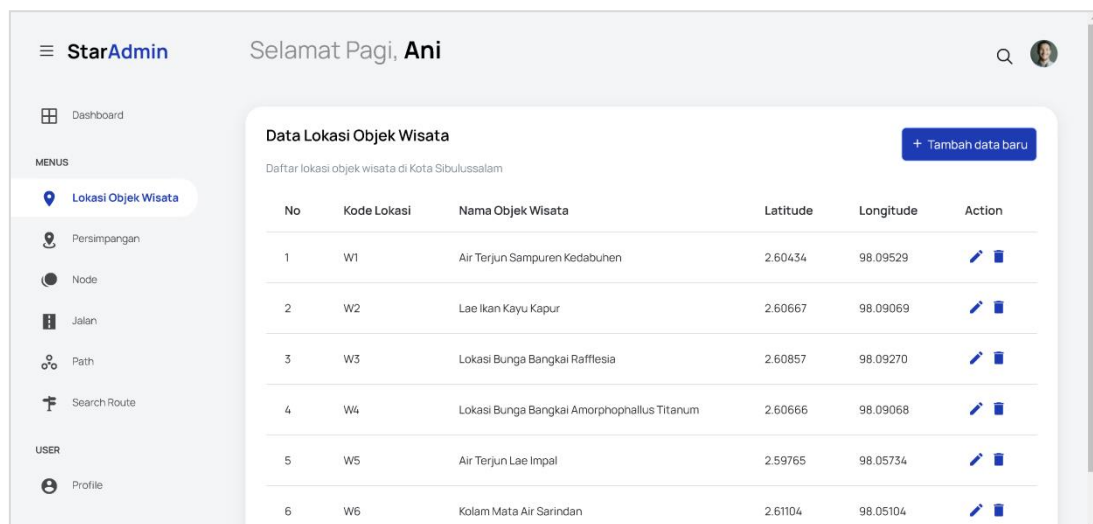
Implementasi Halaman Dashboard Admin

Implementasi halaman *dashboard* admin pada gambar 4 merupakan halaman awal ketika admin berhasil melakukan *login*. Halaman ini menampilkan peta representasi persebaran node sesuai dengan data node yang telah diinput serta menyediakan fitur *info window* dari *google maps* yang dapat menampilkan nama node ketika *marker* tersebut diklik. Halaman ini juga menampilkan total keseluruhan data berupa total lokasi objek wisata, persimpangan, node, jalan dan path yang telah diinput ke sistem.

Gambar 4. Implementasi Halaman *Dashboard Admin*

Implementasi Halaman Lokasi Objek Wisata

Implementasi halaman lokasi objek wisata pada gambar 5 adalah halaman yang digunakan untuk menginput, mengedit, menghapus dan menampilkan data lokasi objek wisata dalam bentuk tabel.



Data Lokasi Objek Wisata

Daftar lokasi objek wisata di Kota Sibulussalam

No	Kode Lokasi	Nama Objek Wisata	Latitude	Longitude	Action
1	W1	Air Terjun Sampuren Kedabuhen	2.60434	98.09529	 
2	W2	Lae Ikan Kayu Kapur	2.60667	98.09069	 
3	W3	Lokasi Bunga Bangkai Rafflesia	2.60857	98.09270	 
4	W4	Lokasi Bunga Bangkai Amorphophallus Titanum	2.60666	98.09068	 
5	W5	Air Terjun Lae Impal	2.59765	98.05734	 
6	W6	Kolam Mata Air Sarindan	2.61104	98.05104	 

Gambar 5. Implementasi Halaman Lokasi Objek Wisata

KESIMPULAN DAN SARAN

Untuk merancang dan membangun aplikasi lokasi pemetaan objek wisata berbasis WEB-GIS, diperlukan koordinat lokasi objek wisata dan persimpangan yang berupa *latitude* dan *longitude*, informasi nama jalan serta jarak antar titik node yang membentuk suatu *path*. Representasi jalan yang terpilih dimulai dari merepresentasikan lokasi objek wisata dan persimpangan sebagai titik – titik, memilih sisi ruas jalan yang tepat, mencari jarak jalan, kemudian titik – titik dan ruas jalan tersebut dihubungkan menjadi suatu garis sehingga membentuk graf dan diberi keterangan dan dilakukan pemetaan menggunakan layanan peta *google maps API*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat-sangat berterimakasih kepada kedua orang tua saya, dan terima kasih kepada Dosen Teknik Informatika Uisu yang telah memberi ilmu dan motivasi kepada penulis dan terima kasih kepada teman-teman angkatan 2017 yang telah memberi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini untuk meraih gelar sarjana Strata-1 di Universitas Islam Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Santoso Kartika dan Rais Muhammad 2015. “Implementasi Sistem Informasi Geografis Daerah Pariwisata Kabupaten Temanggung Berbasis Android Dengan Global Positionning System (GPS)”. *Scientific Journal Of informatics*, 2(1), 29-40.
- [2] Agusi Dan Ridwan, Masri 2019. “Pemetaan Objek Wisata Alam Kabupaten Kepulauan Selayar Berbasis Sistem Informasi Geografis Arcgis 10.5”. *Journal Of Tourism*, 1(1), 45-50.
- [3] Lawolo Ivan C Dan Harianja Andy P 2017. “Aplikasi Rekomendasi Objek Wisata Di Pulau Nias Dengan Algoritma Dijkstra Berbasis Android”. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 2(1), 12-22.
- [4] Purwadi Hadi Dan Rianto 2018. “Implementasi Sistem Informasi Geografis Pada Aplikasi Data Orang Hilang (Studi Kasus : Polres Tasikmalaya Kota)”. *Jurnal Teknoinfo*, 4(1), 33-38
- [5] Koko, Indri Dkk 2015. “Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis website”. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 51-60.
- [6] Mohamad Mahatir Dkk 2017. “Pemetaan Potensi Pariwisata Di Kabupaten Waykanan Menggunakan Algoritma Dijkstra”. *Jurnal Komputer Terapan*, 3(2), 169-178

BIODATA PENULIS**Saniati Solin, S.T**

Lahir di Subulussalam pada tanggal 20 maret 1999 merupakan anak pasangan dari Ayahanda Saiman Solin dan Ibunda Midah Manik. Pada tahun 2012 penulis menamatkan sekolah pada SD Negeri 1 Kota Subulussalam dan melanjutkan MTsn Simpang Kiri Kota Subulussalam dan Lulus pada tahun 2015. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMK Negeri 1 Simpang Kiri Kota Subulussalam dan lulus pada Tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan S-1 Universitas Islam Sumatera Utara Jurusan Teknik Informatika.

**Mhd. Zulfansyuri Siambaton, S.T.,M.Kom.**

Lahir di Sibolga, 03 September 1985. Menyelesaikan studi Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara (USU) pada tahun 2016. Saat ini bekerja sebagai dosen sekaligus ketua program studi Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU). Bidang riset Sistem Digital, Robotika dan Sistem Embedded.

**Mhd. Zulfansyuri Siambaton, S.T.,M.Kom.**

Lahir di Medan, 11 Juli 1979. Menyelesaikan pendidikan Sarjana FMIPA USU pada Prodi FISIKA (thn 2005) dan Magister T.Informatika (2014). Saat ini bekerja sebagai dosen Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU). Bidang riset Ilmu Komputer, Fisika dan Matematika.