

# Pengembangan Sistem Informasi Geografis Wisata Sejarah Mojokerto Sebagai Penentu Jalur

Erfan Rohadi<sup>1</sup>, Budi Harijanto<sup>2</sup>, Faishal Firman Hakim<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>erfan@polinema.ac.id, <sup>2</sup>budi.harijanto@polinema.ac.id, <sup>3</sup>Isalredarmy1@gmail.com

**Abstrak**—Mojokerto memiliki 62 peninggalan bersejarah, terutama dari kerajaan Majapahit, peninggalannya diantaranya makam, candi, pendopo agung dan lain-lain. Minimnya kunjungan ke beberapa tempat sejarah dikarenakan kurangnya informasi mengenai tempat wisata bersejarah di Mojokerto, maka dibuatlah sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) wisata sejarah Mojokerto Sebagai Penentu Jalur. SIG yang dirancang nantinya sebagai website sarana promosi tempat wisata sejarah, sistem ini nantinya mampu menunjukkan jalur menuju tempat wisata sejarah, dan memberi informasi tempat sejarah tersebut. Data yang ada di dalam sistem dikelola oleh admin. Penggunaan metode *Greedy* sebagai penentu jalur untuk mencari jalan terpendek menuju tempat wisata. Algoritma *Greedy* pada Sistem informasi geografis wisata sejarah Mojokerto ini hanya diterapkan pada 7 tempat wisata. Sebagai penentu jalur yang lengkap dan lebih akurat penggunaan here maps sangat membantu dalam penentuan jalur yang sesungguhnya. Dalam pengujian fungsional sistem dapat berjalan lancar, penerapan algoritma *Greedy* sebagai penentu jalur, Uji coba 1 selisih Here maps dengan *Greedy* 4122. Selisih Uji coba 2 sebesar 648, dan Selisih Uji coba 3 sebesar 2925. Percobaan 4,5,6 dan 7 petunjuk jalur tidak samapi ke tempat wisata (tersesat). Dari 7 kali percobaan, *greedy* dapat menuntun jalur sebanyak 3 kali, dan 4 percobaan lainnya tersesat, jadi algoritma *greedy* memiliki tingkat kesalahan dalam menentukan jalur termasuk cukup besar. Dibandingkan dengan penerapan Here maps, *Greedy* dapat menemukan jarak paling minimum karena jumlah titik atau node yang dijumlahkan tidak sebanyak pada Here maps. *Greedy* menghitung persimpangan (node) yang sudah di daftarkan membandingkan titik dicari yang paling minimum dan ditarik garis lurus

**Kata kunci**—komponen; Sistem Informasi Geografis, *Greedy*, sejarah, jalur

## I. PENDAHULUAN

Mojokerto memiliki 62 peninggalan bersejarah bersejarah yang sudah diidentifikasi oleh Balai Pelestarian Cagar Budaya, terutama dari kerajaan Majapahit, peninggalannya diantaranya makam, candi, pendopo agung dan lain-lain. Namun minimnya informasi tentang tempat dan lokasi sejarah dan belum adanya sebuah sistem tentang wisata sejarah di Mojokerto membuat kunjungan ke tempat sejarah menjadi sepi, akhirnya banyak pengunjung yang lebih memilih wisata ke kolam renang atau yang lainnya.

Minimnya informasi tentang wisata sejarah tersebut dibuatlah sistem informasi geografis wisata sejarah Mojokerto. Sistem yang dirancang nantinya sebagai website sarana promosi tempat wisata sejarah, sistem ini nantinya mampu menunjukkan jalur menuju tempat wisata sejarah, dan memberi informasi tempat sejarah tersebut. Sistem informasi geografis wisata sejarah Mojokerto ini menggunakan algoritma *Greedy* sebagai penentu jalurnya, sistem ini diharapkan mampu menjadi solusi bagi masyarakat yang ingin berwisata ketempat sejarah yang ada di Mojokerto sehingga nantinya mampu menarik pengunjung lebih banyak, agar tidak kalah dengan obyek wisata lainnya. Pada penelitian sebelumnya berjudul Pengembangan Websig Obyek Wisata Dan Budaya Di Kabupaten Mojokerto [1]. Penelitian perancangan sistem dengan ArcView berbasis desktop, sedangkan penelitian yang akan dibuat dapat diakses dengan mobile web dan menerapkan algoritma *Greedy* sebagai penentu jalur.

Penggunaan Penggunaan Here maps mampu membantu dalam penanganan peta dan data lokasi, sehingga mampu membuat sistem informasi geografis tanpa perlu memikirkan petanya. Untuk penentuan petunjuk jalur menggunakan algoritma *Greedy*, algoritma ini menyelesaikan masalah langkah demi langkah, mengambil pilihan terbaik saat itu [2].

## II. LANDASAN TEORI

### A. Sistem Informasi Geografis

Menurut Aronoff Sistem Informasi Geografis (Geographic Information system atau GIS) yaitu sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografis. Hal ini memungkinkan data dapat diakses penunjukan ke suatu lokasi dalam peta yang tersaji secara digital. Gis merupakan suatu media untuk memasukan, mengolah, menyimpan, mengambil, memanipulasi serta menampilkan data-data geografis dimana karakteristik lokasi adalah yang penting didasarkan pada kerja komputer (mesin). serta didukung oleh koneksi dengan jaringan [3].

### B. Wisata Sejarah Kota Mojokerto

Sejarah Pemerintah Kota Mojokerto tidak dapat lepas dari sejarah Kerajaan Majapahit yang pada masa kejayaannya dipimpin oleh seorang raja bernama Hayam Wuruk yaitu pada

tahun 1350 – 1389 dengan maha patihnya Gajah Mada. Kerajaan Majapahit adalah suatu negara yang besar, terletak di Daerah Delta Kali Brantas dan Kali Brangkal, dan merupakan kubu pertahanan yang cukup tangguh dalam menghadapi pasukan kolonial. Daerah Canggü sebagai daerah pelabuhan, merupakan pintu gerbang dari semua kegiatan lalu lintas perdagangan (logistik) pada waktu itu. Untuk mendukung kelancaran komunikasi dan angkutan, dibuatlah jalan yang menghubungkan daerah pelabuhan Canggü dengan pusat ibukota kerajaan.

Dengan memiliki sejarah yang kuat menjadikan Mojokerto salah satu tujuan wisata di Jawa Timur, terutama dari segi kebudayaan dan kepurbakalaan. Situs peninggalan kerajaan Majapahit di Trowulan misalnya merupakan bukti sejarah yang menunjukkan bahwa Mojokerto dulunya merupakan pusat pemerintahan Kerajaan besar yang berhasil menyatukan wilayah Nusantara. Situs Trowulan merupakan situs kota (town site, city site atau urban site) yang pernah ditemukan di Indonesia. Situs yang diduga bekas pusat kerajaan Majapahit ini memiliki luas 11 x 9 Km. meliputi wilayah kabupaten Mojokerto dan kabupaten Jombang. Di kawasan itu terdapat tinggalan-tinggalan arkeologi yang ditemukan dalam jumlah yang cukup besar dan jenis temuan yang beraneka ragam. Adapun berbagai situs peninggalan Kerajaan majapahit di Trowulan yang biasa dikunjungi oleh para wisatawan antara lain :

- Candi Brahu

Candi Brahu terletak di Dukuh Jamu Mente, Desa Bejjong, atau sekitar 2 kilometer dari jalan raya Mojokerto-Jombang. Candi yang dibangun dari batu bata merah ini, dibangun di atas sebidang tanah menghadap ke arah barat. Bentuk bangunan hampir berbentuk bujur sangkar dengan ukuran panjang sekitar 22,5 m, lebar 18 m, serta ketinggian 20 meter. Candi tersebut dibangun dengan gaya dan kultur Budha, ada dugaan candi Brahu dibangun sejak awal Majapahit, tetapi ada pula yang menduga dari abad XV. Pendapat lain, candi ini berusia jauh lebih tua ketimbang candi lain di sekitar Trowulan.

- Candi Wringin Lawang

Candi yang biasa disebut Gapura waringin Lawang ini terletak di Dukuh Wringin Lawang, Desa Jatipasar, Kecamatan Trowulan, Kabupaten Mojokerto, atau di tepi jalan Raya Surabaya-Jombang. Bangunan ini berada di permukaan tanah pada ketinggian 36,42 m diatas permukaan laut, dengan orientasi bangunan kearah timur-barat dengan azimuth 279 derajat.

Gapura Wringin Lawang termasuk tipe gapura belah (Candi Bentar), yaitu gapura yang tidak memiliki atap dengan bentuk dasar denah persegi empat berukuran 13 X 11,50 m dengan tinggi bangunan tinggi ± 15,50 m. Menurut kepercayaan penduduk setempat bahwa Gapura Wringin Lawang merupakan pintu gerbang sebelah Utara dari kerajaan Majapahit, sedangkan Candi bajang Ratu merupakan gerbang bagian Selatan. Di dekat gapura dahulu juga dilengkapi dengan paseban, yaitu tempat menunggu bagi orang-orang yang akan sowan kepada raja Majapahit.

- Pusat Informasi Majapahit (Museum Trowulan)

Museum Trowulan berlokasi di Jalan Raya Trowulan, Dusun Unggahan, Desa Trowulan, Kecamatan Trowulan, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Awal mula berdirinya museum ini adalah ketika RAA Kromojoyo Adinegoro, Bupati Mojokerto sebelum Indonesia merdeka, bekerja sama dengan Henricus Maclaine Pont, arsitek asal Belanda lulusan Technische Hogesholl Delft (THD), pada tanggal 24 April 1924 mendirikan Oudheidkundige Vereeniging Majapahit (OVM), yaitu suatu perkumpulan yang bertujuan untuk meneliti peninggalan-peninggalan Majapahit.

- Museum Trowulan mempunyai banyak koleksi benda bersejarah peninggalan Kerajaan Majapahit. Pada tahun 1999 jumlah koleksinya kian bertambah, karena ada penambahan koleksi dari Gedung Arca Mojokerto. Hingga saat ini, tahun 2008, jumlah koleksi museum telah mencapai sekitar 80.000 koleksi benda purbakala, yang diklasifikasikan dari mulai periode prasejarah, periode klasik (zaman Hindu dan Buddha), periode Islam, hingga periode kolonial, museum ini juga menyediakan fasilitas penunjang seperti ruang pertemuan, tempat sholat, taman, toilet dan perpustakaan.

- Kolam Segaran

Kolam Segaran terletak sekitar 500 meter arah selatan jalan raya Mojokerto-Jombang. Konon nama tersebut berasal kata segoro-segoroan yang berarti telaga buatan, seperti yang terdapat dalam buku Negara Kertagama pupuh VIII halaman 5.3, yang tersurat di daerah Trowulan terdapat sebuah telaga yang multiguna. Menurut data museum Trowulan, kolam Segaran konon dibuat pada abad ke-14. Luas kolam ini 375m x 125m dengan kedalaman sekitar 2,80m. Dinding kolam mempunyai tinggi sekitar 3,16 dan lebar 1,60m.

Sejak ditemukan hingga saat ini, telah beberapa kali dilakukan pemugaran yaitu tahun 1966, 1974, dan 1984. Kisah mistis keberadaan kolam ini, diawali saat pemugaran pertama dengan penemuan bandul jaring, kail pancing dari emas, dan sebuah piring berbahan emas dalam kondisi 60%. Semua penemuan itu tersurat di salah satu dinding Museum Trowulan. Posisinya di sebelah kanan batu Surya Majapahit.

- Candi Bajang Ratu

Candi Bajangratu atau yang dikenal sebagai Gapura Bajangratu adalah sebuah candi yang berada di Desa Temon, Kecamatan Trowulan, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur. Bangunan ini diperkirakan dibangun pada abad ke-14 dengan bentuk bangunan berupa gapura bertipe paduraksa.

Nama Bajangratu itu sendiri dikaitkan dengan tulisan dalam Pararaton dan cerita rakyat setempat. Disebutkan, ketika dinobatkan menjadi raja, Jayanegara masih sangat muda (bajang) sehingga diberi sebutan “Ratu Bajang atau Bajang Ratu”. Disitu juga disebutkan, bahwa ketika meninggal, Jayanegara didharmakan di Kepompongan serta dikukuhkan di Antawulan (kini Trowulan), menurut Badan Pelestarian Peninggalan Purbakala Mojokerto, candi in berfungsi sebagai pintu

masuk bagi bangunan suci untuk memperingati wafatnya Jayanegara.

- Candi Tikus

Candi tikus terletak di Dukuh Dinuk Desa Temon, Kecamatan Trowulan, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Candi ini berukuran 29,5 X 28,25 meter dan tinggi keseluruhan 5,2 meter, menghadap ke utara dengan azimuth 20 derajat dengan tangga masuk terdapat di sebelah utara. Bangunan candi dibuat dari bahan bata merah dengan ukuran 8 x 21 x 36 cm, sedangkan untuk jaladwara (pancuran air) dibuat dari bati andesit. Jaladwara yang terdapat di Candi Tikus ini berjumlah 46 dengan bentuk makara dan padma, selain itu juga terdapat saluran-saluran air baik saluran air masuk maupun saluran untuk pembuangan air.

Konon, nama Candi Tikus diberikan lantaran ketika dilakukan pembongkaran pada tahun 1914, oleh Bupati Mojokerto R.A.A Kromojoyo Adinegoro, disekitar candi itu pernah menjadi sarang tikus, dan hama tikus ini menyerang desa disekitarnya, setelah dilakukan pengejaran kawanan tikus itu selalu masuk ke gundukan tanah, yang setelah dibongkar ditemukan sebuah bangunan candi yang terbuat dari bata merah.

- Komplek Makam Troloyo

Makam Troloyo terletak di Dusun Sidodadi, Desa Sentonorejo, Kecamatan Trowulan, Kabupaten Mojokerto. Untuk mencapai situs ini dapat ditempuh dari perempatan Trowulan kearah selatan sejauh ± 2 km. Dahulu komplek makam Troloyo berupa sebuah hutan, seperti hutan Pakis yang terletak lebih kurang 2 Km di sebelah selatannya.

Situs Troloyo merupakan salah satu bukti keberadaan komunitas muslim pada masa Majapahit. Menurut cerita rakyat yang dikumpulkan oleh J. Knebel, Troloyo merupakan tempat peristirahatan bagi kaum niagawan muslim dalam rangka menyebarkan agama Islam kepada Prabu Brawijaya V beserta para pengikutnyadihindari adalah kombinasi antara satuan massa dengan kilogram dan satuan panjang dengan cm. Hal ini sering menimbulkan kebingungan karena persamaan yang tidak seimbang secara dimensional. Apabila satuan campuran terpaksa digunakan, jelaskan satuan untuk setiap komponen yang ada dalam persamaan secara jelas [4].

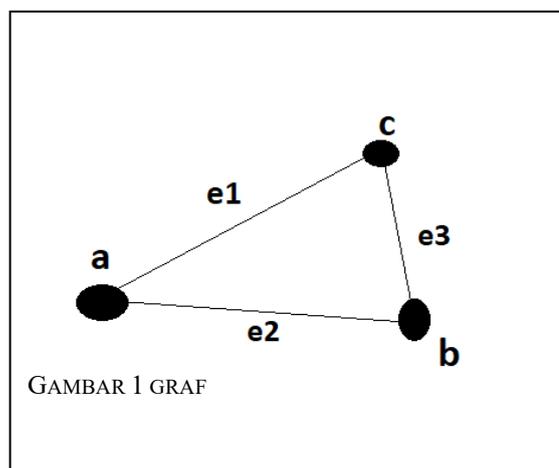
### C. Here Maps

HERE (dahulu NAVTEQ 1986-2008 setelah itu diakuisisi oleh Nokia, Ovi Maps 2007-2011, Nokia Maps 2011-2012 dan sekarang pertengahan 2015 kemarin telah dijual ke perusahaan mobil besar AUDI, BMW dan Daimler) adalah unit bisnis Nokia yang menyatukan pemetaan dan posisi suatu lokasi menjadi satu merk. Teknologi HERE didasarkan pada model cloud-computing di mana data dan layanan lokasi disimpan pada server internet sehingga pengguna dapat mengakses dengan perangkat yang mereka gunakan (Wikipedia, 2015). Citra satelit yang digunakan HERE Map berasal dari penyedia

citra Digital Globe, dimana HERE Map menjadi salah satu partner platform yang menggunakan citra dari Digital Globe ini. Citra yang digunakan terdiri dari gabungan beberapa citra satelit resolusi rendah maupun resolusi tinggi. Hal ini disebabkan karena skala dari peta Here Map berupa skala dinamis yang dapat diperbesar maupun diperkecil. Citra satelit yang disediakan oleh Digital Globe adalah IKONOS, World View-1, World View 2, World View 3, Quickbird, Geo Eye 1. Dari keenam citra yang disediakan, World View 3 merupakan citra yang mempunyai resolusi spasial tertinggi yaitu pankromatik 31 cm dan resolusi multispektral sebesar 1.24 meter (DigitalGlobe, 2015). Dalam sarananya menyediakan fasilitas GIS, HERE Maps juga menyediakan API untuk penggunaannya agar bisa membuat peta sendiri di halaman mereka dengan peta dasar HERE Map lengkap dengan perangkatnya. HERE Maps API terdiri dari tiga produk yaitu JavaScript APIs, REST APIs, dan Mobile SDK (HERE Developer, 2015) [5].

### D. Graf

Graf G didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E), ditulis dengan notasi  $G = (V, E)$ . Dalam hal ini, V merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (vertices atau node) digambarkan dalam titik-titik, dan E adalah himpunan sisi-sisi (edges atau arcs) digambarkan dalam garis-garis yang menghubungkan sepasang simpul, graf dikatakan sebagai kumpulan dari simpul-simpul yang dihubungkan oleh sisi-sisi graf dapat digambarkan pada Gambar 1



Pada di atas Gambar. 1 Contoh Graf graf terdiri dari dua himpunan

$$V = (A,B,C),...$$

$$E = (e1, e2, e3), \text{ bisa ditulis } \{(ab),(bc),(ca)\}..$$

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan objek-objek tersebut. Represntasi visual dari graf adalah dengan menyatakan objek sebagai noktah bulatan, titik atau verteks, sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan garis atau edge. Suatu graf G terdiri dari 2 himpunan yang berhingga, yaitu himpunan titik-titik tidak

kosong(symbol)  $V(G)$  dan himpunan garis garis (symbol  $E(G)$ ). Berdasarkan jenis garisnya, graf dapat dibagi menjadi 2 yaitu : graf berarah dan graf tidak berarah. Graf berarah yaitu semua garisnya memiliki arah yang menunjukkan titik asal dan tujuan garis yang bersangkutan. Jika yang dimaksud hanya graf saja berarti graf tak berarah [6].

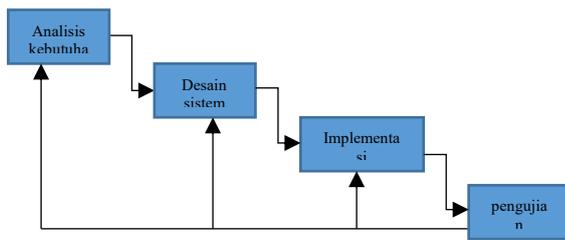
### E. Algoritma Greedy

Algoritma greedy adalah algoritma yang biasa digunakan dalam memecahkan masalah optimasi, algoritma ini dapat menentukan jalur terpendek antar node [7]. Metode greedy merupakan algoritma yang membentuk solusi langkah per langkah. Pada setiap langkah tersebut akan dipilih keputusan yang paling optimal. Keputusan tersebut tidak perlu memperhatikan keputusan selanjutnya yang akan diambil, dan keputusan tersebut tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya. Prinsip utama algoritma greedy adalah take what you can get now. Maksud dari prinsip tersebut adalah sebagai berikut pada setiap langkah dalam algoritma greedy, kita ambil keputusan yang paling optimal untuk langkah tersebut tanpa memperhatikan konsekuensi pada langkah selanjutnya. Kita namakan solusi tersebut dengan optimum lokal. Kemudian saat pengambilan nilai optimum lokal pada setiap langkah, diharapkan tercapai optimum global, yaitu tercapainya solusi optimum yang melibatkan keseluruhan langkah dari awal sampai akhir [8].

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan pada perancangan aplikasi ini adalah Waterfall atau air terjun tahapan-tahapannya adalah:



GAMBAR 2 ALUR WATERFAL

Gambar 1 . Metode Waterfall

#### 1) Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan sistem secara keseluruhan seperti kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak. Selain itu pada tahap ini dilakukan pencarian referensi untuk pembuatan program

#### 2) Desain Sistem

Tahapan perancangan tahapan ini mendisain aplikasi yang akan dibuat berdasarkan kebutuhan yang sudah ditentukan, setelah desain dilakukan, kemudian merancang database untuk menyimpan data tempat wisata dan juga login admin

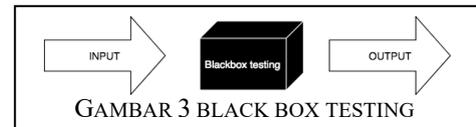
#### 3) Implementasi

Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program. Implementasi dimulai setelah desain database, pembuatan interface dan mengimplementasikan fitur fitur.

#### 4) Pengujian Program

Setelah tahapan implementasi sistem selesai, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap sistem. Pengujian sistem merupakan proses formal yang dilakukan di mana suatu unit perangkat lunak, beberapa unit perangkat lunak yang terintegrasi atau paket perangkat lunak yang diperiksa secara keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan teknik pengujian black box. Pengujian black box dilakukan untuk mengambil apakah semua fungsi sistem sudah berjalan semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan sebelumnya.

Gambar ditunjukkan di gambar 3. Black box testing



GAMBAR 3 BLACK BOX TESTING

### B. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, dilakukan 2 teknik pengumpulan data, yaitu: dengan Wawancara dan Studi Pustaka

#### 1) Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Jadi wawancara dilakukan pada user mengenai kebutuhan dan apa memang aplikasi ini dibutuhkan. Wawancara dilakukan terhadap beberapa narasumber obyek tempat wisata untuk mengetahui tentang tempat wisata

#### 2) Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang kompleks karena melibatkan berbagai faktor dalam pelaksanaannya. Metode pengumpulan data observasi tidak hanya mengukur sikap dari responden, namun juga dapat digunakan untuk merekam berbagai fenomena yang terjadi. Dilakukan dengan Menanyakan ke petugas balai bpcb dan beberapa juru kunci pada candi atau situs. Untuk mendapatkan data daftar tempat wisata sejarah mojokerto.

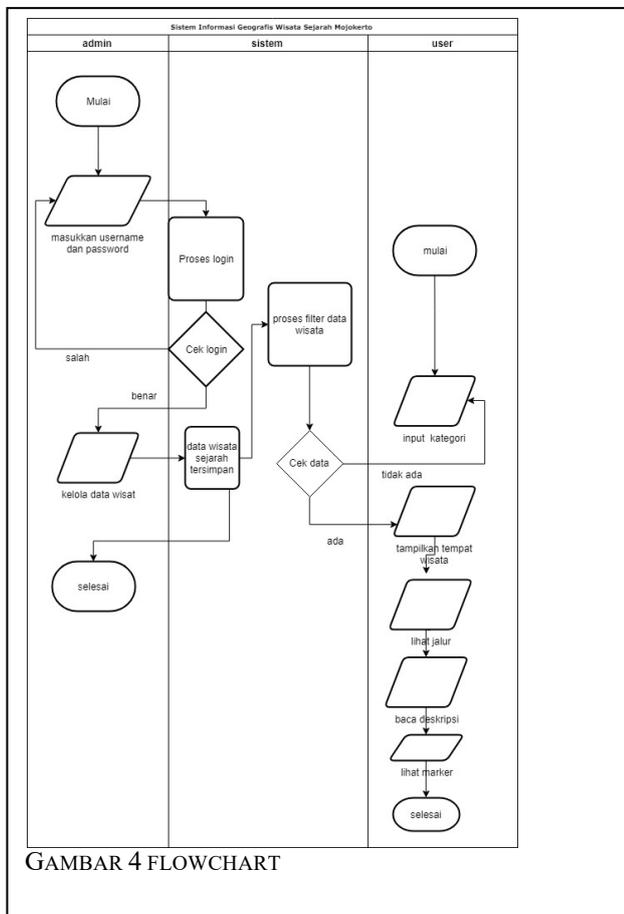
### C. Data

Komponen yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini salah satunya adalah data. Data yang diperlukan sebagai objek pengujian aplikasi yaitu Koordinat tempat wisata sejarah mojokerto, daftar nama tempat wisata mojokerto diperoleh dari balai pelestarian cagar budaya

No	Nama Tempat	Kecamata	Lat	long
1	Candi Brahu	Trowulan	-7.542816	112.374374
2	Makam Putri Campa	Trowulan	-7.555568	112.385108
3	Makam Tuju	Trowulan	-7.574884	112.379116
4	Makam Panjang	Trowulan	-7.555229	112.385684
5	Makam troloyo	Trowulan	<b>-7.576305</b>	112.380530
6	Museum trowulan	trowulan	<b>-7.559980</b>	112.380729
7	Pendopo agung	Trowulan	<b>-7.566386</b>	112.380278
8	Candi Bajang Ratu	Trowulan	-7.567643	112.398669
9	Candi Tikus	Trowulan	-7.571725	112.403465
10	Pertitaan Jolotundo	Trawas	-7.609235	112.595413

#### IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada tahapan ini dijelaskan mengenai flowchart gambaran umum tentang sistem berjalan.



GAMBAR 4 FLOWCHART

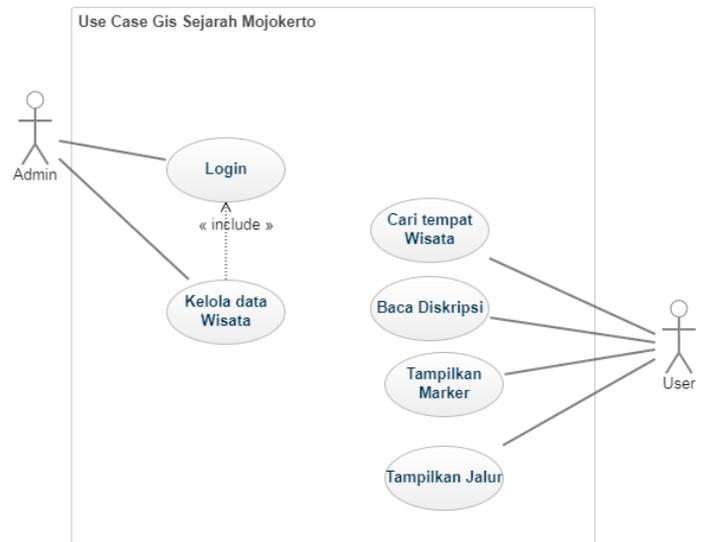
#### A. Flowchart Sistem

Flowchart digambarkan dibawah pada Gambar 3.

Admin dapat login dan mengelola data wisata, setelah data wisata ditambahkan, data akan muncul dihalaman user, User dapat mencari tempat wisata berdasarkan 2 kategori, apabila data ada akan dimunculkan kalau tidak ada ada pemberitahuan, user dapat membaca diskripsi, lihat marker dan melihat jalur ke tempat wisata.

Gambar 3. Flowchart sistem

#### B. Use Chase



GAMBAR 5 USE CHASE

#### C. Desain Database

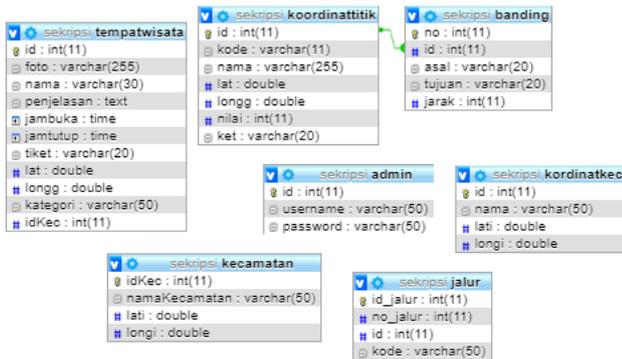
Database digunakan untuk menyimpan data yang akan digunakan pada sistem informasi geografis wisata sejarah Mojokerto, nama pada databse adalah final yang memilik 6 tabel yaitu:

1. Tbl admin
2. Tbl kecamatan
3. Tbl Tempat Wisata
4. Tbl Banding
5. Tbl koordinattitik
6. Tbl jalur

#### V. IMPLEMENTASI

##### A. Implementasi Database

Gambar 6. Desain database



GAMBAR 6 IMPLEMENTASI DATABASE

Implementasi database diberni nama Mjkhisto igniter, yang merupakan hasil dari perancangan database sesuai perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Yang terdiri dari 6 tabel.

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengujian bertujuan untuk mengetahui sistem sudah berjalan sesuai yang direncanakan atau masih belum tercapai. Pada pengujian terdapat dua tahap yaitu pengujian fungsional dan pengujian metode. Pengujian fungsional bertujuan mengetahui fungsi-fungsi sudah berjalan atau belum, hal ini dilakukan dengan mencoba segala kemungkinan yang terjadi sehingga bisa mengetahui fungsi yang perlu diperbaiki dan dievaluasi.

Sedangkan pada tahapan pengujian metode Greedy dilakukan perhitungan manual dengan melihat graf yang telah dibuat dilanjutkan dengan implementasi kedalam program. Untuk mencocokkan hasil program apakah sudah sesuai

VII. PENGUJIAN FUNGSIONAL DAN NONFUNGSIONAL SISTEM

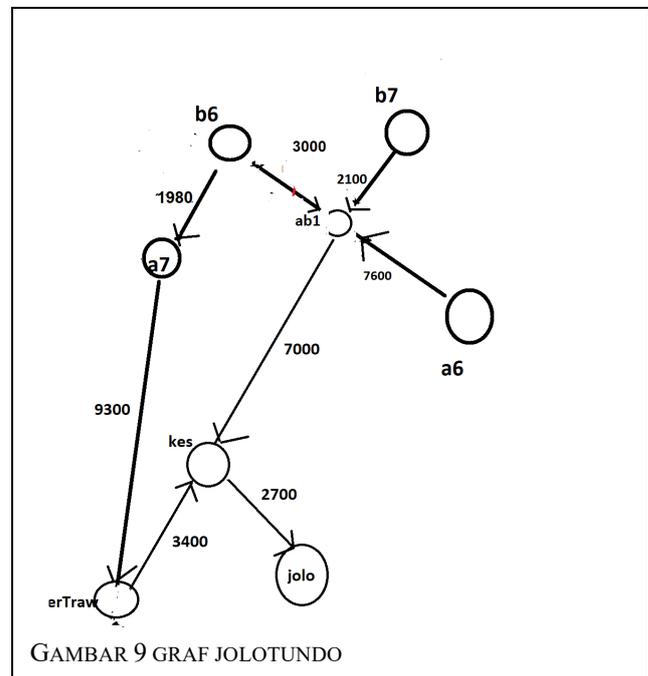
TABEL 2 UJI COBA FUNGSIONAL

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
	Apakah website mudah digunakan					v
	Apakah website memiliki tampilan yang menarik					v
	Apakah website berjalan lancar ketika digunakan				v	
	Apakah website bermanfaat bagi kamu				v	

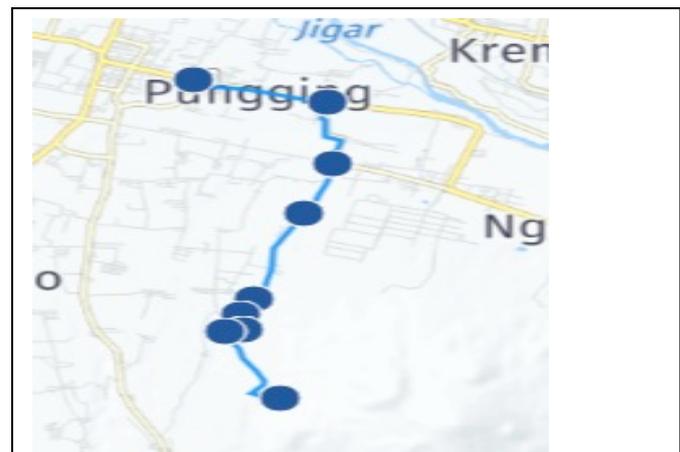
Dari ringkasan pengujian fungsional diatas sistem dapat berjalan dengan baik.

A. PENGUJIAN METODE

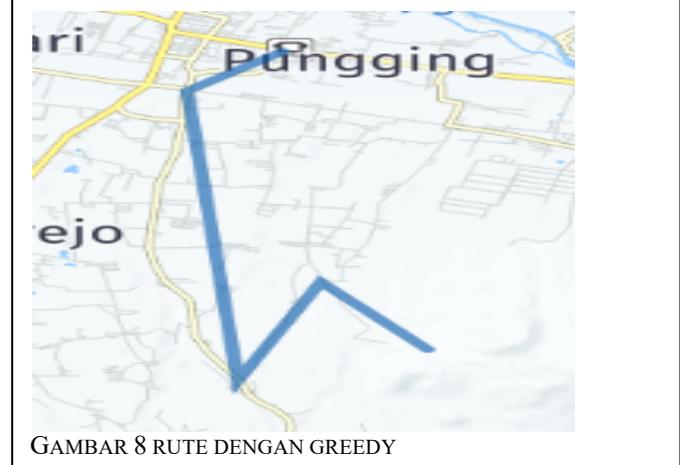
Pemodelan jalan pada maps dengan membuat graff seperti Gambar 9 ini :



GAMBAR 9 GRAF JOLOTUNDO



GAMBAR 7 RUTE DENGAN HERE



GAMBAR 8 RUTE DENGAN GREEDY

Keterangan daftar titik menuju ke pertirtaan jolotundo dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Kode	Nama jalan	Lat	long
b6	Jl raden patah, tunggal pager pungging	-7.523350	112.574233
a7	permptn lebaksono pungging jl ir sutami, jl trawasngoro industri	-7.534738	112.560339
perTraw	Pertigaan jl. Trawas – sukosari	-7.61815	112.56773
ab1	Jl. Jasem, ngoro,pertigaan smp ngoro	-7.529758	112.601009
kes	Jl. Kesemen-ngoro.	-7.589766	112.579805
jolo	jolotundo	-7.609235	112.595413

TABEL 3 KETERANGAN TITIK

Pada tabel diatas, pengujian algoritma greedy , langkah pertama mendaftarkan semua titik atau node yang menghubungkan ke jolotundo, setelah semua titik ditandai lihat jalur antar titik atau node, yang terdapat pada Tabel 2 di bawah ini :

TABEL 4 JARAK

mulai	tujuan	Jarak(m)
b6	ab1	3000
b6	a7	1980
ab1	kes	7000
a7	pertraw	9300
pertraw	kes	3400
kes	jolo	2700

Menentukan tabel iterasi untuk mengetahui jarka terdekat menggunakan algortima greedy dengan cara menentukan nilai pada jarak yang dilalui dengan perbandingan menentukan jalan terdekat pada Tabel 8

Dengan menggunakan algortima greedy pada graf di atas dengan titik awal b6 atau jl raden patah dapat menunukan rute, b6->a7->perTraw->kes->jolotundo.

**B. ANALISIS HERE DENGAN GREEDY**

*1) Ujicoba 1*

Menentukan titik awal adalah jl. Jl raden patah, tunggal pager pungging dengan koordinat latitude:-7.523350,longitude: 112.574233. menuju pertirtaan jolotundo.

TABEL 5 UJICOPA 1

	Here	Greedy
Waktu eksekusi	1,21	1,50
Jarak yang ditempuh titik awal yang sama	13258 m	17380m
Jumlah titik / node	9	5

*2) Ujocoba 2*

Titik awal b1 dengan alamat Jl bypass jl totok kerot – rajasaneegara, dengan koordinat latitude : -7.498570, lingitude: 112.439294. menuju candi tikus

TABEL 6 UJICOPA 2

	Here	Greedy
Waktu eksekusi	1,58	1,56
Jarak	13258m	12610m
Node/titik	5	6

*3) Ujicoba 3*

Titik awal a9 Pertigaan jl tanganan dlanggu dengan latitude :-7.545680 dan longitude : 112.479101, menuju candi cungkup. Seperti pada Gambar 33 di bawah ini, gambar kiri menunjukkan penentuan jalur dengan algoritma greedy dan sebelah kana adalah rute yang ditampilkan dengan Here maps

TABEL 7 UJICOPA 3

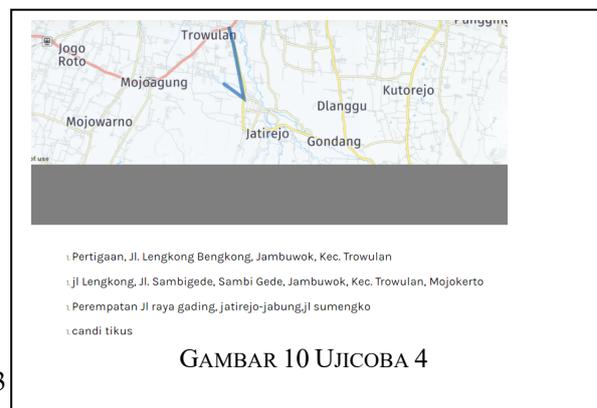
	Here	Greedy
Waktu eksekusi	1,63	1,53
Jarak	17964m	15039
Node/titik	12	6

i	b6(ab1)	b6(a7)	A7(per Traw)	perTraw( kes)	Kes(jolo)	rute
0	Min(3000+3000)	(0+1980)	∞	∞	∞	B6->ab1/a7
1	∞	1980	∞	∞	∞	B6->a7
2	∞	1980	Min(1980+9300)	∞	∞	B6-a7-perTraw
3	∞	1980	8980	Min(11280+3400)	∞	B6->a7-perTraw->kes
4	∞	1980	8980	14680	Min(11280+2700)	B6->a7-perTraw->kes->jolo

TABEL 8 ITERASI PENCARIAN GREEDY

*4) Ujicoba 4*

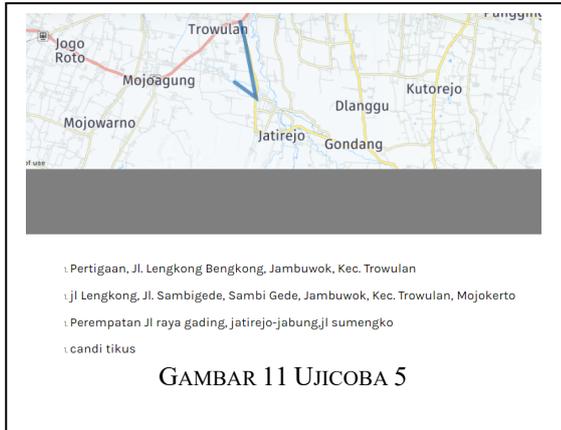
Titik awal a3 atau jalan Totok Kerot, Bengkong, Jambuwok, Kec. Trowulan, Mojokerto dengan koordinat latitude : -7.532560 dan longitude : 112.407071. Menuju candi brahu. Percobaan menuju candi brahu, gagal dan lebih memilih ke candi tikus. Rute ditunjukkan pada Gambar. 10 di bawah ini:



GAMBAR 10 UJICOPA 4

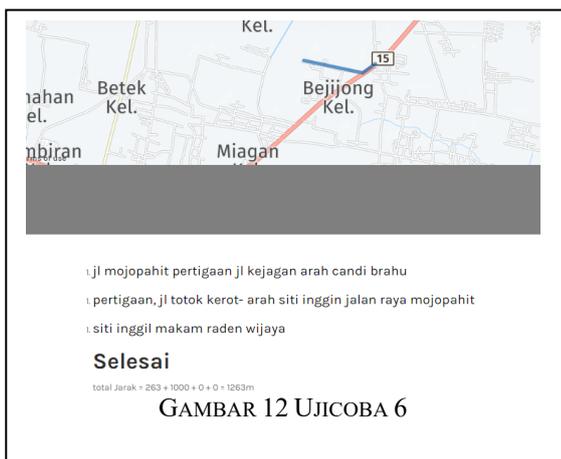
5) Ujicoba 5

Titik awal a3 dengan nama jalan Totok Kerot, Bengkong, Jambuwok, Kec. Trowulan, Mojokerto dengan koordinat latitude : -7.532560 dan longitude : 112.407071. Menuju siti inggil, percobaan ke 5 menuju Siti Inggil gagal, penunjuk galur tersesat dan diarahkan ke candi tikus. Rute terlihat seperti pada Gambar. 11 di bawah



6) Ujicoba 6

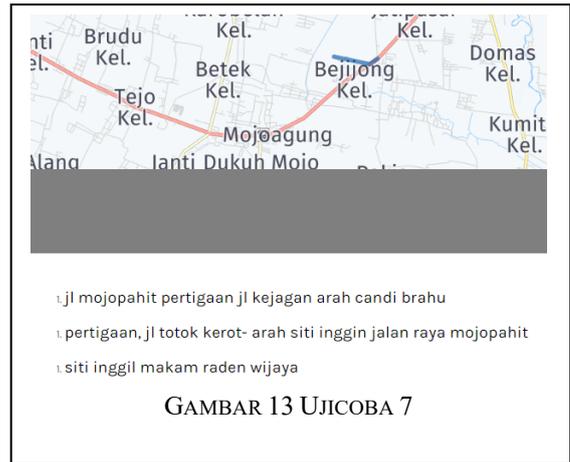
Pada ujicoba ke 6 titik awal di jalan jl mojopahit pertigaan jl kejagan arah candi brahu dengan koordinat latitude : -7.551069, longitude : 112.380711. dengan kode keja, menuju kolam segaran. Hasil penentuan jarak juga tersesat dengan greedy jalur diarahkan menuju Siti inggil, tampilan rude seperti Gambar. 12 Ujicoba 6 di bawah ini



7) Ujicoba 7

Pada ujicoba 7 titik awal di jalan jl mojopahit pertigaan jl kejagan arah candi brahu dengan koordinat latitude : -7.551069, longitude : 112.380711. dengan kode keja menuju makam panjang, pada percobaan ini, penunjuk rute tersesat dan diarahkan menuju ke Makam Raden Wijaya atau Siti

Inggil, tampilan greedy ditunjukkan seperti Gambar. 13 seperti di bawah



VIII. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian aplikasi yang telah dibuat penulis, pada sistem Pengembangan Sistem Informasi Geografis Wisata Sejarah Mojokerto Sebagai Penentu Jalur dapat berjalan dengan baik pada browser chrom. Sistem yang dibangun mudah digunakan oleh user awan yang ingin berwisata atau hanya ingin mengetahui informasi tentang tempat wisata sejarah Mojokerto. Sistem mampu menentukan jalur menuju tempat wisata sejarah. Berdasarkan user mengakses perangkat. Penggunaan metode Greedy sebagai penentuan jalur, dibandingkan dengan penggunaan library seperti Here maps dapat berjalan. Ujicoba 1 selisih Ujicoba 1 selisih Greedy dengan jarak 4122, terlihat begitu signifikan, hal itu dikarenakan pada titik awal yang sudah ditetapkan atau start algoritma greedy bekerja memilih jalur dengan jarak paling kecil, tanpa memperhatikan langkah selanjutnya. Selisih Ujicoba 2 sebesar 648, dan Selisih Ujicoba 3 sebesar 2925, ujicoba 4, Ujicoba 5, Ujicoba 6, dan Ujicoba 7, tidak berhasil menunjukkan rute yang diinginkan atau tersesat, karena algoritma greedy berjalan langkah per langkah memilih rute paling kecil tanpa mempertimbangkan langkah selanjutnya. Dari 7 kali percobaan, greedy dapat menuntukan jalur sebanyak 3 kali, dan 4 percobaan lainnya tersesat, jadi algoritma greedy memiliki tingkat kesalahan dalam menentukan jalur termasuk cukup besar. Pada algoritma Greedy yang berhasil menunjukkan rute ke tempat wisata, menghasilkan nilai jarak lebih minimum karena jumlah titik atau node yang dijumlahkan tidak sebanyak pada Here maps.

B. Saran

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan terhadap sistem, ada beberapa hal yang perlu disarankan :

1. Untuk pengembangan sistem ini sebaiknya data lebih dilengkapi
2. Mencoba metode baru terhadap sistem ini.

3. Menambahkan kriteria yang lain sebagai acuan user untuk memfilter lokasi wisata sejarah yang di inginkan.

#### REFERENSI

- [1] M. Taufik and A. I. Wandini, "Pengembangan Websig Obyek Wisata Dan Budaya Di Kabupaten Mojokerto," *Geoid*, vol. 8, no. 1, p. 14, 2017.
- [2] E. N. Hayati and A. Yohanes, "Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Greedy," *Semin. Nas. IENACO*, pp. 2337–4349, 2014.
- [3] dan S. Hamdi, Usman, "Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Taman Di Kabupaten Indragiri Hilir Berbasis Web," *J. Sist.*, vol. 7, no. 2, pp. 78–87, 2018.
- [4] K. Anwar, "Potensi Wisata Budaya Situs Sejarah Peninggalan Kerajaan Majapahit di Trowulan Mojokerto," p. 105, 2009.
- [5] H. A. Ramadhani, M. Awaluddin, and A. L. Nugraha, "Aplikasi WEBGIS untuk Informasi Persebaran Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah di Kabupaten Kudus Menggunakan HERE MAP API," *J. Geo d. Undip*, vol. 5, no. 1, pp. 164–173, 2016.
- [6] F. Anggraini and S. Mingparwoto, "Penerapan Metode Algoritma Bellman – Ford Dalam Aplikasi Pencarian Lokasi Perseroan Terbatas di PT . Jakarta Industrial Estate Pulogadung ( PT . JIEP )," *J. Teknol.*, vol. 7, no. 1, 2015.
- [7] G. CAristi, "Perbandingan Algoritma Greedy , Algoritma Cheapest Insertion Heuristics Dan Dynamic Programming Dalam Penyelesaian Travelling," vol. XVI, no. 2, pp. 52–58, 2014.
- [8] A. Burhanuddin, P. Teknik, I. Universitas, M. Magelang, and A. Pendahuluan, "PENGIRIMAN DARAH DI PMI KOTA SEMARANG DENGAN," vol. 2, no. 2, 2019.