

SKRIPSI
SISTEM PENENTUAN RUTE PERJALANAN WISATA
DI JAWA TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN
GOOGLE DISTANCE MATRIX



Disusun Oleh:
KENDAWA SEPTIANSYAH
NPM: 12.0504.0107

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
FEBRUARI, 2018

SKRIPSI

SISTEM PENENTUAN RUTE PERJALANAN WISATA DI JAWA TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN GOOGLE DISTANCE MATRIX

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Mem peroleh Gelar Sarjana Komputer(S.Kom)
Program Studi Teknik Informatika Jenjang Strata Satu (S-1) Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Magelang



Disusun Oleh:
Kendawa Septiansyah
NPM: 12.0504.0107

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
FEBRUARI, 2018**

HALAMAN PENEGASAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Kendawa Septiansyah

NPM : 12.0504.0107

Magelang, 12 Februari 2018

Kendawa Septiansyah
NPM. 12.0504.0107

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
SISTEM PENENTUAN RUTE PERJALANAN WISATA DI
JAWA TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN GOOGLE
DISTANCE MATRIX

Dipersiapkan dan disusun oleh:

KENDAWA SEPTIANSYAH
NPM: 12.0504.0107

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 12 Februari 2018

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


R. Arri Widvanto, S.Kom., MT
NIDN. 0616127102

Pembimbing II


Endah Ratna Arumi, M.Cs
NIDN. 0601129001

Penguji I


Andi Widiyanto, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0623087901

Penguji II


Setiva Nugroho, ST., M.Eng
NIDN. 0631088203

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal, 12 Februari 2018

Dekan



Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., Ph.D
NIK. 987408139

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASISKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Muhammadiyah Magelang, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kendawa Septiansyah
NPM : 12.0504.0107
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Karya : Sistem Penentuan Rute Perjalanan Wisata Di Jawa Tengah
Dengan Menggunakan Google Distance Matrix

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul:

SISTEM PENENTUAN RUTE PERJALANAN WISATA DI JAWA TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN GOOGLE DISTANCE MATRIX

Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan Skripsi tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Magelang

Pada tanggal : 12 Februari 2018

Kendawa Septiansyah
NPM. 12.0504.0107

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat diselesaikannya laporan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Eko Muh Widodo, M.T selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang
2. Yun Arifatul Fatimah, S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.
3. Agus Setiawan M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Magelang.
4. R. Arri Widyanto, S.Kom.,MT dan Endah Ratna Arumi, M.Cs selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan nasehat dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
5. Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moril dan materi hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Teman-teman Teknik Informatika S1 angkatan 2012 yang telah memberikan dukungan dan semangatnya.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak sempat disebut namanya.

Semoga Allah membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Magelang, 12 Februari 2018

Kendawa Septiansyah
NPM. 12.0504.0107

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENEGASAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Penelitian Relevan.....	4
B. Penjelasan Secara Teoritis Masing-Masing Variabel.....	5
C. Landasan Teori.....	18
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	19
A. Sistem Saat Ini.....	19
B. Perancangan Sistem.....	20
C. Desain <i>Interface</i>	26
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN ...	Error! Bookmark not defined.
A. Implementasi	Error! Bookmark not defined.
B. Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil implementasi sistem.....	Error! Bookmark not defined.

B. Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	33
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Graf tidak berarah dan tidak berbobot.....	8
Gambar 2.2 Graf berarah dan tidak berbobot.....	8
Gambar 2.3 Graf tidak berarah dan berbobot.....	9
Gambar 2.4 Graf berarah dan berbobot.....	9
Gambar 2.5 Graf A B C D E F G.....	10
Gambar 3.1 Alur sistem saat ini.....	19
Gambar 3.2 Alur sistem baru.....	20
Gambar 3.3 Ilustrasi lokasi wisata dan jarak antar lokasi.....	21
Gambar 3.4 Rancangan Diagram Konteks.....	21
Gambar 3.5 Rancangan <i>Data Flow Diagram</i>	22
Gambar 3.6 Halaman muka.....	27
Gambar 3.7 Halaman pilih tujuan wisata.....	28
Gambar 3.8 Halaman rute tujuan wisata.....	29
Gambar 3.9 Halaman login <i>user</i>	30
Gambar 3.10 Halaman registrasi <i>user</i>	30
Gambar 3.11 Halaman login admin.....	31
Gambar 3.12 Halaman daftar lokasi wisata.....	31
Gambar 3.13 Halaman daftar rekomendasi lokasi wisata baru.....	32
Gambar 4.1 Struktur <i>database</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Tabel ref_lokasi_wisata.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Tabel ref_rekomendasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Tabel ref_admin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Tabel ref_user.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Tabel ref_saved_route.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 <i>Landing page</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Halaman pilih destinasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Halaman rute rekomendasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Halaman urutan tujuan wisata.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Tampilan <i>login user</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Tampilan registrasi <i>user</i>	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.12 Halaman daftar lokasi wisata**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.13 Rekomendasi wisata dari *user***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5.1 Hasil pencarian rute**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5.2 Hasil perhitungan jarak antar lokasi wisata**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Google Distance Matrix	12
Tabel 2.2 Komponen DFD	14
Tabel 2.3 Komponen pada ERD	15
Tabel 3.1 Lokasi wisata.....	24
Tabel 3.2 Rekomendasi lokasi wisata	24
Tabel 3.3 Admin.....	25
Tabel 3.4 <i>User</i>	25
Tabel 3.5 Penyimpanan rute	26
Tabel 4.1 Perbandingan jarak antar lokasi wisata dengan Bing Maps	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4.2 Pengujian sistem.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan jarak antar lokasi wisata dengan Bing Maps
Lampiran 2 Skrip Program

ABSTRAK
SISTEM PENENTUAN RUTE PERJALANAN WISATA DI
JAWA TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN GOOGLE
DISTANCE MATRIX

Oleh : Kendawa Septiansyah
Pembimbing : 1. R. Arri Widyanto, S.Kom.,MT
2. Endah Ratna Arumi, M. Cs.

Wisata merupakan suatu kegiatan yang memiliki berbagai tujuan, seperti hiburan dan juga dapat bertujuan sebagai sarana edukasi. Dalam sebuah perjalanan wisata, akan terdapat objek wisata. Untuk dapat mencapai lokasi wisata diperlukan rute perjalanan. Ketika suatu rombongan atau individu yang merencanakan untuk berpergian ke lokasi wisata, mereka cenderung tidak mengetahui harus menuju ke lokasi mana terlebih dahulu. Ketika rute perjalanan sudah ditentukan, rute tersebut juga belum tentu merupakan rute terbaik yang ada, masih ada kemungkinan untuk dapat menentukan rute perjalanan lain yang lebih baik dan efisien. Oleh karena itu, solusinya berupa dibangun sebuah sistem yang dapat memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah. Dan juga dapat memberikan rekomendasi sebuah rute perjalanan berdasarkan jarak tempuh antar lokasi wisata. Sistem ini dibangun menggunakan metode waterfall yang memanfaatkan Google API dan Google Distance Matrix dalam menentukan rute rekomendasi perjalanan. Sistem yang dibangun bisa memberikan rekomendasi rute perjalanan wisata yang melewati rute yang dipilih oleh pengguna. Sistem ini dapat merekomendasikan pencarian rute perjalanan terpendek.

Kata kunci: Rute, Wisata, Google, API

ABSTRACT

TRANSPORTATION SYSTEM OF TOURISM TRAVEL IN CENTRAL JAVA BY USING GOOGLE DISTANCE MATRIX

By : Kendawa Septiansyah
Mentors : 1. R. Arri Widyanto, S.Kom., MT
2. Endah Ratna Arumi, M. Cs.

Tourism is an activity that has various aims, such entertainment and may also be aimed to be a means to educate. In a tourism journey, there is a tourism object. To get to the tourism location it requires a route of travel. When a group or individual plan to go out into the sites, they tend to do not know which location has to visit first. When the route of travel had been determined, the route may not be the best route, there might be possibility of other routes which can be more efficient and better. Therefore, a system that can tell us the places in the Central Java is built. It can also recommend a travel route based on the distance between sites. This system built uses the method of waterfall, which is closely associated with Google API and Google Distance Matrix in determining on a regular route or by a letter of recommendation the line all the way. The system built can provide recommendations route of tourism that passes through the route chosen by the user. The system can recommend the shortest route of travel.

Keywords: *Route, Tour, Google, API*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang bertujuan untuk mempermudah kegiatan manusia telah menghasilkan banyak produk. Perkembangan ini merangkap ke segala bidang, seperti bidang keilmuan, transportasi, ekonomi, geografis, dsb. Perkembangan tersebut, mengakibatkan durasi dari proses suatu kegiatan menjadi lebih cepat dan efisien. Salah satu bentuk perkembangan yang ada adalah Google Maps. Google maps sendiri merupakan peta digital yang tidak hanya dapat menampilkan peta, tetapi juga dapat menampilkan informasi lainnya seperti alamat, titik koordinat, hingga rute perjalanan. Beberapa perusahaan besar di Indonesia yang sangat bergantung pada google maps dalam menjalankan usahanya, adalah GoJek, Uber, Grab, dsb. Dalam bidang ekonomi, Google Maps dapat digunakan untuk menggambarkan dan mencari rute perjalanan terefisien, bahkan dapat digunakan untuk pemetaan pemasaran darisuatu perusahaan, seperti pemetaan mall, bandara, lokasi wisata, dsb.

Wisata merupakan suatu kegiatan yang memiliki berbagai tujuan, seperti hiburan dan juga dapat bertujuan sebagai sarana edukasi. Dalam sebuah wisata, akan terdapat objek wisata, yaitu suatu lokasi tujuan dari kegiatan wisata tersebut. Untuk dapat mencapai lokasi wisata, diperlukan sebuah rute perjalanan yang akan menghubungkan titik keberangkatan dan tujuan wisata.

Pada wilayah Jawa Tengah sendiri, terdapat berbagai tujuan atau lokasi wisata, seperti pantai, taman bermain, candi, museum, simbol kota / wilayah, tempat ibadah, maupun lokasi yang menyajikan keindahan alam. Masalah yang timbul adalah, belum adanya sistem yang dapat memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah, masalah lain yang muncul adalah, ketika suatu rombongan atau individu yang merencanakan untuk berpergian ke lokasi wisata (*Traveling*), mereka cenderung tidak mengetahui harus menuju ke lokasi mana terlebih dahulu. Ketika rute perjalanan sudah ditentukan, rute tersebut

juga belum tentu merupakan rute terbaik yang ada, masih ada kemungkinan untuk dapat menentukan rute perjalanan lain yang lebih baik dan efisien.

Dari masalah diatas, solusinya berupa dibangun sebuah sistem yang tidak hanya dapat memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah saja, namun juga dapat memberikan rekomendasi sebuah rute perjalanan yang terbaik berdasarkan jarak tempuh dari rencana perjalanan. Sistem ini akan memanfaatkan Google API, dan Google Distance Matrix dalam menentukan rute terbaik dan penjadwalan perjalanan. Google Distance Matrix sendiri adalah layanan yang menyediakan informasi waktu dan jarak perjalanan untuk matriks tempat asal dan tujuan, berdasarkan rute yang direkomendasikan di antara titik awal dan akhir.

Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat digunakan oleh khalayak umum dalam mencari informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah, selain itu, sistem juga dapat digunakan dalam menyusun jadwal perjalanan. Sistem akan dapat digunakan dan diakses secara umum, sehingga dapat digunakan oleh individu, kelompok, maupun instansi dalam merencanakan perjalanan wisata.

B. Perumusan Masalah

Dari uraian di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membangun sistem yang dapat memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah?
2. Bagaimana mengintegrasikan Google API, dan Google Distance Matrix untuk dapat menentukan rute perjalanan?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem yang dapat memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah.
2. Mengintegrasikan Google API, dan Google Distance Matrix untuk dapat menentukan rute perjalanan.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah kepada pengguna yang akan berwisata.
2. Memberikan rekomendasi rute perjalanan terbaik sehingga pengguna dapat melakukan perjalanan wisata meski belum pernah mengunjungi lokasi yang di tuju.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh **Herli, dkk.(2015)**, dengan judul “Sistem Pencarian Hotel Berdasarkan Rute Perjalanan Terpendek Dengan Mempertimbangkan Daya Tarik Wisata Menggunakan Algoritma Greedy” menghasilkan sebuah sistem informasi pencarian hotel terdekat dengan basis aplikasi android. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma Greedy. Penelitian ini dimulai dengan tinjauan pustaka, pengumpulan data, analisa sistem, perancangan sistem, pengembangan sistem, dan uji coba sistem. Kelebihan dari sistem yang dibangun adalah sistem yang dibangun sederhana tetapi memiliki dampak yang baik karena dapat menghasilkan informasi lokasi hotel terdekat dengan menggunakan filter atau penyaringan data yang baik dan melakukan penyaringan data pada *Client-Side*.
2. Penelitian yang dilakukan oleh **Nizar (2012)**, dengan judul “Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Rute Tercepat Menggunakan Metode Fuzzy”. Penelitian ini menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memilih rute perjalanan tercepat dengan mempertimbangkan tingkat kemacetan dan kondisi jalan. Langkah awal pembuatan model SPK ini dengan memodelkan variabel volume kendaraan menjadi model kemacetan menggunakan metode *curve fitting* selanjutnya model kemacetan diturunkan menjadi model kecepatan kendaraan yang dipengaruhi oleh kemacetan. Variabel lain yang digunakan adalah variabel kondisi jalan yang diturunkan menjadi model kecepatan kendaraan yang dipengaruhi oleh kondisi jalan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh **Liwang(2013)**, yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Dengan Memanfaatkan Google Maps Api (Studi Kasus: Kabupaten Kulon Progo)”. Hasil dari penelitian ini adalah perangkat lunak pencarian rute terpendek

pada peta jalan di Kabupaten Kulon Progo yaitu berupa *website* yang dapat diakses menggunakan media internet. Pencarian rute terpendek dengan menggunakan *graf* yang merupakan jalur transportasi dianggap sebagai *graf* berarah dan berbobot sebagai titik merepresentasikan sebuah tempat pemberhentian kendaraan. Penggunaan peta Google Maps API versi 3 dalam pencarian lokasi wisata yang tidak bersifat *real time* yang secara langsung mengetahui keberadaan *user*, tetapi *user* harus menginputkan lokasi awal (keberadaan) dan lokasi akhir (tujuannya), selanjutnya sistem akan memberikan hasil berupa informasi rute yang dilalui dari tempat wisata ke tempat wisata lain beserta jarak terpendek dan waktu tempuhnya. Wisatawan akan sangat terbantu jika tersedia aplikasi yang dapat memberikan informasi rute terpendek dari tempat wisata yang akan dituju.

Dari ketiga penelitian relevan diatas, diketahui ada berbagai macam cara untuk dapat menentukan rute terpendek dari suatu perjalanan. Dalam penelitian ini akan menggunakan sebuah Google API yang bernama Google Distance Matrix API yang memiliki kelebihan dapat menghasilkan rute yang terbaik dengan mempertimbangkan jarak, durasi, dan titik kepadatan jalan. Google Maps Distance Matrix API memberikan layanan yang menyediakan waktu dan jarak perjalanan untuk matriks tempat asal dan tujuan, berdasarkan rute yang direkomendasikan di antara titik awal dan akhir. Dibandingkan dengan Google maps, pengguna harus menentukan titik mana yang akan di lalui secara manual tanpa tahu rute dengan titik mana yang paling singkat dan efektif.

B. Penjelasan Secara Teoritis Masing-Masing Variabel

1. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Bernhardsen (2002), SIG sebagai sistem yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi untuk akuisisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen dan pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan presentasi data serta analisa data. Sedangkan menurut

Dtechnoindo (2016), SIG adalah sistem berbasis geografi yang digunakan untuk memasukan (input data), mengolah (prosesing data), menyimpan, memanipulasi, dan menganalisis informasi geografi untuk berbagai keperluan.

2. Wisata

Menurut SK. MENPARPOSTEL No.: KM. 98 / PW.102 / MPPT-87, Obyek Wisata adalah semua tempat atau keadaan alam yang memiliki sumber daya wisata yang dibangun dan dikembangkan sehingga mempunyai daya tarik dan diusahakan sebagai tempat yang dikunjungi wisatawan. Sedangkan menurut UU RI No. 9 Tahun 1990 tentang Kepariwisata, dinyatakan bahwa obyek dan daya tarik wisata adalah segala sesuatu yang menjadi sasaran wisata baik itu pembangunan obyek dan daya tarik wisata, yang dilakukan dengan cara mengusahakan, mengelola dan membuat obyek-obyek baru sebagai obyek dan daya tarik wisata. Dalam undang-undang di atas, yang termasuk obyek dan daya tarik wisata terdiri dari:

- a. Objek dan daya tarik wisata ciptaan Tuhan Yang Maha Esa, yang berwujud keadaan alam serta flora dan fauna, seperti pemandangan alam, panorama indah, hutan rimba dengan tumbuhan hutan tropis serta binatang-binatang langka.
- b. Objek dan daya tarik wisata hasil karya manusia yang berwujud museum, peninggalan purbakala, peninggalan sejarah, seni budaya, pertanian (wisata agro), wisata tirta (air), wisata petualangan, tamanrekreasi, dan tempat hiburan lainnya.
- c. Sasaran wisata minat khusus, seperti berburu, mendaki gunung, gua, dan kerajinan, tempat perbelanjaan, sungai air deras, tempat-tempat ibadah, tempat-tempat ziarah, dan lain-lain.
- d. Pariwisata adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan wisata, termasuk pengusahaan objek dan daya tarik wisata serta usaha-usaha yang terkait di bidang tersebut. Dengan demikian pariwisata meliputi Semua kegiatan yang berhubungan dengan perjalanan wisata.

3. Pengertian Rute

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, rute adalah jalan atau arah yang harus ditempuh atau dilalui. Pemilihan rute juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti terpendek, tercepat, termurah, dan juga diasumsikan bahwa pengguna jalan mempunyai informasi yang cukup (tentang kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute yang terbaik. Dalam kasus ini dilakukan untuk kendaraan pribadi, diasumsikan bahwa orang memilih lokasi dulu baru rutenya. Ada beberapa faktor penentu utama pemilihan rute yaitu :

- a. Waktu tempuh, waktu tempuh adalah waktu total perjalanan yang diperlukan, termasuk berhenti dan tundaan, dari satu tempat ke tempat lain melalui rute tertentu.
- b. Biaya perjalanan, biaya perjalanan dapat dinyatakan dalam bentuk uang, waktu tempuh, jarak atau gabungan ketiganya yang biasa disebut biaya gabungan. Dalam hal ini diasumsikan bahwa total biaya perjalanan sepanjang rute tertentu adalah jumlah dari biaya setiap ruas jalan yang dilalui.

4. Teori Graf (*Graph*)

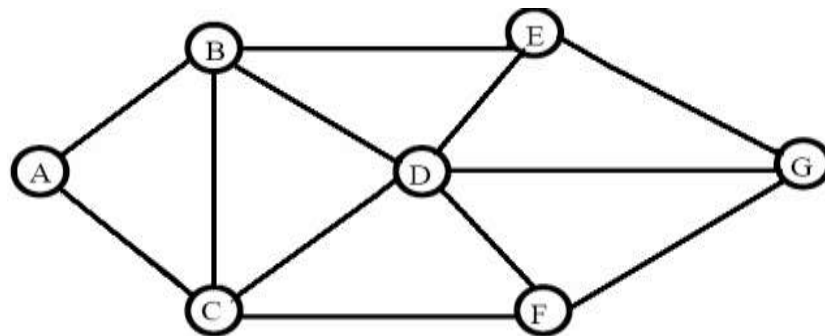
Graf adalah kumpulan simpul (nodes) yang dihubungkan satu sama lain melalui sisi/busur (*edges*) (Zakaria, 2006). Secara informal, suatu graf adalah himpunan benda-benda yang disebut verteks (atau node) yang terhubung oleh *edge-edge*. Biasanya graf digambarkan sebagai kumpulan titik-titik (melambangkan verteks) yang dihubungkan oleh garis-garis (melambangkan *edge-edge*). Suatu graf G terdiri dari dua himpunan yaitu himpunan V dan himpunan E .

- a. Verteks (simpul) : $V =$ himpunan simpul yang terbatas dan tidak kosong
 $= \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$.
- b. Edge (sisi/busur) : $E =$ himpunan busur yang menghubungkan sepasang simpul
 $= \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$.

Sehingga dapat ditulis singkat dengan notasi graf: $G = (V,E)$, artinya graf G memiliki V simpul dan E busur.

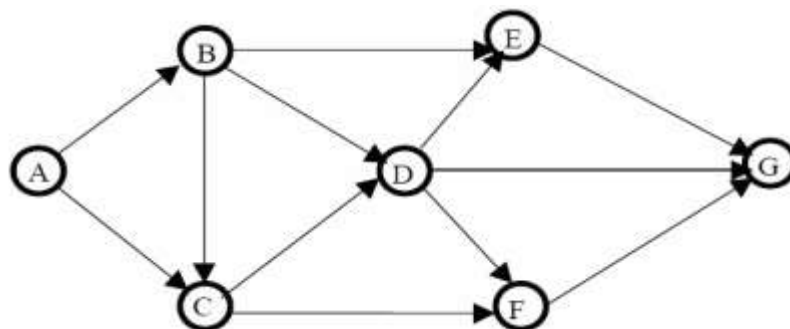
Simpul-simpul pada graf dapat merupakan obyek sembarang seperti kota, atom-atom suatu zat, nama anak, jenis buah, komponen alat elektronik dan sebagainya. Busur dapat menunjukkan hubungan (relasi) sembarang seperti rute penerbangan, jalan raya, sambungan telepon, ikatan kimia, dan lain-lain. Menurut arah dan bobotnya, graf dibagi menjadi empat bagian, yaitu :

- d. Graf tidak berarah dan tidak berbobot: tiap busur tidak mempunyai anak panah dan tidak berbobot. Gambar 2.1 menunjukkan graf tidak berarah dan tidak berbobot.



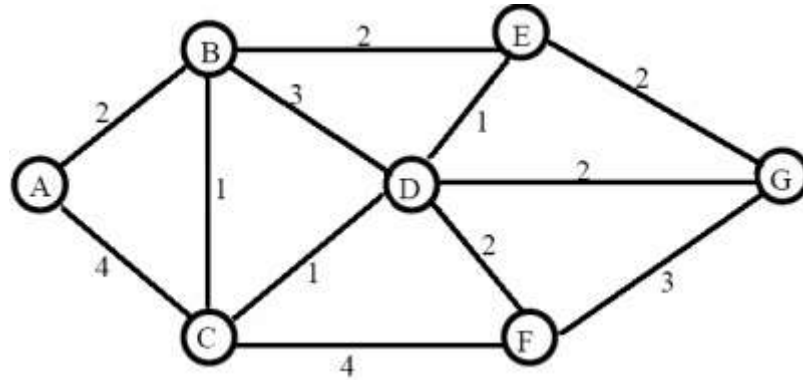
Gambar 2.1 Graf tidak berarah dan tidak berbobot

- b. Graf berarah dan tidak berbobot: tiap busur mempunyai anak panah yang tidak berbobot. Gambar 2.2 menunjukkan graf berarah dan tidak berbobot.



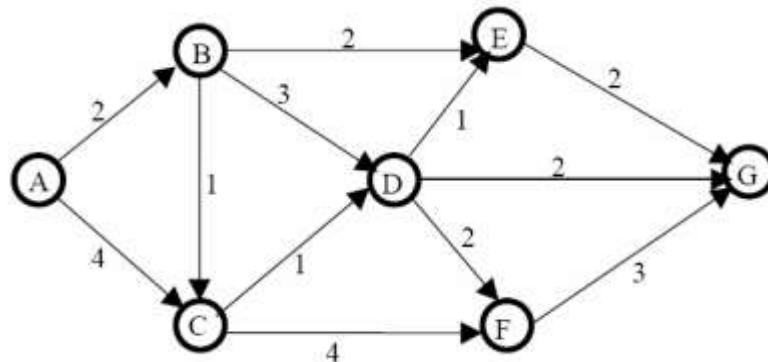
Gambar 2.2 Graf berarah dan tidak berbobot

c. Graf tidak berarah dan berbobot : tiap busur tidak mempunyai anak panah tetapi mempunyai bobot. Gambar 2.3 menunjukkan graf tidak berarah dan berbobot. Graf terdiri dari tujuh titik yaitu titik A, B, C, D, E, F, G. Titik A tidak menunjukkan arah ke titik B atau C, namun bobot antara titik A dan titik B telah diketahui, begitu juga dengan titik yang lain.



Gambar 2.3 Graf tidak berarah dan berbobot

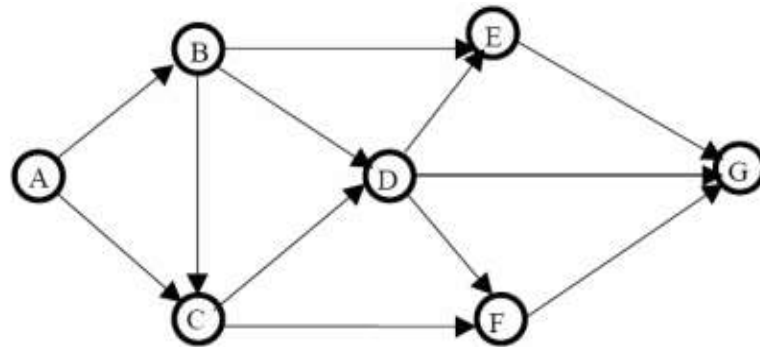
d. Graf berarah dan berbobot : tiap busur mempunyai anak panah dan bobot. Gambar 2.4 menunjukkan graf berarah dan berbobot yang terdiri dari tujuh titik yaitu titik A, B, C, D, E, F, G. Titik menunjukkan arah ke titik B dan titik C, titik B menunjukkan arah ke titik D dan titik C, dan seterusnya. Bobot antar titik A dan titik B pun telah di ketahui.



Gambar 2.4 Graf berarah dan berbobot

Permasalahan Jalur Terpendek (*Shortest Path Problem*)

Jalur terpendek adalah suatu jaringan pengarah perjalanan dimana seseorang pengarah jalan ingin menentukan jalur terpendek antara dua kota, berdasarkan beberapa jalur alternatif yang tersedia, dimana titik tujuan hanya satu (Faizah, 2010). Gambar 2.5 menunjukkan suatu graf A B C D E F G yang berarah dan tidak berbobot.



Gambar 2.5 Graf A B C D E F G

Pada gambar di atas, misalkan kita dari kota A ingin menuju Kota G. Untuk menuju kota G, dapat dipilih beberapa jalur yang tersedia :

- A → B → C → D → E → G
- A → B → C → D → F → G
- A → B → C → D → G
- A → B → C → F → G
- A → B → D → E → G
- A → B → D → G
- A → B → E → G
- A → C → D → E → G
- A → C → D → F → G
- A → C → D → G
- A → C → F → G

Berdasarkan data di atas, dapat dihitung jalur terpendek dengan mencari jarak antara jalur-jalur tersebut. Apabila jarak antar jalur belum diketahui, jarak dapat dihitung berdasarkan koordinat kota-kota tersebut, kemudian menghitung jalur terpendek yang dapat dilalui.

5. Goolge Distance Matrix API

Google Distance Matrix API Adalah layanan yang menyediakan hasil perhitungan waktu dan jarak perjalanan untuk matriks tempat asal dan tujuan, berdasarkan rute yang direkomendasikan di antara titik awal dan akhir. Layanan ini sendiri di sediakan oleh Goolge dengan memanfaatkan Google API Key. Untuk dapat mengakses Google Maps Distance Matrix API melalui antarmuka HTTP, diperlukan *request* melalui URL, dengan menggunakan parameter titik awal dan titik akhir perjalanan, dan Google API Key. Google API Key ini sendiri didapatkan dengan cara melakukan registrasi project yang sedang dikerjakan ke Google, dan kemudian user akan mendapatkan key yang dapat digunakan pada setiap request untuk menggunakan API (*Application Programming Interface*) dari Google. (developers.google.com, 2017)

Berikut adalah contoh yang digunakan untuk *request* data matriks jarak antara Washington, DC dan New York City, NY, dalam format JSON(*JavaScript Object Notation*).

Contoh *request* :

```
URL :https://maps.googleapis.com/maps/api/distancematrix/json?units=
      imperial&origins=Washington,DC&destinations=New+York+City,
      NY&key=YOUR_API_KEY
```

Contoh *response*:

```
{ "destination_addresses" : [ "New York, NY, USA" ],
  "origin_addresses" : [ "Washington, DC, USA" ],
  "rows" : [
    { "elements" : [
      { "distance" : { "text" : "225 mi", "value" : 361715 },
        "duration" : { "text" : "3 hours 49 mins", "value" : 13725 },
        "status" : "OK" } ] ],
    "status" : "OK" }
```

Google sendiri memiliki segudang fitur *public* yang dapat digunakan oleh masyarakat seperti Goolge Maps, akan tetapi fitur tersebut tidak hanya terbatas pada *website* milik Goolge saja. Google menyediakan sebuah *module* berupa API(*Application Programming Interface*) yang siap untuk digunakan dan dikembangkan oleh umum. Salah satu API yang dapat digunakan adalah Goolge Distance Matrix API. Tujuan dari Google Distance Matrix API sendiri adalah sebuah *service* yang disediakan oleh Google untuk dapat menghitung jarak dari titik awal ke beberapa titik persimpangan hingga ke titik akhir yang sudah di tentukan sendiri oleh pengguna.

Tabel 2.1 Parameter Google Distance Matrix

No	Parameter	Isi	Penggunaan
1	Origins	Alamat/koordinat	Origins=Bobcaygeon Origins=41.43206,- 81.38992
2	Destinations	Alamat/koordinat	Destinations=Bobcaygeon Destinations=41.43206,- 81.38992
3	Sensor (GPS)	True (GPS on) False (Gps off)	Sensor=true
4	Mode	driving walking bicycling	Sode=driving
5	Language	Language	Language=fr-FR
6	Avoid	Tolls highways	Avoid=tolls
7	Units	Metric(km and m) Imperial (miles and feet)	Units=metric

Fitur lainnya adalah dapat melakukan konfigurasi tambahan seperti mode transportasi seperti mobil, kereta, berjalan kaki, dan bersepeda. Selain itu, hasil yang dikeluarkan oleh Google Distance Matrix API adalah adanya perkiraan waktu tempuh karena Google sudah menggunakan situasi lalu lintas saat ini, dan rute yang dihasilkan juga berdasarkan jarak tempuh terdekat, sehingga pengguna dapat mencari rute yang sesuai. Untuk



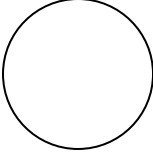
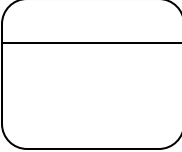
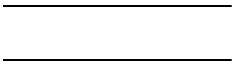
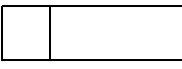
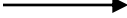
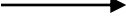
bagaimana cara google API ini dapat menghasilkan jarak dan waktu tempuh antar titik tidak di jelaskan secara rinci pada dokumentasi API, tetapi konsep pencarian jarak dan waktu tempuh milik Google adalah dengan menghitung jarak jalan dan durasi perjalanan berdasarkan kecepatan standart yaitu 60Km /jam dan kondisi kemacetan jalan dengan menggunakan satelit milik Google.

6. *Data Flow Diagram* (DFD)

Pengertian *Data Flow Diagram* (DFD) Menurut Kristanto (2003), adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluaran dari sistem, dimana data di simpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut, dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut.

Adapun komponen dari DFD terbagi menjadi dua jenis, yaitu menurut Yourdon dan DeMarco, dan menurut Gene dan Serson. Berikut komponen DFD pada Tabel 2.1.



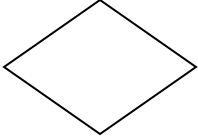

Tabel 2.2 Komponen DFD

Yourdon dan DeMarco	Gene dan Serson	Nama	Penjelasan
		Eksternal Entity	Entitas diluar sistem yang berhubungan langsung dengan sistem
		Proses	Menggambarkan perubahan input menjadi output.
		Data Store	Menggambarkan penyimpanan data
		Aliran data	Menggambarkan aliran perpindahan data

7. Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut Brady dan Loonam (2010), Entity Relationship diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh System Analyst dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan system. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain *database* relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan. ERD bersama-sama dengan detail pendukung merupakan model data yang pada gilirannya digunakan sebagai spesifikasi untuk *database*. Adapun komponen yang terdapat pada ERD dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.3 Komponen pada ERD

Simbol	Nama	Penjelasan
	Entitas	Objek dalam dunia nyata yang dapat dibedakan dengan objek lain
	Atribut	Mendeskrripsikan karakteristik dari entitas tersebut
	Relasi	Hubungan antara beberapa entitas
	Garis penghubung	Garis yang menghubungkan atribut dengan entitas, dan entitas dengan relasi

Pada ERD terdapat keterangan yang bernama kardinalitas. Kardinalitas digunakan untuk menyatakan himpunan relasi antar entitas. Adapun jenis dari kardinalitas adalah:

a. One to many (1-M)

Maksimum kardinalitas 1 pada satu sisi, dan maksimum kardinalitas lebih dari 1 disisi yg lain.

b. Many to many (M-N)

Maksimum kardinalitas lebih dari 1 dikedua sisi.

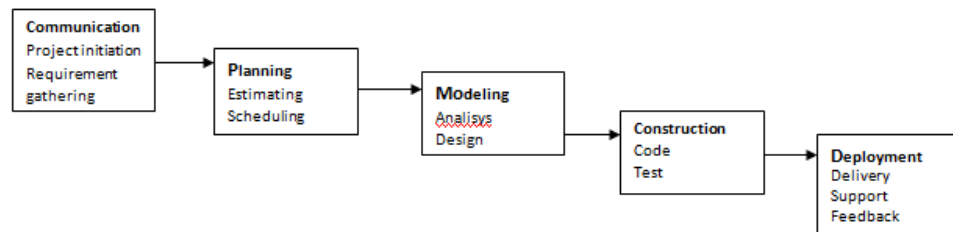
c. One to one (1-1)

Maksimum kardinalitas 1 dikedua sisi.

8. Metode *Waterfall*

Metode perancangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model klasik yang

bersifat sistematis dan berurutan dalam pembangunan *software* (Pressman, 2010). Alur perancangan sistem dengan metode *waterfall* tergambar pada Gambar 2.3.



Gambar 2.6 Alur metode *waterfall*

Fase-fase dalam metode *waterfall*:

a. *Communication*

Langkah ini merupakan analisis terhadap kebutuhan *software*, dan tahap untuk mengadakan pengumpulan data dengan melakukan pertemuan dengan *customer*, maupun mengumpulkan data-data tambahan baik yang ada di jurnal, artikel, maupun dari *internet*.

b. *Planning*

Proses *planning* merupakan lanjutan dari proses *communication* (*analysis requirement*). Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan *software*, termasuk rencana yang akan dilakukan.

c. *Modeling*

Proses modeling ini akan menerjemahkan syarat kebutuhan sebuah perancangan *software* yang dapat diperkirakan sebelum dibuat *coding*. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data, arsitektur *software*, representasi *interface*, dan detail (algoritma) sistem. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*.

d. *Construction*

Construction merupakan proses membuat kode. *Coding* atau pengkodean merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh sistem. Programmer akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu *software*, artinya penggunaan sistem akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan *testing* terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

e. *Deployment*

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah *software* atau sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh *user*. Kemudian *software* yang telah dibuat harus dilakukan pemeliharaan secara berkala.

Kelebihan dari model ini adalah selain karena pengaplikasian menggunakan model ini mudah, kelebihan dari model ini adalah ketika semua kebutuhan sistem dapat didefinisikan secara utuh, eksplisit, dan benar di awal proyek, maka *Software Engineering* (SE) dapat berjalan dengan baik dan tanpa masalah. Meskipun seringkali kebutuhan sistem tidak dapat didefinisikan se-eksplisit yang diinginkan, tetapi paling tidak, problem pada kebutuhan sistem di awal proyek lebih ekonomis dalam hal uang (lebih murah), usaha, dan waktu yang terbuang lebih sedikit jika dibandingkan problem yang muncul pada tahap-tahap selanjutnya.

Kekurangan utama dari metode *waterfall* adalah kesulitan dalam mengakomodasi perubahan setelah proses ini dijalani. Fase sebelumnya harus lengkap dan selesai sebelum mengerjakan fase berikutnya. Kekurangan lain dengan metode ini adalah:

- a. Perubahan sulit dilakukan karena sifatnya yang kaku.
- b. Karena sifat kakunya, model ini cocok ketika kebutuhan dikumpulkan secara lengkap sehingga perubahan bisa ditekan sekecil mungkin.

Tetapi pada kenyataannya jarang sekali konsumen/pengguna yang bisa memberikan kebutuhan secara lengkap, perubahan kebutuhan adalah sesuatu yang wajar terjadi.

Waterfall pada umumnya digunakan untuk rekayasa sistem yang besar yaitu dengan proyek yang dikerjakan di beberapa tempat berbeda, dan dibagi menjadi beberapa sub-proyek.

C. Landasan Teori

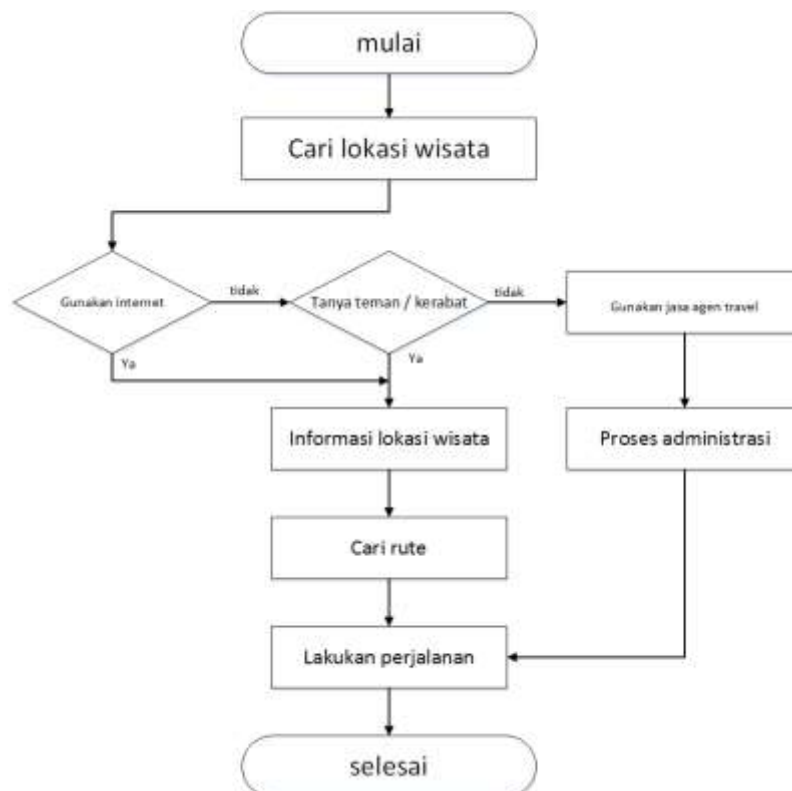
Pada wilayah Jawa Tengah sendiri, terdapat berbagai tujuan atau lokasi wisata, seperti pantai, taman bermain, candi, museum, simbol kota / wilayah, tempat ibadah, maupun lokasi yang menyajikan keindahan alam. Masalah yang timbul adalah, belum adanya sistem informasi yang dapat memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah, masalah lain yang muncul adalah, ketika suatu rombongan atau individu yang merencanakan untuk berpergian ke lokasi wisata (*Traveling*), mereka cenderung tidak mengetahui harus menuju ke lokasi mana terlebih dahulu. Ketika rute perjalanan sudah ditentukan, rute tersebut juga belum tentu merupakan rute terbaik yang ada, masih ada kemungkinan untuk dapat menentukan rute perjalanan yang lebih baik dan efisien. Dari masalah tersebut, penulis memiliki sebuah pemikiran dan solusi berupa dibangunnya sebuah sistem informasi yang tidak hanya dapat memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah saja, namun sistem informasi yang juga dapat memberikan rekomendasi penjadwalan dan sebuah ruteurut yang terbaik berdasarkan jarak tempuh dari rencana perjalanan. Sistem ini akan memanfaatkan Google API, dan Google Distance Matriks dalam menentukan rute terbaik dan penjadwalan perjalanan. Google Maps Distance Matrix API sendiri adalah layanan yang menyediakan informasi waktu dan jarak perjalanan untuk matriks tempat asal dan tujuan, berdasarkan rute yang direkomendasikan di antara titik awal dan akhir.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Sistem Saat Ini

Setiap manusia memiliki hak untuk dapat menikmati alam dan berwisata ke banyak lokasi. Kebutuhan ini merupakan kebutuhan sekunder yang bisa saja menjadi kebutuhan primer bagi beberapa orang dikarenakan faktor lingkungan. Saat ini, untuk mereka yang belum terbiasa maupun belum memiliki gambaran untuk berwisata kemana saja akan merasa bimbang dan bingung untuk menentukan lokasi wisata yang pas. Ketika rute perjalanan sudah ditentukan, rute tersebut juga belum tentu merupakan rute terbaik yang ada, masih ada kemungkinan untuk dapat menentukan rute perjalanan yang lebih baik dan efisien. Berikut adalah alur dari sistem saat ini untuk mencari lokasi wisata dan menentukan rute perjalanannya.



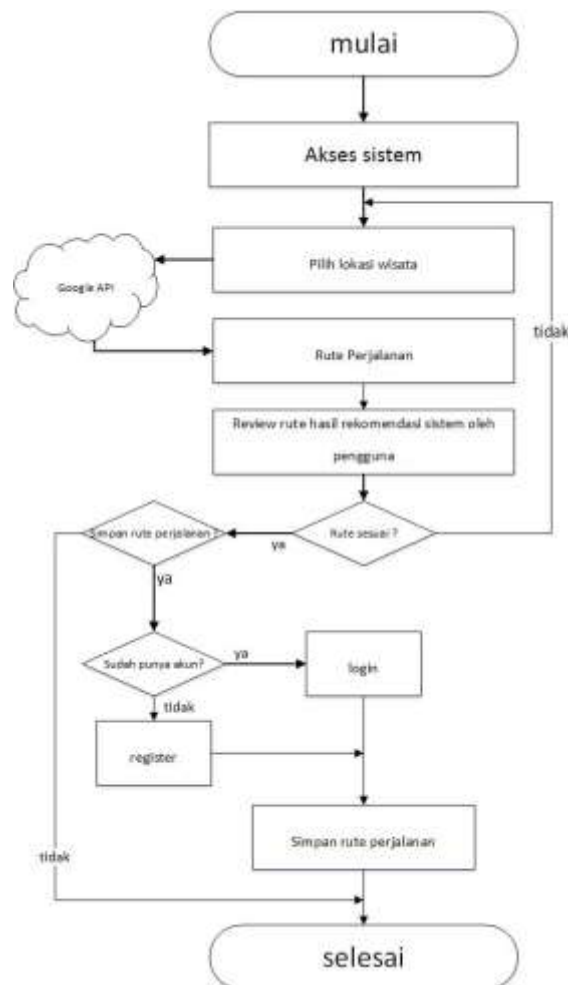
Gambar 3.1 Alur sistem saat ini

B. Perancangan Sistem

Dari masalah yang dijabarkan sebelumnya, dibutuhkan sebuah solusi berupa sistem yang mampu menampung semua informasi dari lokasi wisata yang ada dan khusus pada wilayah Jawa Tengah saja untuk saat ini. Selain menyediakan informasi lokasi wisata sistem juga mampu untuk menampilkan Rute yang tepat, dan terbaik dari segi waktu dan jaraknya. Untuk mendukung sistem dalam menampilkan rute terbaik, digunakan Google Distance API, yaitu sebuah API (*Application Programming Interface*) yang siap digunakan oleh *developer* sistem dalam menampilkan jarak maupun rute.

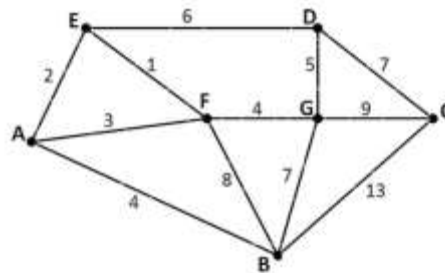
1. Alur sistem

Berikut adalah alur sistem baru yang akan dibangun menggunakan Google Distance Matrix:



Gambar 3.2 Alur sistem baru

Sesuai alur sistem baru yang telah dirancang (Gambar 3.2) dapat diketahui tahap-tahap yang dilakukan oleh user dari mulai mengakses sistem, menentukan lokasi wisata, pencarian rute oleh sistem, hingga mendapatkan rekomendasi rute perjalanan melewati lokasi-lokasi wisata yang telah ditentukan. Pencarian rute dilakukan dengan menghitung jarak dan waktu tempuh antara lokasi satu dengan lainnya. Ilustrasi lokasi yang telah ditentukan dan jarak yang di dapat dari Google Distance Matrix seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Ilustrasi lokasi wisata dan jarak antar lokasi

Titik A merupakan titik awal dan titik B,C,D,F dan G dapat dimisalkan sebagai lokasi wisata yang telah ditentukan oleh pengguna yang memiliki jarak masing-masing antara titik satu dengan titik lain. Dengan menggunakan data lokasi dan jarak tersebut sistem akan mencari rute terpendek yang melewati semua titik lokasi wisata yang telah ditentukan.

2. Diagram Konteks

Model ini menggambarkan bagaimana interaksi entitas dengan sistem secara umum. Diagram konteks dari sistem dapat dilihat pada Gambar 3.3.

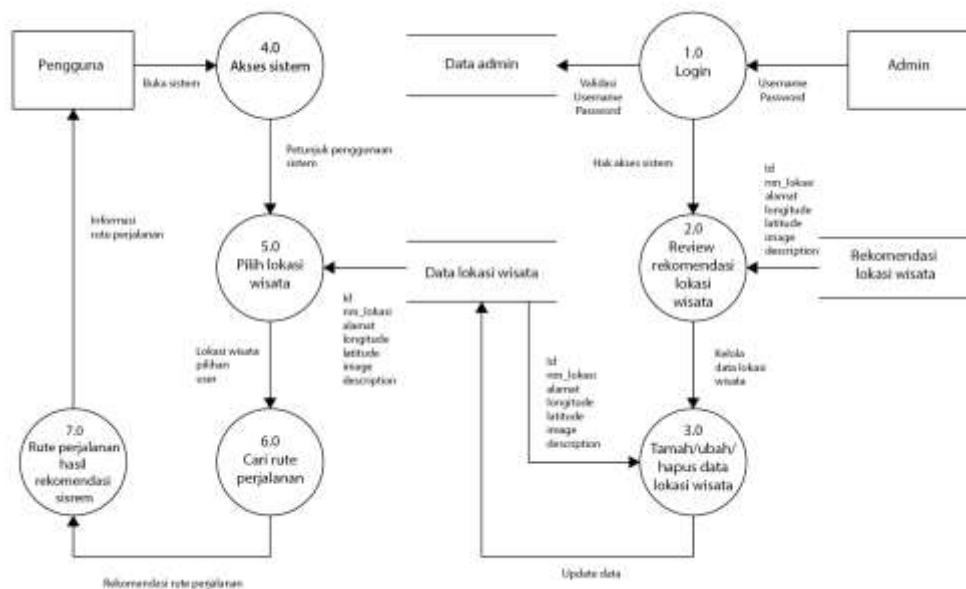


Gambar 3.4 Rancangan Diagram Konteks

Dapat dijelaskan bahwa secara umum interaksi yang terjadi pada sistem adalah pengguna memasukkan lokasi tujuan wisata untuk kemudian sistem melakukan proses pencarian rute terbaik, sehingga *user* akan mendapat rekomendasi rute perjalanan terbaik. Pengguna juga dapat memberikan penambahan lokasi wisata baru yang belum terdapat pada sistem sehingga dapat ditambahkan oleh admin sistem.

3. Data Flow Diagram

Model ini menggambarkan bagaimana data mengalir didalam sistem, dan proses yang berjalan pada sistem. Diagram alur data dari sistem dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.5 Rancangan *Data Flow Diagram*

Gambaran dari setiap interaksi yang berjalan pada sistem (Gambar 3.4) menjelaskan bahwa alur dan proses yang ada pada sistem memiliki perbedaan antara satu dengan yang lain.

4. Entity Relationship Diagram

Model ini menggambarkan entitas, atribut, dan relasi antar entitas dalam sistem. Entitas sendiri merupakan objek di dunia nyata yang dapat dibedakan

dengan objek lain. Terdapat beberapa entitas pada sistem yang telah ditentukan yaitu:

a. Pengguna

Pengguna disini adalah orang yang menggunakan sistem pencarian rute terpendek yang memiliki atribut *username*, *password* dan *email*.

b. Admin

Admin pada sistem merupakan *user* yang bertugas mengelola sistem sehingga sistem dapat digunakan dengan baik. Admin memiliki atribut *username* dan *password*.

c. Lokasi wisata

Lokasi wisata merupakan lokasi tujuan yang dipilih oleh entitas pengguna untuk ditentukan rute perjalanannya. Atribut yang dimiliki adalah nama lokasi, alamat, *latitude*, *longitude* dan deskripsi lokasi.

d. Lokasi wisata baru

Lokasi wisata baru merupakan rekomendasi dari pengguna untuk lokasi wisata yang belum terdapat pada sistem, dengan tujuan untuk dapat ditambahkan oleh admin sehingga sistem dapat memiliki lokasi wisata yang lebih lengkap. Atribut yang dimiliki adalah nama lokasi, alamat dan deskripsi lokasi wisata.

Model *Entity Relationship Diagram* (ERD) seperti pada Gambar 3.5.



Gambar 3.6 Entity Relationship Diagram

5. Desain Tabel Database

a. Tabel lokasi wisata

Data lokasi wisata merupakan informasi yang berisi mengenai lokasi wisata yang tersimpan pada *database* sistem. Tabel data lokasi wisata memiliki beberapa *field* yaitu *Id_lokasi* sebagai *primary key* (kunci utama), nama lokasi, alamat, deskripsi, *longitude*, *latitude* dan *image* (gambar). Berikut rancangan tabel data lokasi wisata :

Tabel 3.1 Lokasi wisata

Nama	Tipe data	Panjang data
Id_lokasi (PK)	Integer	8
Nm_lokasi	String	255
Alamat	Text	255
Deskripsi	Text	255
Longitude	String	9
latitude	String	9
img	varchar	255

b. Tabelrekomendasi lokasi wisata

Data rekomendasi tempat wisata berisi data lokasi yang belum terdapat pada sitem yang direkomendasikan oleh pengguna untuk dapat ditambahkan pada sistem. *Field* yang terdapat pada tabel terdiri dari *id* rekomendasi lokasi sebagai *primary key*, nama lokasi, alamat, *longitude*, *latitude* dan deskripsi. Berikiut ini rancangan tabel rekomenndaasi lokasi wisata:

Tabel 3.2 Rekomendasi lokasiwisata

Nama	Tipe data	Panjang data
Id_rek_lokasi(PK)	Integer	8
Nm_lokasi	String	255
Alamat	Text	255

Deskripsi	Text	255
Longitude	String	9
latitude	String	9
img	varchar	255

c. Tabel admin

Tabel data admin merupakan tabel yang berisi *username*, *password* dan nomer id sebagai *primary key*. *Username* dan *password* digunakan oleh admin untuk mengakses sistem sehingga admin dapat mengelola sistem. Berikut rancangan tabel admin:

Tabel 3.3 Admin

Nama	Tipe data	Panjang data
Id (PK)	Integer	8
Username	String	255
password	Text	8

d. Tabel user

Tabel *user* berisi data yang dimasukkan oleh *user* yang terdiri dari nomer id *user* sebagai *primary key*, *username*, *password* dan alamat *email*. *Username* dan *password* digunakan oleh *user* untuk dapat menyimpan rute perjalanan dan memberikan rekomendasi lokasi wisata yang belum ada pada sistem. Berikut ini rancangan tabel data *user*:

Tabel 3.4 User

Nama	Tipe data	Panjang data
Id (PK)	Integer	8
Username	String	255
password	Text	8
Email_address	String	255

e. Tabel penyimpanan rute

Tabel penyimpanan rute digunakan untuk menyimpan rute yang dari hasil pencarian rute yang telah dilakukan oleh *user*. *User* hanya dapat menyimpan rute setelah melakukan *login* pada sistem. Data pada tabel penyimpanan rute terdiri dari nomer *id* penyimpanan sebagai *primary key*, *user_id* sebagai *foreign key* (kunci tamu), rute (*route*) dan informasi tambahan (*additional info*). Berikut rancangan tabel penyimpanan rute:

Tabel 3.5 Penyimpanan rute

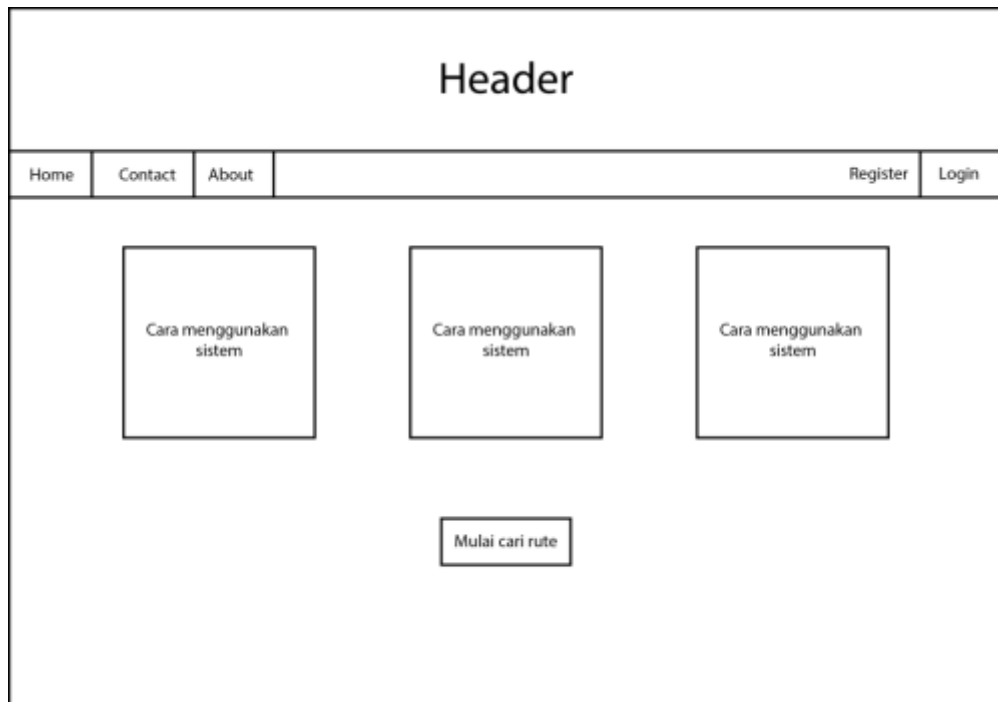
Nama	Tipe data	Panjang data
Id (PK)	Integer	8
User_id(FK)	String	255
Route	Text	255
Additional Info	Text	255

Pada masing-masing tabel terdapat satu field atau kolom yang memiliki penanda PK yaitu *primary key* atau kunci utama dari tabel tersebut, dan ada juga penanda FK atau *foreign key* yang berupa kunci bantuan dari satu tabel untuk terhubung dengan tabel lainnya.

C. Desain Interface

1. Halaman Muka

Ketika user mengakses sistem, maka halaman ini akan ditampilkan pertama (Gambar 3.6). Halaman ini berisikan tentang bagaimana cara menggunakan sistem dan navigasi pada sistem yaitu *home*, *contact* dan *about*.



Gambar 3.6 Halaman muka

Pengguna dapat melakukan registrasi dengan memilih menu *register* dan dapat *login* dengan memilih menu *login*. Untuk mencari rute pengguna dapat menekan tombol mulai cari rute yang digunakan untuk membuka halaman pilih tujuan wisata (Gambar 3.7).

2. Halaman Pilih Lokasi Wisata

Halaman ini digunakan oleh pengguna ketika melakukan / memilih lokasi tujuan wisata. Pada halaman ini terdapat kolom pencarian lokasi dan daftar lokasi yang dipilih serta tombol cari rute.

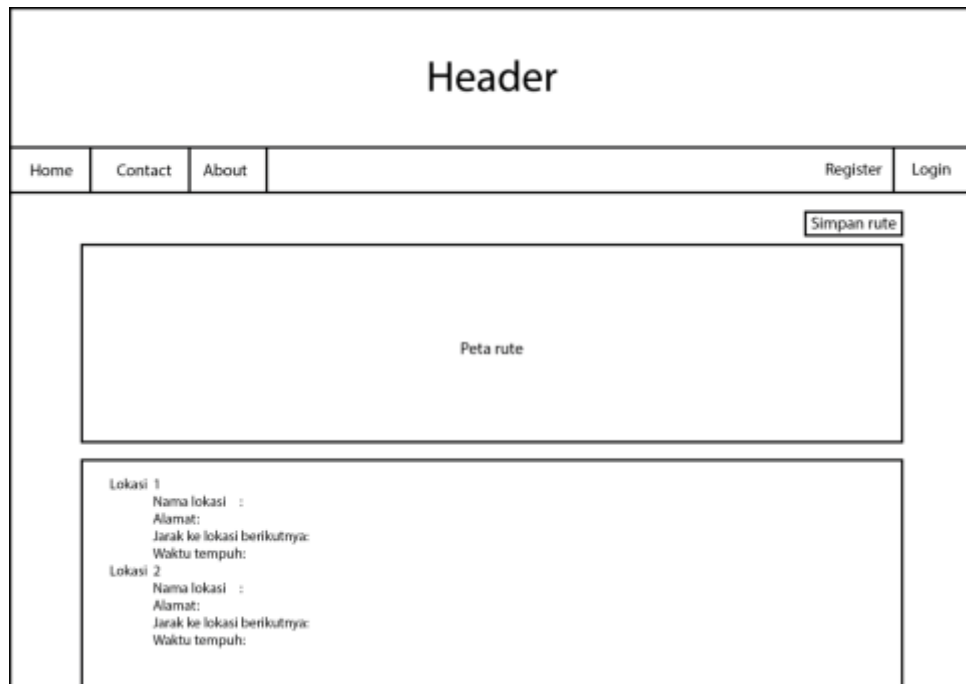
Header														
Home	Contact	About		Register										
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">Cari lokasi: <input style="width: 100px;" type="text"/></div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 5px; vertical-align: top;"> Lokasi yang dipilih: Lokasi 1 Lokasi 2 Lokasi 3 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"><input type="button" value="Cari rute"/></div> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div> </td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div> </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div> </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div> </td> <td></td> </tr> </table>					Lokasi yang dipilih: Lokasi 1 Lokasi 2 Lokasi 3 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"><input type="button" value="Cari rute"/></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>			<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	
Lokasi yang dipilih: Lokasi 1 Lokasi 2 Lokasi 3 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"><input type="button" value="Cari rute"/></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>											
	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Gambar lokasi wisata </div>											

Gambar 3.7 Halaman pilih tujuan wisata

Di halaman ini pengguna dapat mencari lokasi wisata melalui kolom pencarian lokasi kemudian lokasi yang dicari akan ditampilkan dan dapat dipilih. Lokasi yang dipilih akan ditampilkan ke daftar lokasi yang dipilih. Pengguna dapat memilih hingga maksimal 6 lokasi tujuan wisata dalam satu kali pencarian rute. Untuk mencari rute perjalanan wisata pengguna dapat menekan tombol cari rute jika telah selesai memilih lokasi wisata.

3. Halaman Rute Perjalanan

Halaman ini muncul setelah pengguna memilih destinasi wisata, tujuannya adalah untuk menunjukkan rekomendasi rute perjalanan terbaik untuk dilalui yang diberikan.



Gambar 3.8 Halaman rute tujuan wisata

Pada halaman ini pengguna dapat melihat informasi jarak dan waktu tempuh lokasi yang dipilih dan pengguna dapat menyimpan rute yang direkomendasikan oleh sistem dengan menekan tombol simpan rute yang tersedia.

4. Halaman Login user

Halaman login user digunakan untuk mengakses halaman yang hanya dimiliki oleh user yang sudah terdaftar dan untuk menyimpan rute perjalanan sehingga rute yang tersimpan tidak akan bertukar antara satu dengan lainnya serta menambahkan rekomendasi lokasi wisata baru.



The image shows a user login page layout. It features a header section at the top. Below the header, the word "login" is centered. On the left side, there are two labels: "username" and "password". To the right of these labels are two input fields. Below the "password" input field, there is a button labeled "login".

Gambar 3.9 Halaman login *user*

5. Halaman Register User

Halaman ini digunakan oleh pengguna untuk mendaftarkan diri pada sistem agar dapat menyimpan rute perjalanan dan memberikan rekomendasi penambahan lokasi wisata baru yang belum ada pada sistem.

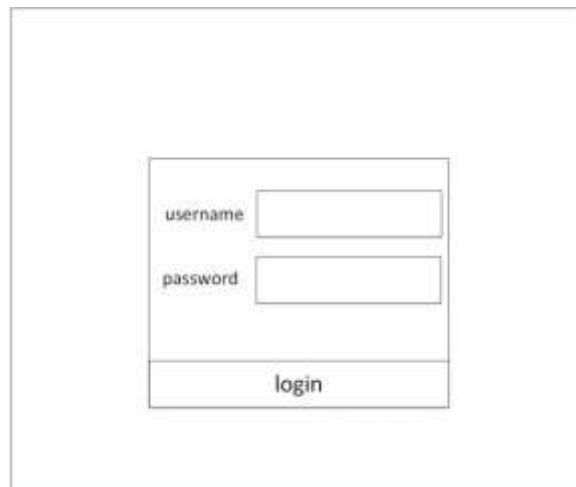


The image shows a user registration page layout. It features a header section at the top. Below the header, the word "registrasi" is centered. On the left side, there are three labels: "username", "password", and "Alamat email". To the right of these labels are three input fields. Below the "Alamat email" input field, there is a button labeled "daftar".

Gambar 3.10 Halaman registrasi *user*

6. Halaman Login Admin

Halaman ini digunakan admin untuk dapat mengakses fitur-fitur yang dimiliki oleh admin seperti menambah / mengubah data lokasi dan untuk review data lokasi wisata baru yang direkomendasikan oleh pengguna.



The image shows a simple login form centered on a white background. The form consists of three vertically stacked rectangular boxes. The top box contains the label 'username' followed by an empty input field. The middle box contains the label 'password' followed by an empty input field. The bottom box contains the text 'login' centered within it.

Gambar 3.11 Halaman login admin

Untuk dapat *login* sistem admin harus memasukkan *username* dan *password* kemudian menekan tombol *login*.

7. Halaman Daftar lokasi Wisata Admin

Halaman ini akan menampilkan seluruh data lokasi wisata yang tersimpan pada *database* sistem sehingga admin dapat mengelola data yang ada.



The image displays a web interface for managing tourist locations. On the left, there is a vertical sidebar with two menu items: 'Daftar lokasi wisata' and 'Daftar Rekomendasi lokasi wisata'. To the right of the sidebar, there is a large main content area. In the top right corner of this area, there is a button labeled '+ Tambah data'. In the center of the main content area, the text 'Daftar lokasi wisata' is displayed, indicating where the list of locations would appear.

Gambar 3.12 Halaman daftar lokasi wisata

Pada halaman ini admin dapat melihat daftar lokasi wisata yang terdapat pada sistem. Admin juga dapat menambah data lokasi wisata baru dengan menekan tombol tambah data.

8. Halaman Daftar Rekomendasi lokasi wisata

Halaman ini akan menampilkan seluruh data lokasi wisata yang direkomendasikan oleh pengguna untuk ditambahkan ke sistem. Rancangan halaman daftar lokasi wisata baru seperti pada Gambar 3.13.

Daftar lokasi wisata													
Daftar Rekomendasi lokasi wisata													
	<table> <tbody> <tr> <td>rekomedasi lokasi wisata 1</td> <td>detail</td> </tr> <tr> <td>rekomedasi lokasi wisata 2</td> <td>detail</td> </tr> <tr> <td>rekomedasi lokasi wisata 3</td> <td>detail</td> </tr> <tr> <td>rekomedasi lokasi wisata 4</td> <td>detail</td> </tr> <tr> <td>rekomedasi lokasi wisata 5</td> <td>detail</td> </tr> <tr> <td>rekomedasi lokasi wisata 6</td> <td>detail</td> </tr> </tbody> </table>	rekomedasi lokasi wisata 1	detail	rekomedasi lokasi wisata 2	detail	rekomedasi lokasi wisata 3	detail	rekomedasi lokasi wisata 4	detail	rekomedasi lokasi wisata 5	detail	rekomedasi lokasi wisata 6	detail
rekomedasi lokasi wisata 1	detail												
rekomedasi lokasi wisata 2	detail												
rekomedasi lokasi wisata 3	detail												
rekomedasi lokasi wisata 4	detail												
rekomedasi lokasi wisata 5	detail												
rekomedasi lokasi wisata 6	detail												

Gambar 3.13 Halaman daftar rekomendasi lokasi wisata baru

Admin dapat menampilkan detail rekomendasi rute lokasi wisata dengan menekan tombol detail untuk dapat melakukan *review* kemudian selanjutnya dapat menambahkan rekomendasi lokasi ke *database* sistem.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan pada sistem pencarian rute perjalanan wisata didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun dapat memberikan informasi lokasi wisata yang ada di wilayah Jawa Tengah sehingga pengguna dapat mengetahui lokasi-lokasi wisata yang akan dikunjungi.
2. Sistem dapat memberikan rekomendasi rute perjalanan melewati lokasi wisata yang dipilih oleh pengguna dari mulai lokasi pertama, kedua, ketiga dan seterusnya, beserta perkiraan jarak dan waktu tempuh antar lokasi wisata.
3. Terdapat pergeseran jarak yang dihasilkan sistem yang dibuat dengan Bing Maps, rata-rata pergeseran tersebut adalah 0,175 km.

B. Saran

Setelah sistem dibangun dan melalui proses pengujian dan evaluasi masih terdapat beberapa hal yang perlu dibenahi. Berikut ini saran untuk pengembangan sistem selanjut:

1. Untuk pengembangan lebih lanjut sistem dapat di tambahkan informasi mengenai lokasi penginapan, *rest area* maupun pusat oleh-oleh yang dilalui rute perjalanan.
2. Sistem dapat dikembangkan untuk penggunaan perangkat *mobile* seperti *smartphone* berbasis Android atau IOS.
3. Dengan adanya penelitian ini diharapkan ada penelitian lain sebagai pembanding untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing metode yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, K. R., 1974. *Introduction To Sequencing and Scheduling*. New York: Jhon Willey and Sons, Inc.
- Bernhardsen, T., 2002. *Geographic Information Systems: An Introduction, 3rd*. Canada: John Wiley & Sons Ltd.
- Brady, M., and J. Loonam, 2010. *Exploring the use of entity-relationship diagramming as a technique to support grounded theory inquiry*. Bradford: Emerald Group Publishing.
- Conway, R. W., and et al, 1967. *Theory of Scheduling*. Massachusets: Addison Wesley,
- Google. *Google Maps Direction API*. n.d.
<https://developers.google.com/maps/documentation/directions/intro>
(accessed Oktober 16, 2017).
- Hidayatulloh, S. dan Sari, I. A., 2015. *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Keuangan Pada Koperasi Lancar Jaya*. *Jurnal Sistem Informasi*, p-ISSN 1979-0767 Volume 8, Nomor 1, Februari 2015, halaman 1-18
- Herli, dkk., 2015. Sistem Pencarian Hotel Berdasarkan Rute Perjalanan Terpendek Dengan Mempertimbangkan Daya Tarik Wisata Menggunakan Algoritma Greedy. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 2015: 9-16.
- Khoirudin, A. A., 2008. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Calon Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional Dengan Metode Fuzzy Associative Memory. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kristanto, Andri., 2003. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Jakarta: Gava Media.
- Liwang, Rasyid, 2013. Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Dengan Memanfaatkan Google Maps API (Studi Kasus: Kabupaten Kulon Progo). Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Nizar, T. N., 2012. *Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Rute Tercepat Menggunakan Metode Fuzzy*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.

Sprague, R. H., and H. J. Watson., 1993. *Decision Support System : Putting Theory into Practice 3rd Eddition*. New Jersey: Englewood Clifts.

Turban, E. A., J. E. Aronson, and T. P. Liang, 2005. *Decision Support System and Intelligence System 7th Edition*. Prentice Education International.