

Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Pencarian Rute Terpendek Objek Wisata

Rachman Perayoga, Purwono Hendradi*, Agus Setiawan

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia

²Fakultas, Program Studi, Nama Institusi, Kota, Indonesia

Email: ¹Rachmanpera@gmail.com, ^{2,*}p_hendra@ummgl.ac.id, ³setiawan@unimma.ac.id

Email Penulis Korespondensi: p_hendra@ummgl.ac.id

Abstrak—Sektor pariwisata mempunyai peranan penting menjadi sebuah sumber pendapatan guna mendukung pertumbuhan ekonomi wilayah ataupun nasional. Indonesia mempunyai keindahan alam yang beragam salah satunya ada di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Keberagaman ini pula membentuk keperluan informasi yang jelas mengenai lokasi serta jenis wisata yang tersedia. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem informasi yang bisa membantu menemukan jalur terbaik menuju lokasi wisata tersebut. Salah satu pendekatan yang efisien yakni melalui algoritma Dijkstra guna menentukan rute terdekat. Melalui penetapan rute yang paling efisien ini tentunya akan memberi efek positif, sebab bisa mengurangi anggaran operasional serta bisa mengoptimalkan masa tempuh yang makin baik antar destinasi. Untuk mengimplementasikan algoritma Dijkstra pada website menggunakan Metode *Rapid Application Development* (RAD). Pada sistem yang dibangun, pengguna dapat melihat titik rute terdekat dari lokasi awal ke tempat wisata yang dituju, sehingga diharapkan dapat membantu pengguna dalam hal pemberian informasi serta pencarian rute terpendek dari titik perjalanan. Hasil dari penelitian ini adalah pengaplikasian sistem informasi untuk menentukan rute terpendek pada suatu jarak maps menggunakan algoritma dijkstra di Kabupaten Temanggung.

Kata Kunci: Pariwisata; Website; Algoritma; Rute; Dijkstra

Abstract—The tourism sector has an important role as a source of income to support regional or national economic growth. Indonesia has a variety of natural beauty, one of which is in Temanggung Regency, Central Java. This diversity also forms the need for clear information about the location and types of tourism available. Therefore, an information system is needed that can help find the best path to the tourist site. One efficient approach is through the Dijkstra algorithm to determine the nearest route. Through the determination of the most efficient route, it will certainly have a positive effect, because it can reduce operational budgets and can optimize better travel periods between destinations. To implement the Dijkstra algorithm on the website using the Rapid Application Development (RAD) Method. In the built system, users can see the nearest route point from the initial location to the intended tourist spot, so it is expected to help users in terms of providing information and finding the shortest route from the point of travel. The result of this study is the application of an information system to determine the shortest route on a distance map using the dijkstra algorithm in Temanggung Regency.

Keywords: Tourism; Website; Algorithm; Route; Dijkstra

1. PENDAHULUAN

Sektor pariwisata mempunyai peranan penting menjadi sebuah sumber pendapatan guna mendukung pertumbuhan ekonomi wilayah ataupun nasional. Wisata yakni sebuah tahapan bepergian dimana bersifat sementara yang dijalankan seseorang guna menuju lokasi lain diluar tempat tinggalnya [1]. Indonesia mempunyai keindahan alam salah satunya ada di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Tetapi, seringkali sulit bagi wisatawan guna menetapkan rute terpendek menuju objek wisata tersebut. Dinas Pariwisata Kabupaten Temanggung mengakui bila masih kurangnya informasi mengenai objek wisata yang ada di daerah tersebut. Keberadaan Kabupaten Temanggung yang ada pada daerah Kedu pula dianggap masih kalah jauh dengan Kabupaten Magelang pada segi pariwisata sebab adanya Candi Borobudur dimana sudah terkenal sampai mancanegara. Salah satu usaha yang bisa dipakai guna mengenalkan serta berkompetisi dalam segi pariwisata yakni pemakaian sistem informasi dimana mencakup penjabaran mengenai objek wisata serta penentuan jarak terpendek dalam rute menuju objek wisata.

Kabupaten Temanggung mempunyai sejumlah jenis lokasi wisata, mulai dari keindahan alam pegunungan sampai warisan budaya yang menarik. Tetapi, keberagaman ini pula membentuk keperluan informasi yang jelas mengenai lokasi serta jenis wisata yang tersedia. Guna memberi kemudahan bagi para wisatawan, dibutuhkan sistem informasi yang bisa membantu menemukan jalur terbaik menuju lokasi wisata tersebut. Salah satu pendekatan yang efisien yakni melalui algoritma Dijkstra guna menentukan rute terdekat. Rute terpendek menjadi pilihan sebab memudahkan wisatawan pada pencarian sebuah lokasi yang diperlukan agar menghemat waktu untuk sampai ke tujuan [2]. Menghemat biaya serta efisiensi waktu yakni hal penting bagi wisatawan yang telah bekerja dimana mereka hendak menikmati liburan pada sejumlah lokasi di tengah padatnya pekerjaan dimana mungkin waktunya cenderung singkat.

Pada suatu penelitian implementasi algoritma dijkstra wisata mencari rute terpendek dalam pencarian objek wisata di Kabupaten Klaten dijumpai sepuluh jalur terpendek pada titik awal terminal Delanggu [3]. Penelitian lain yang mengembangkan aplikasi Pemandu Pencarian Wisata Terdekat Berbasis GIS Android Dengan Algoritma Dijkstra [4]. Algoritma Dijkstra hendak mencari jalur terpendek diawali dari node awal hingga node tujuan. Algoritma ini akan membandingkan bobot terkecil dari node awal hingga ke node tujuan guna menjumpai jalur paling efisien [5]. Pemakaian algoritma dijkstra untuk mengkalkulasi jarak paling dekat dari satu titik awal ke titik tujuan atau dari titik awal menuju ke sejumlah objek wisata yang hendak dikunjungi oleh wisatawan.

Mengacu penelitian sebelumnya yang ditulis oleh [6], yang mengulas perbandingan algoritma Dijkstra dan *Floyd-Warshall* guna menetapkan rute terpendek Stasiun Gubeng menuju wisata. Dari penelitian tersebut menjumpai hasil algoritma Dijkstra cenderung efisien serta praktis dimana bisa memberi output dengan rute terpendek serta nilai bobot yang sesuai. Rute terpendek serta informasi jarak yang dihasilkan pula harapannya bisa membantu wisatawan serta penduduk yang hendak mengunjungi sejumlah destinasi yang ada di Kabupaten Temanggung. Melalui penetapan rute yang efisien pastinya akan memberi efek positif, sebab bisa mengurangi anggaran operasional serta bisa mengoptimalkan masa tempuh yang makin baik antar destinasi. Algoritma Dijkstra mempunyai relevansi dengan sistem pendukung keputusan pada konteks rute maupun jaringan. Misalnya, pada penetapan keputusan mengenai perencanaan rute maupun jaringan logistik, algoritma Dijkstra bisa dipakai guna menjumpai jalur terpendek maupun biaya terendah dari satu lokasi ke lokasi lain.

Ada sejumlah algoritma guna menetapkan rute terpendek yang umum dipakai selain algoritma dijkstra yakni algoritma *Bellman-Ford* dalam pencarian jarak terpendek pada SPBU oleh Serdano pada Tahun 2019 [7], dimana mengulas mengenai perbandingan antara algoritma Dijkstra dengan algoritma *Bellman-Ford* yang dihasilkan dari penelitian tersebut yakni algoritma Dijkstra menunjukkan bila bisa memproses data cenderung lebih cepat daripada menggunakan *Bellman-Ford*. Mengacu penelitian sebelumnya oleh A. D. Hartanto pada tahun 2019 [8], kelebihan algoritma dijkstra dibanding yang lain yakni biasa dipakai guna menuntaskan persoalan rute terpendek. Mengacu penelitian sebelumnya oleh M. Syepanda pada tahun 2021 [9], dimana bila jarak terpendek akan didapat dari dua maupun lebih titik (node) dari sebuah graf serta nilai total yang didapat yakni yang bernilai terkecil.

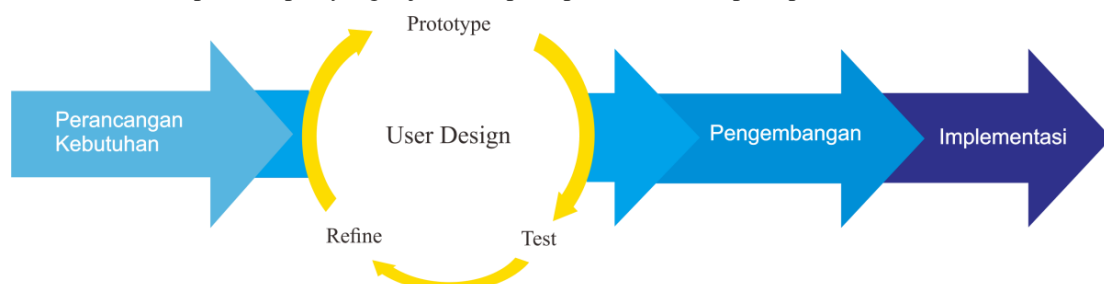
Algoritma Dijkstra adalah salah satu *greedy algorithm* yang dapat menemukan rute sesuai dengan bobot terkecil. Pada algoritma Dijkstra, istilah *greedy* merujuk dari pendekatan di mana algoritma selalu memilih simpul pada nilai estimasi terkecil saat itu. Dengan kata lain, algoritma Dijkstra serakah maupun rakus sebab selalu memilih simpul yang terdekat atau jumlah bobot terkecil dari simpul awal, dengan harapan bila itu akan memberi jalan keluar yang optimal secara keseluruhan. Hasil pencarian rute terpendek lalu diperlihatkan dalam map atau peta agar mempermudah wisatawan yang ingin mencari tempat wisata terdekat yang diinginkan.

Mengacu dari penelitian sebelumnya yang sudah dijabarkan, penulis akan mencoba mengaplikasikan Algoritma Dijkstra guna pencarian rute terdekat lokasi objek wisata di Kabupaten Temanggung melalui penetapan titik awal terminal Temanggung guna mengurangi biaya serta waktu pemakaian kendaraan mobil sebab dalam program guna menjumpai jalur perintah yang diberikan yakni *driving traffic*. Penelitian ini membentuk sebuah website sistem informasi mengenai objek wisata di Kabupaten Temanggung yang bisa diakses serta pemakaian algoritma dijkstra guna mencari rutenya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode *Rapid Application Development (RAD)* yakni sebuah teknik pengembangan sebuah sistem informasi melalui waktu yang cenderung singkat, anggaran yang dibutuhkan sedikit serta mengedepankan potensi berhasil [10]. Teknik RAD (*Rapid Application Development*) yakni pendekatan berorientasi objek guna membentuk suatu sistem dengmelalui target utama menyingkat masa pengerjaan aplikasi serta tahapan agar dengan cepat memberdayakan sistem perangkat lunak tersebut secara tepat serta cepat dimana mencakup tahap *requirement planning, design system, instruction dan implementation* [11]. Adapun tahapan yang dijalankan pada penelitian ini seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode RAD [12]

2.1.1 Perancangan Kebutuhan

Dalam Penyusunan Sistem Informasi Pencarian Rute Terpendek, ada sejumlah hal yang wajib dipahami. Hal yang harus dipahami yakni bagaimana sistem tersebut bisa berjalan selaras dengan rencana, bagaimana sistem bisa dijalankan serta bisa menjadi media *online* yang informatif bagi pemasaran [13]. Perancangan keperluan pengumpulan data bagi pengamatan dijalankan selama tahap identifikasi. Dalam tahap ini yakni menjalankan tahap desain serta menjalankan perbaikan-perbaikan bila masih ada ketidakselarasan desain antara *user* serta *analisis* [14]. Pengumpulan data yang dijalankan sebagai berikut:

- Data sistem informasi yang terdapat dalam website resmi Dinas Pariwisata Temanggung (<https://dinbudpar.temanggungkab.go.id/>).

- b. Data pengelola objek wisata yang didapat pada hasil wawancara dengan pihak Dinas Pariwisata Temanggung. Wawancara yakni teknik pengumpulan data melalui tanya jawab sepihak yang dijalankan dengan sistematis serta mengacu dari tujuan penelitian [15].
- c. Data titik koordinat yang diperlukan guna mengakumulasi rute terpendek melalui simpul.

2.1.2 Desain Sistem

Dalam tahapan ini perancang mulai membentuk sistemnya (*prototype*), serta berikutnya di uji coba (*test*). Contoh *test* maupun uji yang dijalankan yakni menetapkan jarak node awal ke node tujuan sehingga menjadi graf selaras pada perhitungannya maupun tidak. Bila yang dirancang tidak selaras dengan yang diperlukan maka bisa di *refine* atau diperbaiki. Dalam tahapan ini bertujuan guna mengaplikasikan dari data yang telah didapat dari identifikasi keperluan serta diselaraskan dengan antarmuka yang diperlukan. Seperti mengelompokkan sejumlah objek wisata, menetapkan jarak tempuh serta masa tempuh dari titik awal ke titik tujuan. Proses ini dijalankan dalam tahap desain serta tahap perbaikan dengan berulang-ulang hingga mencapai titik yang selaras dengan keperluan akhir pengguna sistem [16].

2.1.3 Proses Pengembangan

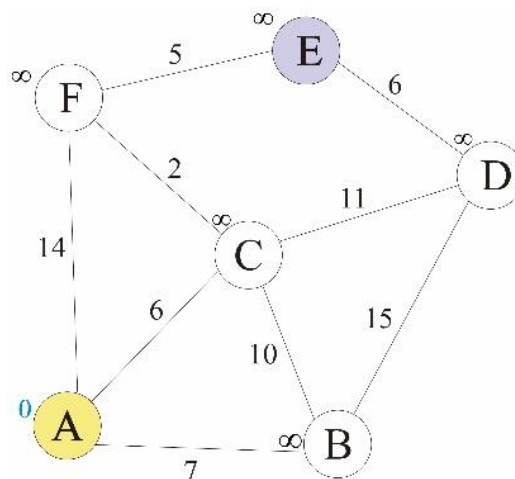
Dalam tahap ini perancangan desain sistem yang sudah di rancang serta diimplementasikan dalam versi beta hingga versi akhir. Dalam tahapan ini pula sistem sudah dirancang sesuai yang diperlukan. Hasil dari tahap ini dalam bentuk pemrograman yang sesuai desain dengan fitur yang diperlukan guna pencarian rute terpendek serta juga informasi yang berhubungan dengan objek wisata.

2.1.4 Implementasi

Tahapan ini yakni tahap mengaplikasikan teknik program sistem tersebut seperti keperluan sistem. Yang mana dalam tahap ini, fokusnya yakni tahap uji fungsional serta logika dari perangkat lunak, memastikan bila tiap bagian bekerja selaras dengan desain antarmuka pada tiap fitur.

2.2 Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra yakni suatu algoritma *greedy* yang dipakai guna menuntaskan persoalan jarak terpendek bagi suatu graf berarah dengan bobot-bobot sisi (*edge*) yang bernilai positif [17]. Prinsip algoritma dijkstra yakni melalui pencarian dua lintasan jalur yang paling pendek maupun paling kecil bobotnya. Algoritma dijkstra mempunyai dasar mencari nilai *cost* yang terdekat dengan tujuan yang berguna dalam suatu graf bearah serta berbobot, sehingga bisa membantu memberi opsi jalur. Contohnya titik diumpamakan sebagai gedung serta garis diumpamakan jalan, maka Algoritma Dijkstra melakukan perhitungan bagi seluruh peluang bobot terkecil pada tiap titik. Pada teknik algoritma Dijkstra, titik maupun tanda lokasi dipakai sebab algoritma Dijkstra memakai graf langsung guna membentuk sebuah jarak terdekat [18]. Pada Gambar 2 disajikan contoh graf melalui bobotnya guna menetapkan jalur memakai Algoritma Dijkstra.



Gambar 2. Keterhubungan

Tahap penuntasan masalah jalur terpendek memakai algoritma Dijkstra, yakni pertama tetapkan titik mana yang hendak menjadi node awal atau keberangkatan, kemudian beri bobot jarak dalam node pertama ke node berikutnya satu per satu yang terdekat, Algoritma Dijkstra hendak menjalankan pengembangan pencarian pada satu titik menuju titik lain serta ke titik berikutnya per tahap. Tahapan logika dari Algoritma Dijkstra [19] sebagai berikut:

- a. Menyiapkan sebuah graf dengan bobot positif dimana ditunjukkan melalui himpunan simpul serta kumpulan sisi. Simpul awal diberi label 0, serta simpul lainnya diberi label tak hingga.
- b. Menginisialisasi sebuah himpunan simpul yang belum dikunjungi serta mengatur simpul awal menjadi node keberangkatan yakni A. Label E simpul kini yakni jarak terpendek dari simpul A menuju simpul E.

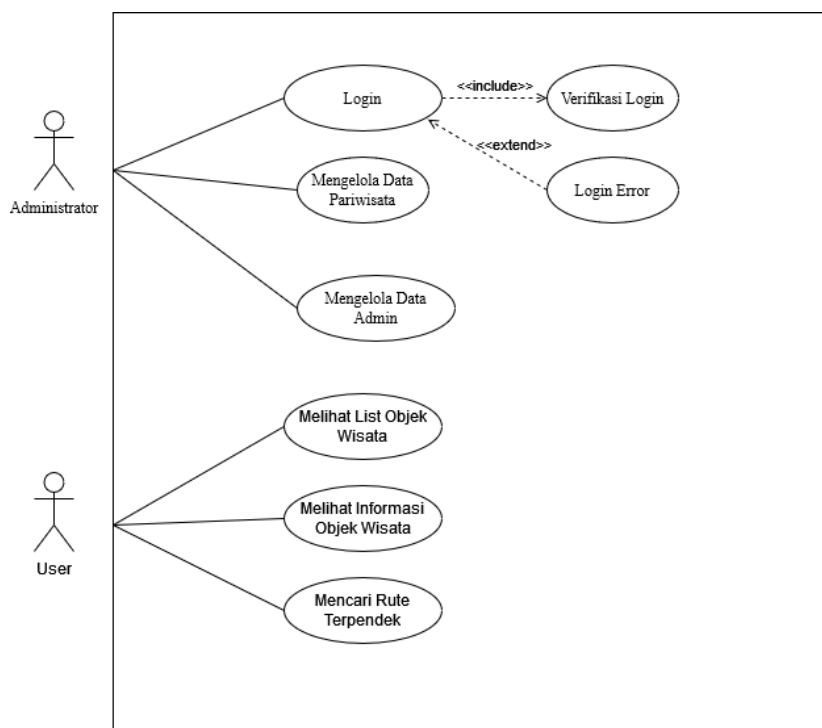
- c. Sesudah menetapkan node awal, dijalankan akumulasi bagi node yang berdekatan dimana belum diberi nilai serta mengakumulasi jarak dari titik awal yakni A menuju C mempunyai bobot jarak maupun nilai 6 kemudian dari node C menuju F mempunyai bobot jarak maupun nilai 2 serta dari F ke E mempunyai bobot jarak atau nilai 5, maka jarak menuju E dengan node C serta F menjadi $6 + 2 + 5 = 13$. Bila jarak membentuk bobot maupun nilai yang lebih kecil dari jarak lain maupun akumulasi dari data sebelumnya maka data lama bisa dihapus serta mengganti dengan data jarak yang baru melalui bobot yang lebih kecil.
- d. Sesudah seluruh simpul tetangga diakumulasi, tandai simpul ini sebagai sudah dikunjungi serta hapus dari himpunan simpul yang belum dikunjungi.
- e. Bila simpul tujuan telah dikunjungi maupun label simpul ini yakni tak hingga, maka algoritma selesai serta jalur terpendek sudah dijumpai. Bila tidak, pilih simpul pada label terendah dari himpunan simpul yang belum dikunjungi menjadi simpul ini serta kembali ke langkah 3.

Dari pengertian diatas bisa dikatakan algoritma Dijkstra menjadi suatu algoritma yang rakus (*greedy algorithm*) dimana umum dipakai guna menuntaskan persoalan pada pencarian jarak terpendek dari suatu graf berarah melalui bobot-bobot garis dengan nilai positif [18].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Use Case

Use case diagram yakni sebuah diagram yang dipakai guna menggambarkan sebuah sistem [20]. Use case diagram yakni gambaran dari interaksi antara pemakai dengan sistem [21]. Use Case Diagram menampilkan fungsionalitas fitur yang wajib disediakan oleh sistem, berikutnya didokumentasikan melalui penggambaran fungsi sistem yang diinginkan. Pada Gambar 3 ditampilkan use case dari segi admin serta user.

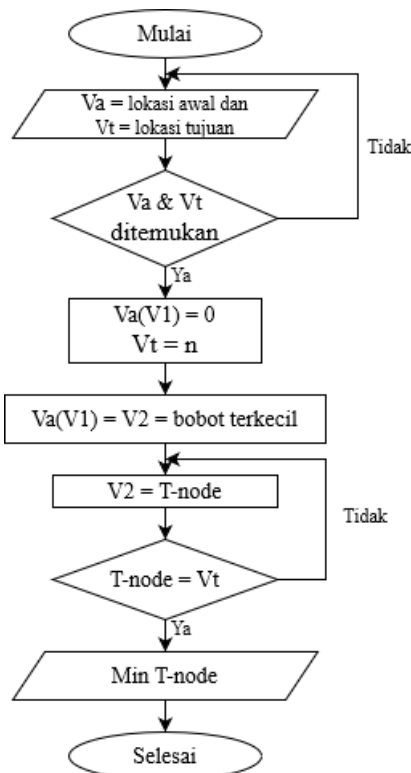


Gambar 3. Diagram Use Case

Pada Gambar yang mengulas mengenai use case diagram menampilkan diagram admin serta juga *user*, admin bisa mengatur data lokasi wisata baik itu menambahkan data, mengedit, mengupdate, serta juga menghapus data lokasi wisata. Di samping itu, admin pula bisa mengatur data admin sendiri seperti bisa memberi data admin serta juga menghapus data admin. Lain halnya dengan *User*, *user* hanya bisa mencari serta mengamati daftar objek wisata, mengamati informasi deskripsi objek wisata, serta juga mencari rute terpendek menuju objek wisata dari titik awal *user*.

3.2 Analisis Dijkstra

Jadi dasar dari algoritma dijkstra memberi jalur terpendek dari satu lokasi menuju lokasi yang lain. Kinerja algoritma dijkstra dalam perancangan website ini yakni *user* memasukkan titik awal serta titik tujuan, berikutnya bila titik awal serta tujuan telah ditetapkan maka akan diakumulasi bobot setiap *vertex* menuju titik (node) yang telah disusun, sesudah itu akan membentuk gabungan *vertex* (garis jalur) dimana menjadikan rute melalui bobot yang paling rendah. Berikut ini yakni flowchart algoritma dijkstra yang bisa diamati pada Gambar 4.



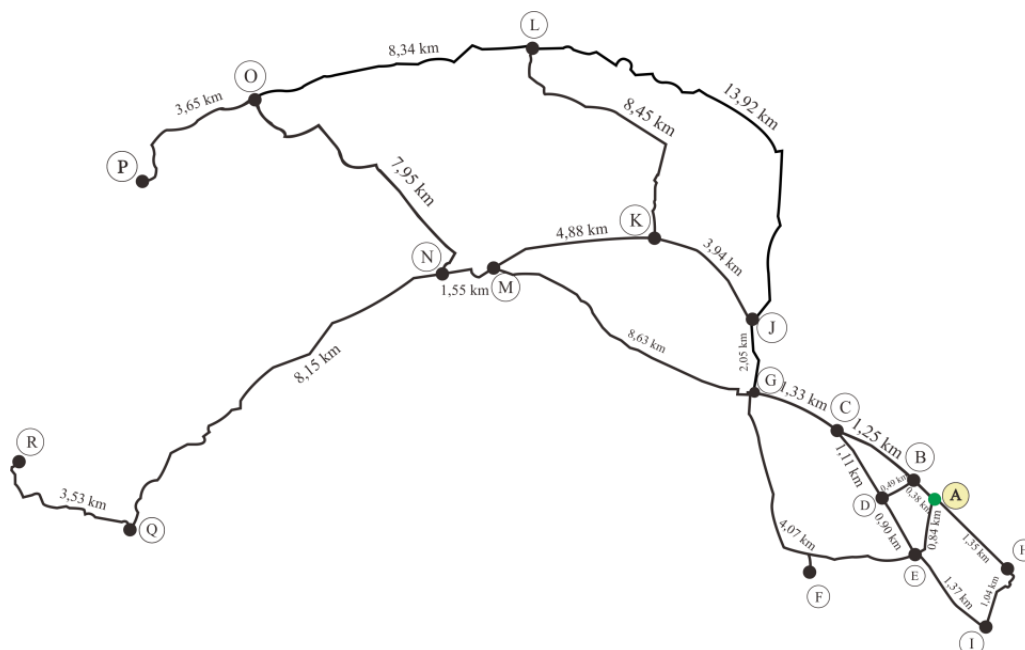
Gambar 4. Flowchart Algoritma Dijkstra

Analisis pencarian rute terpendek objek wisata di Kabupaten Temanggung melalui algoritma dijkstra :

- Menetapkan node-node yang ada pada daerah Kabupaten Temanggung.
- Mengambil beberapa sampel guna penghitungan di lokasi awal serta lokasi tujuan
- Menginisialisasi dalam tiap node yang telah ditetapkan baik yang dilalui maupun yang dijadikan menjadi pembanding.
- Dijalankan penghitungan pada tiap perpindahan dari node awal ke node-node berikutnya dimana dijadikan sebagai tujuan.

3.3 Pengujian Algoritma Dijkstra

Pada artikel ini ada tiga destinasi objek wisata dari tiga kelompok yang berbeda. Namun, diambil satu contoh kasus graf yang diambil yakni guna menjalankan pencarian rute terpendek dari terminal Madureso Temanggung menuju lokasi tujuan objek wisata Pikatan Water Park. Memperoleh map yang ada dalam gambar 5, sebagai berikut:



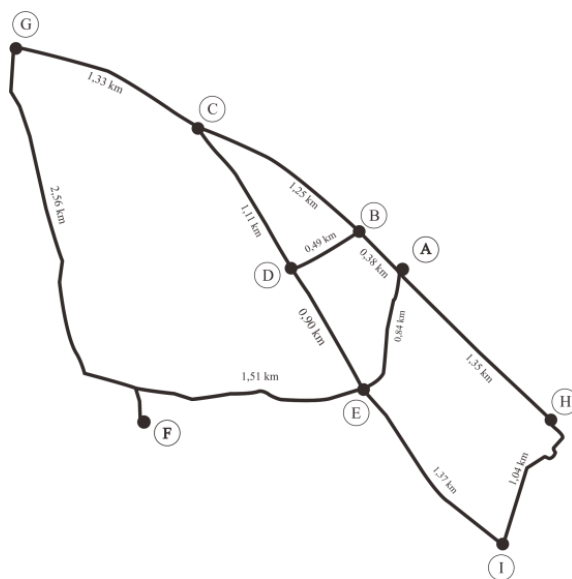
Gambar 5. Contoh Graf dan Node

Sesudah mendapat graf node maka berikutnya akan dijalankan inisialisasi bagi tiap node yang telah tersedia seperti dalam tabel 1, berikut ini:

Tabel 1. Keterangan Node

No	Node	Keterangan Node
1	A	Terminal Madureso Temanggung
2	B	Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9
3	C	Simpang jl Kartini dengan Jl Nasional
4	D	Simpang jl Kartini dengan jl Dewi Sartika
5	E	Simpang 4 jl Kartini
6	F	Pikatan Water Park
7	G	Simpang 4 jl Jend. Suprpto 21
8	H	Taman Kali Progo
9	I	Simpang 3 Lungge-Tembarak
10	J	Simpang 3 Lampu Merah Maron
11	K	Simpang 4 Jl Kedu-Jumo
12	L	Jl Raya Jumo
13	M	Jl. Raya Brengkok (Lampu merah Bulu-Parakan)
14	N	Jl. Raya Brengkok - Banjarnegara (Simpang Pasar Parakan)
15	O	Jl Ngadirejo
16	P	Situs Liyangan
17	Q	Tlahab (Jalan masuk menuju Wisata Alam Posong)
18	R	Wisata Alam Posong

Dari penjabaran graf diatas, diambil sampel graf sederhana dari titik awal yakni Terminal Madureso Temanggung menuju titik tujuan Pikatan Water Park. Berikutnya tetapkan sejumlah jalur yang bisa dilewati dari Terminal Madureso menuju Pikatan Water Park. Dari graf rute diatas memperoleh sejumlah jalur dari Terminal Madureso Menuju Pikatan Water Park serta berikutnya diberikan bobot pada tiap rutanya, yang akan ditampilkan pada Gambar 6.

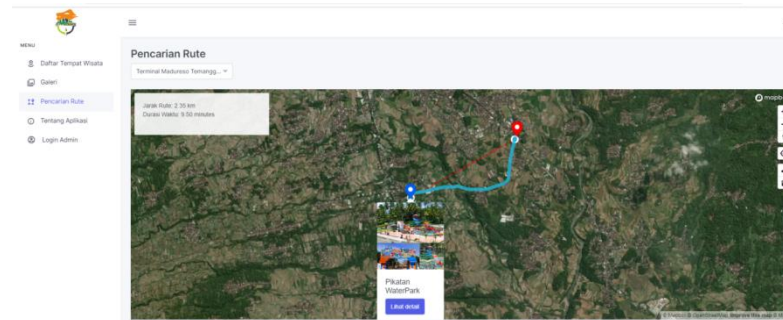


Gambar 6. Graf dan Node Pikatan Water Park

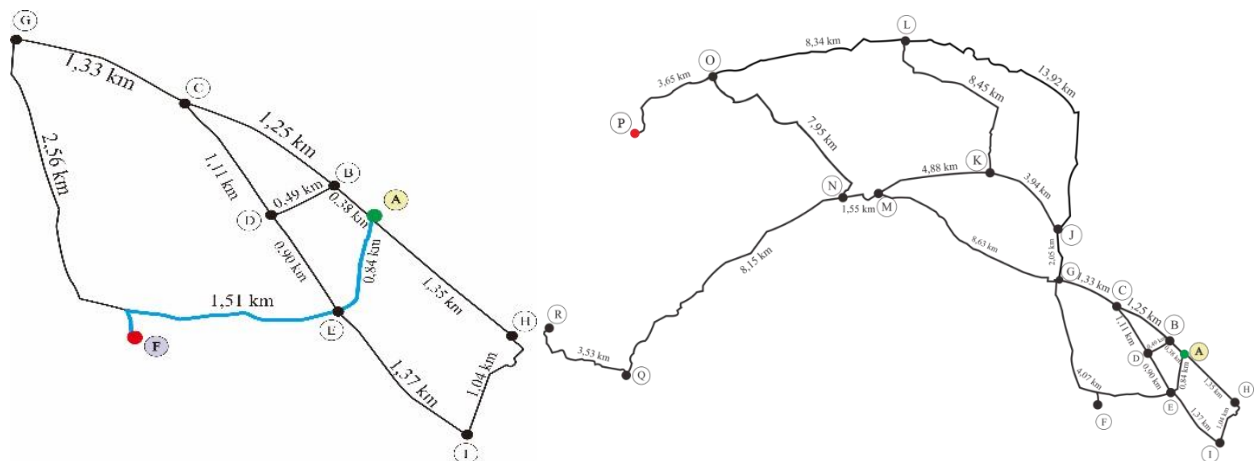
1. Rute pertama yakni dari Terminal Madureso menuju Simpang 4 jl Kartini dan dilanjutkan langsung menuju Pikatan Water Park. Pada graf jalur tersebut dinotasikan $A \rightarrow E \rightarrow F$. Rute pertama $A \rightarrow E \rightarrow F$ dengan bobot rute $0,84 \text{ km} + 1,51 \text{ km} = 2,35 \text{ km}$
2. Rute kedua yakni dari Terminal Madureso, ke Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9, ke Simpang jl Kartini dengan jl Dewi Sartika, ke Simpang 4 jl Kartini, kemudian menuju Pikatan Water Park. Pada rute ini dinotasikan $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$. Rute kedua $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$ dengan bobot rute $0,38 \text{ km} + 0,49 \text{ km} + 0,90 \text{ km} + 1,51 \text{ km} = 3,28 \text{ km}$
3. Rute ketiga yakni dari Terminal Madureso, ke Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9, ke Simpang jl Kartini dengan Jl Nasional, ke Simpang jl Kartini dengan jl Dewi Sartika, dan berakhir di Pikatan Water Park. Pada rute ini dinotasikan $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$. Rute ketiga $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$ dengan bobot rute $0,38 \text{ km} + 1,25 \text{ km} + 1,11 \text{ km} + 0,90 \text{ km} + 1,51 \text{ km} = 5,15 \text{ km}$

- Rute keempat yakni dari Terminal Madureso, Taman Kali Progo, Simpang 3 Lungge-Tembarak, Simpang 4 jl Kartini, dan menuju Pikatan Water Park. Pada rute ini dinotasikan $A \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow E \rightarrow F$. Rute keempat $A \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow E \rightarrow F$ dengan bobot rute $1,35 \text{ km} + 1,04 \text{ km} + 1,37 \text{ km} + 1,51 \text{ km} = 5,27 \text{ km}$
- Rute kelima yakni dari Terminal Madureso, ke Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9, Simpang 4 jl Jend. Suprpto 21 menuju ke Pikatan Water Park. Pada rute ini dinotasikan $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow F$. Rute kelima $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow F$ dengan bobot rute $0,38 \text{ km} + 1,25 \text{ km} + 1,33 \text{ km} + 2,56 \text{ km} = 5,52 \text{ km}$

Bisa dikatakan dalam penjabaran diatas dari kelima rute yang bisa dilewati dari Terminal Madureso menuju Pikatan Water Park maka diperoleh rute $A \rightarrow E \rightarrow F$ menjadi rute terpendek melalui total bobot paling kecil yakni 2,35 km. Melalui penjabaran rute sebagai berikut: Terminal Madureso menuju Simpang 4 jl Kartini serta diteruskan langsung menuju Pikatan Water Park. Sehingga diperoleh tampilan pada web sama dengan perhitungan seperti Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Web Dari Terminal Madureso Menuju Pikatan dan Perhitungan Dijkstra



Gambar 8. Graf Situs Liyangan

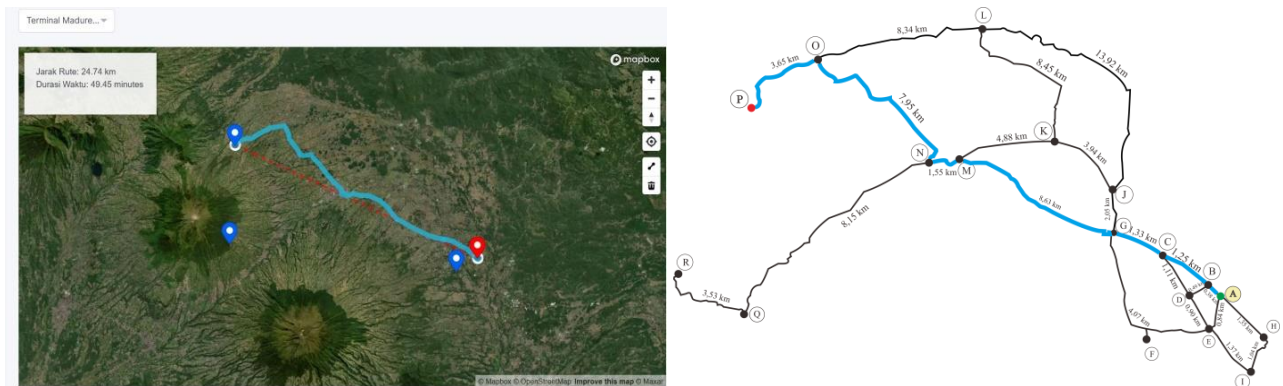
Dari sampel graf pada Gambar 8 diambil lagi sampel kedua graf sederhana dari titik awal yakni Terminal Madureso Temanggung menuju titik tujuan Situs Liyangan. Berikutnya tetapkan sejumlah jalur yang bisa dilewati dari Terminal Madureso menuju Situs Liyangan. Dari graf rute diatas memperoleh sejumlah jalur dari Terminal Madureso menuju Situs Liyangan, sebagai berikut:

- Rute pertama yakni dari Terminal Madureso, ke Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9, ke Simpang jl Kartini dengan Jl Nasional, ke Simpang 4 jl Jend. Suprpto 21, ke Simpang 3 Lampu Merah Maron, Ke Jl Raya Jumo Jl Ngadirejo, dan berakhir di Situs Liyangan. Pada rute ini dinotasikan $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow J \rightarrow L \rightarrow O \rightarrow P$. Rute pertama $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow J \rightarrow L \rightarrow O \rightarrow P$ dengan bobot rute $0,38 \text{ km} + 1,25 \text{ km} + 1,33 \text{ km} + 2,05 \text{ km} + 13,92 \text{ km} + 8,34 \text{ km} + 3,65 \text{ km} = 30,92 \text{ km}$
- Rute kedua yakni dari Terminal Madureso, ke Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9, ke Simpang jl Kartini dengan Jl Nasional, ke Simpang 4 jl Jend. Suprpto 21, ke Simpang 3 Lampu Merah Maron, ke Simpang 4 Jl Kedu-Jumo, Jl Raya Jumo, Jl Ngadirejo, dan berakhir di tujuan Situs Liyangan. Pada rute ini dinotasikan $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow J \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow O \rightarrow P$. Rute kedua $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow J \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow O \rightarrow P$ dengan bobot rute $0,38 \text{ km} + 1,25 \text{ km} + 1,33 \text{ km} + 2,05 \text{ km} + 3,94 \text{ km} + 8,45 \text{ km} + 8,34 \text{ km} + 3,65 \text{ km} = 29,39 \text{ km}$
- Rute kedua yakni dari Terminal Madureso, ke Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9, ke Simpang jl Kartini dengan Jl Nasional, ke Simpang 4 jl Jend. Suprpto 21, ke Simpang 3 Lampu Merah Maron, ke Simpang 4 Jl Kedu-Jumo, ke Jl Ngadirejo, dan berakhir di Situs Liyangan. Pada rute ini dinotasikan $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow P$. Rute ketiga $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow J \rightarrow K \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow P$. dengan bobot rute $0,38 \text{ km} + 1,25 \text{ km} + 1,33 \text{ km} + 3,94 \text{ km} + 4,88 \text{ km} + 1,55 \text{ km} + 7,95 \text{ km} + 3,65 \text{ km} = 24,93 \text{ km}$
- Rute keempat yakni dari Terminal Madureso, ke Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9, ke Simpang jl Kartini dengan Jl Nasional, ke Simpang 4 jl Jend. Suprpto 21, ke Jl. Raya Brengkok (Lampu merah Bulu-Parakan),

ke Jl. Raya Brengkok - Banjarnegara (Simpang Pasar Parakan), ke Jl Ngadirejo, dan berakhir di Situs Liyangan.

Pada rute ini dinotasikan $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow P$. Rute keempat $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow P$ dengan bobot rute $0,38 \text{ km} + 1,25 \text{ km} + 1,33 \text{ km} + 8,63 \text{ km} + 1,55 \text{ km} + 7,95 \text{ km} + 3,65 \text{ km} = 24,74 \text{ km}$

Bisa dikatakan dalam penjabaran diatas dari kelima rute yang bisa dilewati dari Terminal Madureso menuju Situs Liyangan maka didapat rute $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow P$ menjadi rute terpendek pada total bobot paling kecil yaitu 24,09 km. Melalui penjabaran rute sebagai berikut : Terminal Madureso, ke Simpang jl Dewi Sartika dengan Jl Nasional 9, ke Simpang jl Kartini dengan Jl Nasional, ke Simpang 4 jl Jend. Suprpto 21, ke Jl. Raya Brengkok (Lampu merah Bulu-Parakan), ke Jl. Raya Brengkok - Banjarnegara (Simpang Pasar Parakan), ke Jl Ngadirejo, dan berakhir di Situs Liyangan, sehingga menghasilkan yang di tampilkan pada Gambar 9.



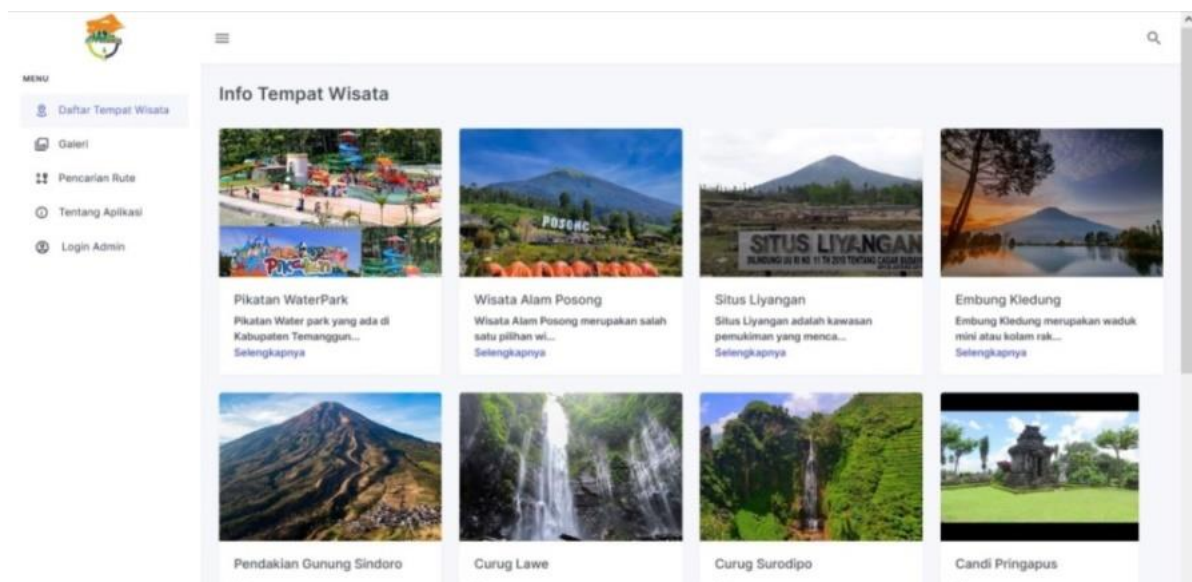
Gambar 9. Tampilan Web Dari Terminal Madureso Menuju Situs Liyangan dan Perhitungan Dijkstra

3.4 Rancangan Interface dan Implementasi Program

Sistem informasi yang dipergunakan perangkat lunak ini berbasis website, dimana membentuk suatu *software* dimana bisa berdiri sendiri serta bisa dioperasikan pada cakupan internet. Sehingga dimanapun *user* berada akan bisa mengakses sistem informasi tersebut serta bisa memakai guna pencarian rute terpendek secara mudah. Berikut ini implementasi dari website pencarian rute terpendek objek wisata Kabupaten Temanggung:

a. Halaman Beranda User

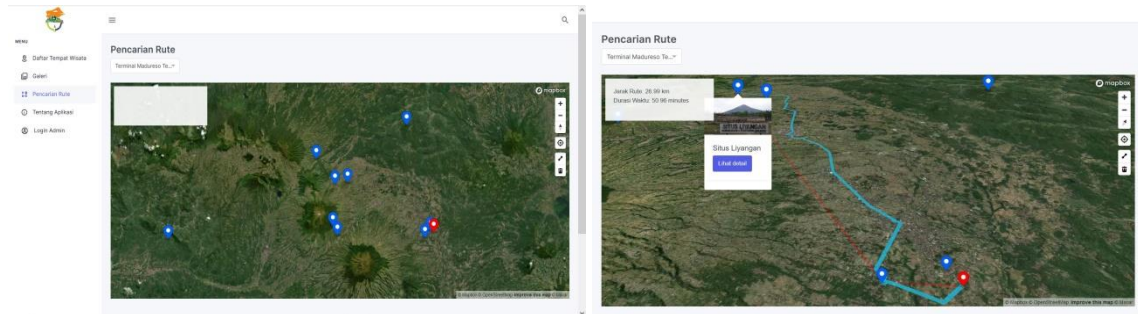
Tampilan beranda user yakni tampilan pertama dari website pencarian rute terpendek objek wisata Kabupaten Temanggung, dimana ada daftar objek wisata yang sudah dimasukkan oleh admin serta bila diklik salah satu objek wisata akan menunjukkan deskripsi serta juga map posisi objek, berikut tampilan pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Daftar Objek Wisata

b. Halaman Pencarian Rute

Halaman ini mencakup map dimana berisi sejumlah titik objek wisata yang dimana saat diklik titik awal serta sejumlah titik tujuan akan menampilkan suatu rute atau graf serta perhitungan jarak serta waktunya. Dalam gambar dibawah ini yakni contoh pencarian rute dua objek wisata yakni Pikatan Water Park menuju Situs Liyangan Dengan titik awal Terminal Madureso berikut contoh tampilan pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Halaman Pencarian Rute

c. Halaman Login Admin

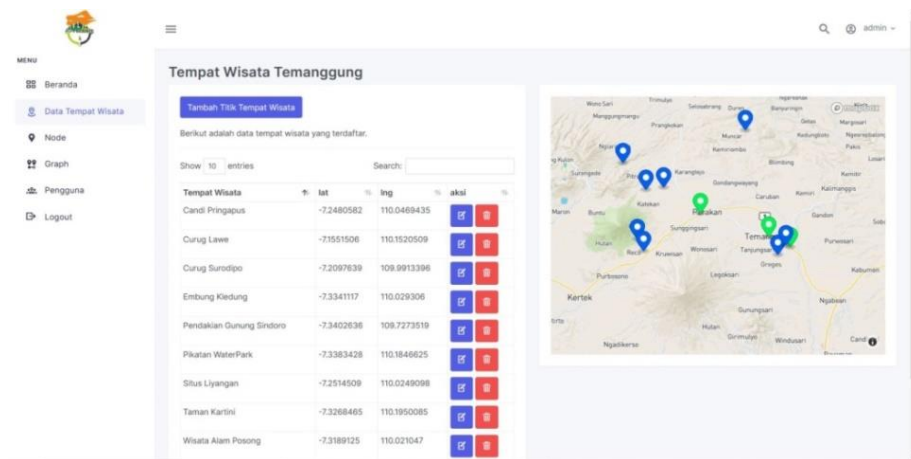
Halaman ini mencakup arahan guna memasukkan username serta password yang tepat. Bila login berhasil maka akan masuk pada tampilan admin. Halaman admin tampilannya seperti gambar berikut:

d. Halaman Beranda Admin

Pada beranda admin akan ditunjukkan informasi berupa jumlah lokasi pariwisata, total simpul yang telah dimasukkan oleh admin, serta jumlah graf yang sudah dimasukkan.

e. Halaman Tambah Data Tempat Wisata

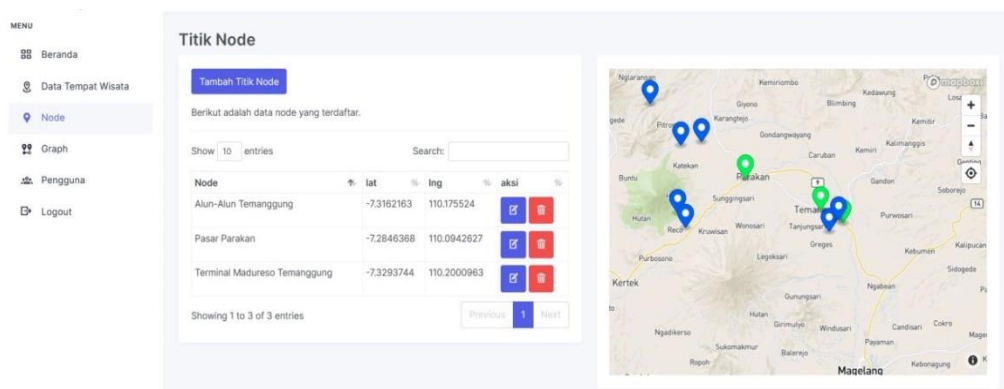
Dalam halaman ini mencakup data-data mengenai informasi objek wisata dimana hanya bisa dikases oleh admin yang sudah login. Halaman ini dipakai guna memasukkan data, menghapus, serta menyunting data informasi objek wisata. Tampilannya seperti Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Menambahkan Data Tempat Wisata

f. Halaman Data Node

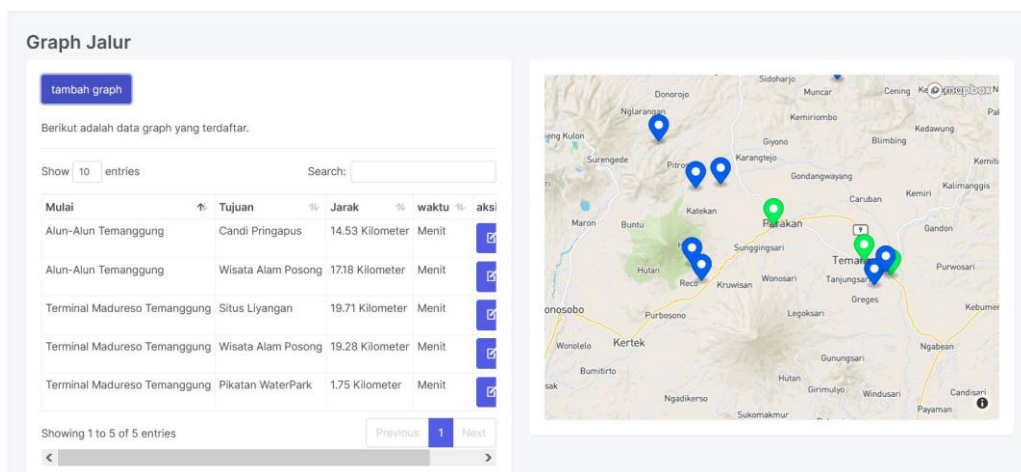
Halaman ini berguna dalam menambah node nama-nama besar yang terkenal di daerah Kabupaten Temanggung sebagai pedoman bantuan sebagai titik awal yang dimasukkan oleh admin tampilannya seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Menambahkan Node Awal Patokan

g. Halaman Graf

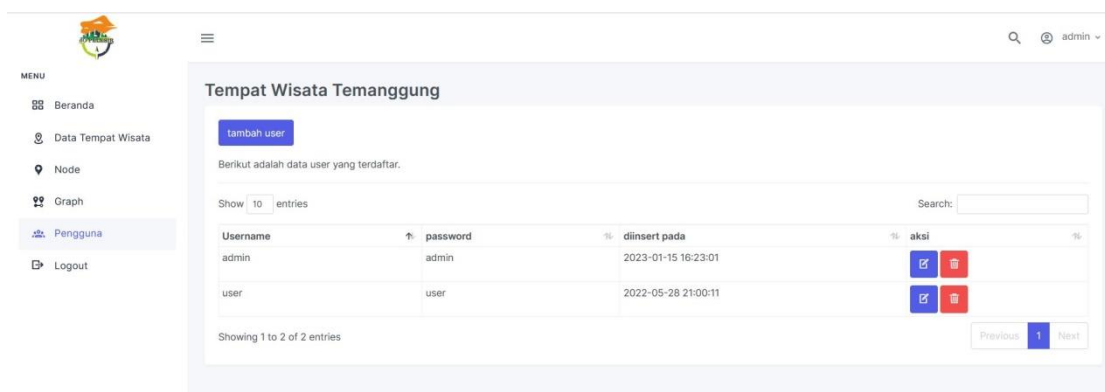
Halaman ini mencakup akumulasi titik awal serta titik tujuan dimana diikuti perhitungan total kilometer serta waktunya.



Gambar 14. Halaman Kelola Data Graf

h. Halaman Data Admin

Dalam halaman ini mempunyai fungsi dalam pengaturan data admin bila ada admin baru maka bisa ditambahkan maupun admin yang telah tidak bertugas datanya bisa dihapus.



Gambar 15. Halaman Kelola Data Admin

3.5 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian blackbox yakni teknik uji dimana cenderung merujuk pada tampilan luar sistem (*Interface*) dari sistem yang berjalan supaya bisa secara mudah dipakai oleh pengguna [16]. Uji blackbox dalam Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Pencarian Rute Terpendek Objek Wisata Di Kabupaten Temanggung. Pada Tabel 2 hasil dari uji blackbox

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem

Menu	Fungsi Sistem	Keterangan
Halaman Beranda User	Pengguna bisa langsung mengamati menu awal utama sistem	Pada menu beranda pemakai akan langsung ditunjukkan daftar objek wisata dimana bila diklik akan muncul informasi objek wisata.
Halaman Galeri	Pengguna bisa mengamati foto-foto objek wisata	Mengamati contoh foto objek wisata menjadi pedoman guna dipilih menjadi lokasi berpariwisata.
Halaman Pencarian Rute	Pengguna memperoleh rute terpendek	Harapannya sesudah pengguna menetapkan titik awal serta sejumlah titik tujuan bisa memperoleh rute terpendek serta terbaik
Halaman Login Admin	Login admin sebagai petugas pengelola	Harapannya admin bisa log-in harus melalui pengisian terlebih dahulu username dan password
Halaman Beranda Admin	Admin mengetahui data yang sudah terinput	Dalam beranda admin ditampilkan informasi dalam bentuk jumlah lokasi pariwisata, jumlah simpul yang sudah dimasukkan oleh admin, serta jumlah graf yang sudah dimasukkan.
Halaman Tambah Data Tempat Wisata	Admin bisa melakukan tambah, edit dan juga hapus data	Harapannya halaman ini bisa dipakai guna mengatur data tempat wisata serta

Halaman Data Node	Admin bisa melakukan tambah, edit serta juga hapus data	menambahkan informasi secara akurat oleh petugas. Halaman ini diharapkan berguna dalam penambahan node nama-nama besar yang terkenal di daerah Kabupaten Temanggung menjadi pedoman bantuan sebagai titik awal yang dimasukkan oleh admin
Halaman Graf	Admin bisa melakukan tambah, edit serta juga hapus data	Halaman ini mencakup akumulasi titik awal serta titik tujuan dimana diikuti akumulasi total kilometer beserta waktunya.
Halaman Data Admin	Admin bisa melakukan tambah, edit dan juga hapus data dari para petugas	Harapannya bisa mengatur data admin, jika ada admin baru maka bisa ditambahkan maupun admin yang sudah tidak bertugas datanya bisa dihapus.

4. KESIMPULAN

Mengacu dari dari hasil implementasi yang sudah diulas sebelumnya maka bisa dikatakan bila pengembangan sistem informasi Dinas Pariwisata Kabupaten Temanggung berbasis website ini mempunyai informasi mengenai lokasi pariwisata yang ada di Kabupaten Temanggung, serta bisa memberi rute terpendek dari titik awal menuju objek wisata tujuan maupun dari sebuah objek wisata ke objek wisata yang lain. Melalui aplikasi ini, wisatawan bisa mencari informasi seputar wisata yang ada di Kabupaten Temanggung, sebab aplikasi ini bisa memberi informasi wisata yang ada di Kabupaten Temanggung saja. Melalui metode Rapid Application Development dalam sistem informasi berbasis website harapannya bisa membantu memberi kemudahan pengguna sebagai wisatawan guna menetapkan jalur menuju lokasi wisata khususnya yang ada di Kabupaten Temanggung. Untuk admin harapannya bisa mengatur secara mudah serta fleksibel. Melalui sistem informasi ini harapannya pula bisa turut mempromosikan objek wisata yang ada di Kabupaten Temanggung. Pencarian rute terpendek objek wisata di Kabupaten Temanggung ini memakai bahasa PHP, MySQL sebagai basis datanya serta mapbox bagi tampilan petanya. Adapun saran yang bisa dikembangkan bagi sistem ini yakni harapannya bagi pengembang berikutnya, perlu pengembangan lagi agar lebih sempurna, melengkapi melalui penambahan sistem navigasi dalam pencarian rute terpendeknya.

REFERENCES

- [1] M. R. Pahlevi and R. T. Komalasari, "Implementasi Algoritma Dijkstra Rute Terpendek pada Aplikasi WisKul PasMing," vol. 6, no. 4, 2022.
- [2] K. Khairullah, A. M. Jaya, N. D. M. Veronika, and Y. Apridiansyah, "Sistem Informasi Geografis Pencarian Rute Terpendek Tempat Pelatihan Pencak Silat Di Kota Bengkulu Menggunakan Metode Dijkstra," *JUKOMIKA (Jurnal Ilmu Komput. dan Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 30–36, 2022, doi: 10.54650/jukomika.v5i1.434.
- [3] N. A. Sudibyo, P. E. Setyawan, and Y. P. S. R. Hidayat, "Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata di Kabupaten Klaten," *Riemann Res. Math. Math. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, Apr. 2020, doi: 10.38114/riemann.v2i1.49.
- [4] K. Anam and O. D. Hartono, "Aplikasi Pemandu Pencarian Wisata Terdekat Berbasis GIS Android Dengan Algoritma Dijkstra," vol. 3, pp. 91–99, 2019.
- [5] M. Masri, A. P. Kiswanto, and B. S. Kusuma, "IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PERANCANGAN PARIWISATA DANAU TOBA DAN SEKITARNYA," pp. 221–225, 2019.
- [6] Y. F. Riti *et al.*, "PERBANDINGAN ALGORITMA DIJKSTRA DAN FLOYD-WARSHALL DALAM MENENTUKAN RUTE TERPENDEK STASIUN GUBENG MENUJU WISATA," pp. 297–309, 2022.
- [7] A. Serdano, M. Zarlis, and D. Hartama, "Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Bellman-Ford Dalam Pencarian Jarak Terpendek Pada SPBU," pp. 259–264, 2019.
- [8] A. D. Hartanto, A. Suryamandala, D. Rio, S. Aminudin, A. Yudirianto, and P. Korespondensi, "Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Game Pacman Implementation Dijkstra Algorithm in The Pacman Game," *Agustus*, vol. 12, no. 2, pp. 170–176, 2019.
- [9] M. Syepanda *et al.*, "WISATA KULINER BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA DI KOTA," vol. 1, no. April, pp. 117–133, 2021, doi: 10.52362/jmijayakarta.v1i2.448.
- [10] N. Hayati, M. R. Fanani, and M. Hakim, "Pengembangan Sistem Tata Kelola Jurnal menggunakan Metode Rapid Application Development," pp. 456–462, 2023.
- [11] M. M. Sangiba, D. Sasongko, P. Hendradi, and A. L. A. Haq, "Aplikasi Cyber Counseling Sebagai Solusi Pelayanan Konseling Online Berbasis Android," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 3, p. 582, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4142.
- [12] A. Rais Ruli and F. Meilkie Yoseph, "Perancangan Web E-Commerce Penjualan Menggunakan Metode Rad Untuk Yayasan Kasih Anak Kanker Indonesia," *J. Jar. Sist. Inf. Robot.*, vol. 7, no. 1, pp. 91–98, 2023.
- [13] B. Yudistira and Nurahman, "Sistem Informasi Pemesanan Rumah Makan Dapur Eladhia Berbasis Web," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 2, no. 1, pp. 63–69, 2020.
- [14] D. Hariyanto, R. Sastra, F. E. Putri, S. Informasi, K. Kota Bogor, and T. Komputer, "Implementasi Metode Rapid Application Development Pada Sistem Informasi Perpustakaan," *J. JUPITER*, vol. 13, no. 1, pp. 110–117, 2021.
- [15] N. R. F. Ramadhani, E. Prasetyaningrum, and L. Bachtiar, "Sistem Informasi Geografis Apotek di Kotawaringin Timur Berbasis Web," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 141–150, 2020, doi: 10.47065/bits.v2i2.549.

- [16] R. T. Aldisa, “Penerapan Metode RAD (Rapid Application Development) Pada Sistem Informasi Promosi dan Pemesanan Makanan Berbasis Website Studi Kasus Restoran Waroenk Anak Kuliah,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 446–452, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1137.
- [17] E. C. Galih and R. A. Krisdiawan, “Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Aplikasi Wisata Kuningan Berbasis Android,” *Nuansa Inform.*, vol. 12, no. 1, 2018, doi: 10.25134/nuansa.v12i1.1344.
- [18] N. H. Adi, M. Giatman, W. Simatupang, A. Afrina, and R. Watrianthos, “Penerapan Metode Dijkstra Pada Jalur Distribusi LPG Untuk Penentuan Jarak Terpendek,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 235–243, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1052.
- [19] M. A. Aziz, “Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Menentukan Rute Terpendek Terhadap Destinasi Wisata Kabupaten Bojonegoro,” vol. 7, no. 2721, 2023.
- [20] Y. Anggraini, D. Pasha, D. Damayanti, and A. Setiawan, “Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 64–70, 2020, doi: 10.33365/jtsi.v1i2.236.
- [21] R. Cipta, S. Hariyono, A. A. Murtopo, S. Surorejo, and R. Juniyanto, “Implementasi Framework Flutter Pada Pengembangan Sistem Informasi Obyek Wisata di Kabupaten Tegal,” pp. 398–407, 2023.