

Metode Network Analisis Pencarian Rute Optimal dengan Algoritma Dijkstra Kunjungan Desa Wisata Wonolopo Dengan Jarak Tempuh Berdasar Metode Euclidean Distance

Firstian Uzayr Hambali¹⁾, Theresia Dwiati Wismarini²⁾

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank

¹firstianputra00@gmail.com , ²thwismarini@edu.unisbank.ac.id

Abstract

Desa Wisata is a rural area that offers an overall atmosphere that reflects the authenticity of the countryside both from socio-economic life, socio-cultural, daily mores, has a building architecture, and a typical village spatial structure, or unique and interesting economic activities and has the potential to develop various components of tourism, such as attractions, accommodation, food-beverage and other tourist needs (Hadiwijoyo, 2012). Wonolopo Village has very different nearby spots, such as Jamu Gendong, Durian Garden, Joglo Pawening Jati, Mina Padi, Twig Pelangi. In this study used Dijkstra Algorithm calculations in this application to get the path of the shortest area of tourist attractions in wonolopo. Network Analysis as network modeling for the determination of the shortest path. Euclidean Distance algorithm calculates the distance between the initial location and the destination location. Input for this search in the form of starting points and tourist attractions to be addressed. The application to search the shortest routes in Wonolopo using dijkstra method can run well, can calculate distance using the euclidean distance formula. The application to search for holidays in wonolopo using dijkstra algorithm can run well, can work with distance using Euclidean Distance.

Keywords : **Tourist village, Dijkstra Algorithm, Euclidean Distance, Network Analisis.**

Abstrak

Desa Wisata adalah wilayah provinsi yang menawarkan iklim umum yang mencerminkan keaslian terbuka lebar baik dari kehidupan keuangan, sosial-sosial, hari demi hari, memiliki desain struktur, dan konstruksi spasial kota umum, atau sekali lagi latihan keuangan khusus dan menarik dan mungkin dapat mendorong berbagai bagian industri perjalanan, misalnya, atraksi, kenyamanan, penyegaran makanan dan kebutuhan wisatawan lainnya (Hadiwijoyo, 2012). Kelurahan Wonolopo memiliki spot terdekat yang sangat berbeda, seperti Jamu Gendong, Kebun Durian, Joglo Pawening Jati., Mina Padi, Ranting Pelangi. Pada penelitian ini menggunakan *Algoritma Dijkstra* perhitungan dalam aplikasi ini untuk mendapatkan jalannya area terpendek tempat wisata di wonolopo. *Network Analisis* sebagai pemodelan jaringan untuk penentuan jalur terpendek. *Algoritma Euclidean Distance* sebagai menghitung jarak antar lokasi awal dan lokasi tujuan. Inputan untuk pencarian ini berupa titik awal dan tempat wisata yang akan dituju. Aplikasi pencarian rute terpendek tempat wisata di Wonolopo menggunakan metode *Dijkstra* dapat berjalan dengan baik, dapat menghitung jarak dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Aplikasi untuk mencari tempat libura di wonolopo menggunakan algoritma dijkstra dapat berjalan dengan baik, dapat bekerja dengan jarak menggunakan *Euclidean Distance*.

Kata Kunci : **Desa wisata, Dijkstra Algoritma, Euclidean Distance, Network Analisis.**

Pendahuluan

Desa Wisata adalah wilayah provinsi yang menawarkan iklim umum yang mencerminkan keaslian terbuka lebar baik dari kehidupan keuangan, sosial-sosial, hari demi hari, memiliki desain struktur, dan konstruksi spasial kota umum, atau sekali lagi latihan keuangan khusus dan menarik dan mungkin dapat mendorong berbagai bagian industri perjalanan, misalnya, atraksi, kenyamanan, penyegaran makanan dan kebutuhan wisatawan lainnya (Hadiwijoyo, 2012). Berdasarkan Keputusan Walikota Semarang No.556/407 tanggal 21 Desember tahun 2012 (Pemerintah Kota Semarang, 2012), Kelurahan Wonolopo ditetapkan sebagai salah satu desawisata Kota Semarang.

Wonolopo merupakan daerah diantara perkotaan di Kecamatan Mijen yang wilayahnya sebagai tanjakan. Wonolopo memiliki luas 495,35 m. Batas wilayah Wonolopo adalah ke arah utara kota Ngadirgo, batas selatan kota Wonoplumbon, jalur barat Jatisari dan jalur timur Mijen. Menurut data BPS Kota Semarang tahun 2021, Wonolopo adalah wilayah yang memiliki kualitas provinsi dengan atribut utama yang disekitarnya sawah dan peternakan. Daerah Wonolopo terdiri dari 10 RW dan 52 RT dan memiliki jumlah penduduk sebesar 10.654 jiwa.

Untuk sebuah perjalanan memang bisa dikatakan kita bisa menggunakan aplikasi Google Maps untuk mengetahui jalur mana yang akan kita tempuh, apalagi saat perjalanan kita terjebak macet karena beberapa faktor yang mempengaruhi terhambatnya perjalanan dalam bertransportasi. Apabila faktor tadi

diaplikasikan dan dilakukan sambil mencari posisi lokasi paling singkat menggunakan perhitungan Dijkstra, maka sudah tidak produktif lagi setiap kali mengambil ekspansi jarak tempuh yang paling terbatas karena jarak tempuh yang tidak terlalu terbatas menghasilkan waktu perjalanan yang ringkas. Tapi apakah kita tahu untuk sebuah perjalanan didalam aplikasi Google maps harus menggunakan sebuah algoritma dan metode untuk menemukan seberapa akurat jarak tempuh yang akan kita tuju. Dengan kontemplasi yang dirujuk, cara atau teknik diharapkan untuk memutuskan rute optimal pada kunjungan di Desa Wisata Wonolopo.

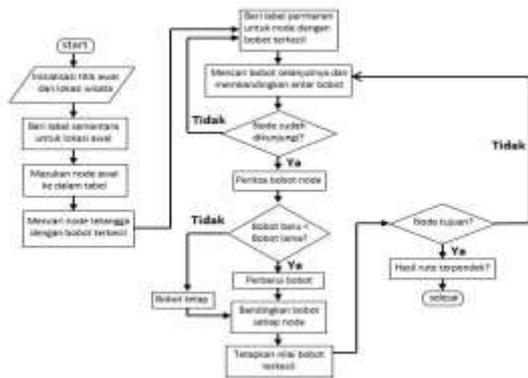
Terdapat kurang lebih algoritma yang dapat digunakan untuk penentuan rute tersingkat. Salah satunya adalah perhitungan Dijkstra. Perhitungan Dijkstra, (seperti yang ditunjukkan oleh penciptanya Edsger Dijkstra), adalah perhitungan yang digunakan dalam menangani masalah cara yang paling terbatas untuk diagram terkoordinasi. Perhitungan ini menggunakan aturan yang menunjukkan bahwa pada setiap perkembangan kita memilih sisi yang paling berbobot dan menempatkannya saat set pengaturan.

Penelitian ini akan menggunakan algoritma tersebut dalam penentuan jarak optimal dan menggunakan Euclidean Distance sebagai metode untuk mengestimasi jarak antara lokasi pertama dan lokasi tertuju serta membandingkan hasil dari perhitungan dan seputar lokasi, sehingga dapat memberikan informasi tentang tempat apa saja yang berada disekitarnya, Network Analisis sebagai pemodelan jaringan untuk penentuan jalur tersingkat.

Berdasarkan hal yang telah diuraikan diatas maka pada pengkajian ini akan membuat Metode Network Analisis Pencarian Rute Optimal Dengan Algoritma Dijkstra Kunjungan Desa Wisata Wonolopo Dengan Jarak Tempuh Berdasar Metode Euclidean Distance.

Metode

Strategi penelitian adalah tahap yang dilakukan oleh spesialis untuk mengumpulkan data atau informasi dan pemeriksaan langsung pada informasi (3). Langkah-langkah penelitian Flowchart ditampilkan pada gambar 1 di bawah ini..



Gambar 1 Flowchart Algoritma Dijkstra

Gambar 1 adalah flowchart atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang menerangkan algoritma atau Langkah-langkah intruksi yang terurut dalam system. Proses pertama menginputkan lokasi awal dan tempat pariwisata yang akan dicari, disini lokasi awal dijadikan sebagai node dengan memberi label sementara untuk lokasi awal pada node tersebut. Selanjutnya bandingkan node awal dengan node terdekat dengan membandingkan bobot terkecil, setelah mendapatkan node terkecil beri tanda permanen yang menunjukkan node tersebut akan menjadi node yang akan dilalui. Kemudian cari Kembali bobot

dan bandingkan antar bobot. Apabila belum maka beri label permanen namun jika sudah dikunjungi periksa bobot node apakah bobot baru kurang dari bobot lama, jika tidak maka bobot tetap dan akan dibandingkan dengan setiap node namun jika bobot baru kurang dari bobot lama maka perbaharui bobot kemudian bandingkan bobot setiap node sehingga akan didapatkan nilai bobot terkecil. Selanjutnya periksa apakah node tersebut adalah tujuan, jika node tujuan maka akan didapatkan rute terdekat namun jika bukan node tujuan maka akan didapatkan rute terdekat namun jika bukan node tujuan maka akan mengulangi proses untuk mencari bobot dan membandingkan antar bobot.

Perhitungan Dijkstra dalam aplikasi ini bisa mendapatkan tempat liburan paling singkat di wonolopo. Kontribusi untuk pengejaran ini melalui tahap awal dan tempat liburan yang harus dirawat. Tahap awal adalah titik yang dimasukkan oleh klien, di sini klien didekati untuk masuk secara fisik dengan tujuan bahwa titik alarm dinamis.

Pada Algoritma Dijkstra ini titik pertama dan tempat pariwisata berupa node yang nantinya diproses dengan cara mengkalkulasikan nilai atau cost fungsi Dijkstra dan jarak pada node-node yang termasuk dalam openset. Openset adalah node-node yang memungkinkan untuk dilalui, setelah dilakukan kalkulasi dan didapatkan node-node rute terpendek akan ditampilkan.

Hasil

Berikut ini adalah pembahasan hasil dari aplikasi rute terpendek lokasi tempat wisata di Wonolopo menggunakan Dijkstra yang telah dibuat. Untuk

implementasi algoritma Dijkstra, diperlukan peta yang akan diambil koordinatnya yang selanjutnya akan diproses. Gambar 2 adalah gambar objek wisata di Wonolopo.



Gambar 2 Peta Lokasi Objek Wisata

Dapat dilihat pada gambar 2 peta lokasi objek wisata yang dimasukkan sebanyak 7 lokasi objek wisata. Selanjutnya menentukan node-node dan jalur atau line penghubung pada setiap node-node yang nantinya digunakan algoritma Dijkstra untuk mencari rute terpendek ke masing-masing lokasi wisata

Berikut ini adalah kode program Algoritma Dijkstra

```
1. public function paths_from($from){
2. $dist = array();
3. $dist[$from] = 0;
4. $visited = array();
5. $previous = array();
6. $queue = array();
7. $Q = new PriorityQueue("compareWeights");
8. $Q->add(array($dist[$from], $from));
9. $nodes = $this->nodes;
10. while($Q->size() > 0){
11.     list($distance, $u) = $Q->remove();
12.     if (isset($visited[$u])){
13.         continue;
14.     }
15.     $visited[$u] = true;
16.     if (!isset($nodes[$u])){
17.         print "WARNING: '$u' is not found in the
18.         node list\n";
19.     }
20.     foreach($nodes[$u] as $edge){
21.         $alt = $dist[$u] + $edge->weight;
22.         $end = $edge->end;
23.         if (!isset($dist[$end]) || $alt <
24.             $dist[$end]){
25.             $previous[$end] = $u;
26.             $dist[$end] = $alt;
27.             $Q->add(array($dist[$end], $end));
28.         }
29.     }
30.     return array($dist, $previous);
31. }
32. public function paths_to($node_dets, $tonode){
33. $current = $tonode;
34. $path = array();
35. if (isset($node_dets[$current])){
36.     array_push($path, $current);
37.     while(isset($node_dets[$current])){
38.         $nextnode = $node_dets[$current];
39.         array_push($path, $nextnode);
40.         $current = $nextnode;
41.     }
42.     return array_reverse($path);
43. }
```

Gambar 3 Kode Program Algoritma Dijkstra

Pada Gambar 3 adalah potongan program untuk menerapkan algoritma Dijkstra didalam program pencarian rute terdekat. Kode program nomor 1 sampai 24 adalah kode program untuk menjalankan plat_form, kode program nomor 2 sampai 6 adalah mendefinisikan *function-function*, kemudian nomor 7 dan 8 untuk menambahkan titik pertama ke dalam Priority Queue bentuk array, kode program nomor 10 sampai 14 terdapat perulangan yang digunakan untuk mengulang seluruh nilai yang sudah ditambahkan kemudian terdapat kondisi yang digunakan untuk melakukan pengecekan, apakah data pada index \$u sudah dilakukan pembentukan jalur ke titik berikutnya atau belum, jika sudah maka continue atau tidak dilakukan perintah dibawahnya untuk menyambungkan ke titik-titik berikutnya dan set nilai visited untuk index \$u sebagai true untuk penanda cek dilewati. Kode program 15 sampai 19 digunakan untuk melakukan perulangan untuk objek nodes di index \$u kemudian inialisasi function bobot/jarak untuk titik \$u ke \$alt dan inialisasi titik berikutnya untuk node[\$u]. Kode program nomor 25 sampai 34 digunakan untuk mengambil titik-titik yang sudah dibuat di paths_from hingga titik terakhir saja.

Berikut ini adalah kode perhitungan jarak.

```
1. Public function distance($vector1, $vector2) {
2. $panjang = 11132;
3. $n = count($vector1);
4. $lat = ($vector1['lat'] - $vector2['lat']) * ($vector1['lat'] -
5. $vector2['lat']);
6. $lng = ($vector1['lng'] - $vector2['lng']) * ($vector1['lng'] -
7. $vector2['lng']);
8. $sum = $lat+$lng;
```

Gambar 4 Kode Program Perhitungan Jarak

Gambar 4 adalah potongan program untuk menghitung jarak antar node-node atau titik yang digunakan untuk mendapatkan rute atau jalur terpendek. Ketika pengunjung memasukkan lokasi awal dan lokasi tempat wisata, maka algoritma Dijkstra akan membuat jalur sesuai node-node dan jalur atau rute penghubung yang dihitung antar node-node kemudian akan menjadikan jalur terpendek ke lokasi wisata.

Berikut ini adalah hasil pengujian dari program pencarian rute terdekat lokasi tempat wisata di wonolopo dengan menggunakan metode Dijkstra yang disajikan pada Gambar 5 sampai Gambar 8.

1. Tampilan Beranda Awal



Gambar 5 Halaman Awal

Gambar 5 adalah program web pada bagian halaman utama. Wisatawan dapat mengakses dengan memasukkan/input lokasi awal kemudian memilih wisata yang akan di tuju, disini pengunjung hanya dapat menginputkan 3 tempat wisata. Kemudian klik cari rute, program akan memproses untuk pencarian rute terpendek dan menampilkan ke lokasi mana terlebih dahulu yang akan dikunjungi.

2. Tampilan Hasil Pencarian Destinasi Wisata



Gambar 6 adalah hasil program web menampilkan rute destinasi tempat wisata yang telah diinputkan oleh pengunjung. Disini pengunjung menginputkan titik awal di Pasar Mijen dan untuk destinasinya ketiga tempat yaitu Kampung Jamu, Kampung Organik, Pawening Jati. Setelah dibandingkan antar destinasi, program akan menampilkan jarak dan titik awal dan antar destinasi.

3. Tampilan Beranda Login



Gambar 7 Tampilan Beranda Login

Gambar 7 adalah gambar beranda login, dimana beranda login digunakan sebagai pintu akses seseorang ke dalam menu Login yang berfungsi untuk mengubah, menambah dan menghapus data wisata didalam aplikasi web.

3. Beranda Data Tempat Wisata



Gambar 8 Beranda Data Tempat Wisata

Gambar 8 adalah hasil web pada bagian admin. Pada bagian admin terdapat beberapa data wisata yang dimasukkan dalam program. Disini admin dapat melakukan edit, hapus dan menambah data wisata.

4. Beranda Ubah Data Tempat Wisata



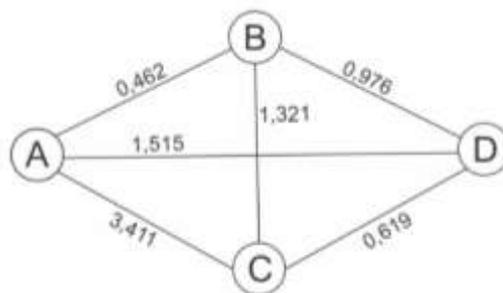
Gambar 9 Beranda Ubah Data Tempat Wisata

Gambar 9 adalah hasil web pada bagian menambah wisata pada admin. Data yang dibutuhkan jika akan menambah data wisata yaitu nama wisata, alamat wisata, latitude, longitude, deskripsi dan foto.

Pembahasan

Pada sistem pencarian rute terpendek ini pengunjung harus memasukan lokasi awal dan menginputkan maksimal 3 tempat wisata. Kemudian program akan mencari rute atau jalur kemasing-masing lokasi atau tempat wisata yang diinputkan dan dibandingkan, harus mengunjungi lokasi mana terlebih dahulu berdasarkan jarak rute terpendek yang telah dihitung jaraknya. Selanjutnya program akan menampilkan urutan lokasi yang akan dikunjungi beserta dengan jarak dari masing-masing lokasi. Perbandingan pengujian secara manual dapat dilihat pada tabel 1 sampai 3 berikut. Sebagai contoh kasus pencarian rute atau terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra, yakni :

Lokasi Awal : Pasar Mijen
Lokasi Tujuan : Kampung Jamu -
Kampung Organik - Pawening Jati



Gambar 10 Graph Pencarian Rute

Dimana:

- A : Pasar Mijen
- B : Kampung Jamu
- C : Kampung Organik

D : Pawening Jati

Tabel 1 Pencarian Tujuan Pertama

Lokasi Titik 1	
Lokasi Awal : Pasar Mijen	
Tujuan : Kampung Jamu – Kampung Organik – Pawening Jati	
Relasi Vertex 1 : Pasar Mijen – Kampung Jamu	0,462 km
Relasi Vertex 2 : Pasar Mijen – Kampung Organik	1,515 km
Relasi Vertex 3 : Pasar Mijen – Pawenig Jati	3,411 km
Relasi Vertex Terpilih : Pasar Mijen – Kampung Jamu	

Tabel 2 Pencarian Tujuan Kedua

Lokasi Titik 2	
Lokasi Awal : Kampung Jamu	
Tujuan : Kampung Organik – Pawening Jati	
Relasi Vertex 1 : Kampung Jamu – Kampung Organik	1,321 km
Relasi Vertex 2 : Kampung Jamu – Pawening Jati	0,976 km
Relasi Vertex Terpilih : Kampung Jamu – Kampung Organik	

Tabel 3 Pencarian Tujuan Ketiga

Lokasi Titik 2	
Lokasi Awal : Kampung Organik	
Tujuan : Pawening Jati	
Relasi Vertex 3 : Kampung Organik – Pawenig Jati	0,619km
Relasi Vertex Terpilih : Kampung Organik – Pawening Jati	

Tabel 1 hingga tabel 3 adalah implementasi Algoritma Dijkstra untuk mencari destinasi tempat wisata yang akan dikunjungi oleh pengunjung. Node yang mendasarinya adalah Pasar Mijen dan kemudian memuat node utama ke kode terdekat secara individual, Dijkstra akan melakukan pengembangan pencarian dimulai dengan satu node kemudian ke

tahap berikutnya dan ke tahap demi langkah berikutnya. Berikan harga berat (jarak) untuk setiap poin yang disorot, kemudian, pada saat itu, tetapkan nilai 0 pada node yang mendasarinya dan nilai tak berujung terhadap node lain (belum terkandung). Atur semua titik yang dilewati orang dan atur titik yang mendasarinya sebagai "Node penerbangan". Dari titik penerbangan mempertimbangkan node yang bersebelahan yang belum dilewati dan memastikan pemisahan dari node lepas landas. Jika jarak ini lebih sederhana daripada jarak sebelumnya (yang telah dicatat sebelumnya) menghapus informasi lama, resusce informasi jarak dengan informasi baru. Ketika Anda selesai mempertimbangkan jarak ke titik yang bersebelahan, tandai titik yang telah Anda lewati saat "node lewat". Node yang dilewati tidak akan pernah diperiksa lagi, jarak yang disimpan adalah jarak terakhir dan berat dasar. "Node belum dilewati" ditetapkan dengan jarak paling kecil (dari titik penerbangan) sebagai "Node lepas landas" berikut dan langkah-langkah yang diulang untuk mengukur setiap jarak terhadap titik yang bersebelahan sampai titik tujuan diperoleh. Untuk mendapatkan nilai jarak antar node digunakan rumus Euclidean sebagai contoh berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jarak} &= \sqrt{(\text{lat}_1 - \text{lat}_2)^2 + (\text{lng}_1 - \text{lng}_2)^2} \\ &= \sqrt{(-7,0520135 - (-7,049279))^2 + (110,315294 - 110,312165)^2} \\ &= \sqrt{(-0,0027345)^2 + (0,003129)^2} \\ &= \sqrt{0,000007477 + 0,000009790} \\ &= \sqrt{0,000017267} \\ &= 0,004155357 \times 111,32 \\ &= 0,462 \end{aligned}$$

Pengalkulasian diatas adalah contoh untuk mendapatkan nilai jarak Pasar Mijen ke Kampung Jamu. Perolehan jarak masih dalam satuan decimal degree (sesuai dengan bentuk longlat yang dicantumkan) sehingga untuk penyesuaiannya perlu dikalikan dengan 111.32 km (1 derajat bumi = 11.32 km).

Kesimpulan

Dari uraian yang telah dijelaskan pada bagian-bagian bab sebelumnya maka dapat diambil suatu kesimpulan dari aplikasi pencarian jalur optimal desa wisata wonolopo sebagai berikut:

1. Aplikasi pencarian jalur tercepat tempat wisata di daerah Wonolopo menggunakan metode Dijkstra dapat dijalankan dengan optimal.
2. Dapat mengakumulasi jarak dengan menggunakan rumus Euclidean Distance.
3. Membantu wisatawan dengan mencari tahu daerah mana yang harus digunakan terlebih dahulu untuk meningkatkan waktu perjalanan.

4. Efek samping perhitungan manual dengan hasil pada program ada perbedaan selisih akumulasi karena ada konsolidasi atau pembulatan.

Ucapan Terimakasih

Pada penelitian ini mungkin ingin mengucapkan terima kasih kepada setiap individu yang telah membuat perbedaan. Kepada guru yang umumnya memberikan arahan, bantalan, penghiburan, dan dukungan kepada spesialis dengan tujuan agar ujian ini dapat selesai.

Daftar Pustaka

1. Sri W WPZPRRRS. Pengembangan Potensi Desa Wisata Di Masa Pandemi (Studi Di Desa Sukobendu). 2021;1:313–27.
2. Baharudin I, Purwanto AJ, Budiman TR, Fauzi M. Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Jalur Terpendek dalam Distribusi Barang. J Pilar Nusa Mandiri. 2017;13(2):181–6.
3. Fadlil A, Riadi I, Saefuloh M. Aplikasi Penentuan Jalur Lokasi Penjemputan Menggunakan Algoritma Dijkstra. It J Res Dev. 2020;4(2):157–63.
4. Ardyan S, Suyitno A, Mulyono. Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Kabupaten Gunungkidul dengan Program Visual Basic. UNNES J Math. 2017;6(2):108–16.