

PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PENENTUAN RUTE TERPENDEK KUNJUNGAN WISATA JAKARTA

Ericka Kesya Kurniawan¹, Wahyu Tisno Atmojo²

(Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pradita)
Scientia Business Park, Tower 1 Jalan Raya Boulevard Blok 0/1, Summarecon Serpong,
Kabupaten Tangerang, Banten, telp. 021 5568 9999
e-mail: ¹ericka.kesya@student.pradita.ac.id, ²wahyu.tisno@pradita.ac.id

Abstrak

Daya tarik wisata Jakarta, termasuk Taman Impian Jaya Ancol, menarik jutaan wisatawan setiap tahun. Namun, tingginya volume kunjungan menyebabkan kemacetan yang signifikan, sehingga diperlukan solusi untuk menentukan rute perjalanan yang lebih efisien. Penelitian ini menganalisis penentuan rute terpendek dari Bandara Internasional Soekarno-Hatta ke Dunia Fantasi Ancol menggunakan algoritma Dijkstra. Metode yang digunakan melibatkan pemodelan jaringan jalan sebagai graf berbobot, dengan bobot berdasarkan jarak nyata yang diperoleh dari Google Maps. Proses iterasi dilakukan dengan memilih lintasan dengan bobot terkecil hingga diperoleh rute optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Dijkstra efektif dalam menentukan lintasan terpendek, sehingga dapat menghemat waktu perjalanan. Selain itu, algoritma ini memiliki potensi penerapan dalam optimasi logistik dan perencanaan transportasi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam mengatasi tantangan transportasi di Jakarta, khususnya dalam mempermudah akses wisatawan menuju destinasi populer.

Kata kunci: Algoritma Dijkstra, rute terpendek, optimasi transportasi, wisata Jakarta.

Abstract

Jakarta's tourist attractions, including Taman Impian Jaya Ancol, attract millions of visitors annually. However, the high volume of traffic causes significant congestion, necessitating a more efficient travel route. This study examines the shortest route from Soekarno-Hatta International Airport to Dunia Fantasi Ancol using Dijkstra's algorithm. The method involves modeling the road network as a weighted graph, with weights based on actual distances obtained from Google Maps. The iterative process selects the path with the smallest weight until the optimal route is found. The results indicate that Dijkstra's algorithm effectively determines the shortest path, reducing travel time. Additionally, this algorithm has potential applications in logistics optimization and transportation planning. Thus, this study contributes to addressing transportation challenges in Jakarta, particularly by facilitating tourist access to popular destinations.

Keywords: maximum 5 most important words in papers.

1. PENDAHULUAN

Algoritma didefinisikan sebagai suatu langkah-langkah yang berurutan dalam pemecahan masalah yang disusun secara sistematis dan logis [1]. Algoritma sering digunakan saat ingin melakukan suatu penyelesaian masalah namun, algoritma tidak hanya digunakan pada kasus atau permasalahan besar saja tapi, tanpa disadari algoritma juga terdapat dalam kegiatan sehari-hari yang dilakukan mulai dari bangun tidur hingga kegiatan seperti sekolah, memasak, dan lain sebagainya bahkan sampai diterapkan dalam sistem seperti dalam menentukan rute terpendek [2].

Jakarta menjadi salah satu kota dengan tempat wisata yang beragam dari mulai wisata alam, kuliner, hingga sejarah dapat ditemukan di Jakarta namun, padatnya populasi di wilayah Jakarta menyebabkan rute jalan di sekitar Jakarta dan destinasi wisata di sekitar Jakarta sangat padat. Pada periode Januari hingga Juni 2024 Badan Pusat Statistik Jakarta mencatat ada 39,80 juta wisatawan nusantara mengunjungi Jakarta [3] sehingga, tentu saja hal ini menjadi penyebab peningkatan tingkat

kemacetan di kota Jakarta. Pemilihan rute terbaik perlu dilakukan agar perjalanan menuju destinasi wisata dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien [4]. Taman Impian Jaya Ancol masih menjadi daya tarik utama kunjungan ke daerah Jakarta. Pada tahun 2022 Badan Pusat Statistik Provinsi Jakarta mencatat ada sebanyak 13.012.020 kunjungan ke daerah Taman Impian Jaya Ancol [5]. Maka untuk dapat mengetahui rute atau jarak tempuh terdekat ke daerah tersebut diterapkan algoritma dijkstra sebagai algoritma dalam penentuan rute terdekat.

Algoritma dijkstra merupakan suatu algoritma yang dapat diterapkan dalam penentuan rute lintasan terpendek dengan tujuan untuk menemukan rute terpendek yang berdasarkan pada lintasan terpendek dari satu titik ke titik selanjutnya dengan melalui perhitungan kemungkinan bobot terkecil untuk mencapai titik akhir yang telah ditentukan [6]. Penerapan metode ini dapat mempermudah dalam penentuan jalur atau rute terpendek dengan lebih efektif. Pencarian rute terpendek dapat meningkatkan efektifitas waktu dan tenaga, dengan penentuan jarak terpendek perjalanan akan lebih mudah dilalui serta dapat mengoptimalkan kebutuhan bahan bakar [7].

Penelitian dalam menentukan rute terpendek dengan algoritma dijkstra sangat banyak dilakukan misalnya pada penelitian yang berkaitan dengan edukasi tempat bersejarah [8]. penelitian tersebut membahas mengenai penerapan algoritma dijkstra dalam penentuan rute terpendek dari pusat kota Surabaya ke lokasi bersejarah. Dari hasil penelitian tersebut peneliti berhasil menentukan 5 rute yang dapat dilalui saat menuju ke tempat bersejarah. Penelitian diharapkan dapat membantu wisatawan maupun penduduk lokal dalam mengetahui akses rute terdekat ke tempat bersejarah di daerah Surabaya.

Algoritma dijkstra juga dapat digunakan dalam membantu pengiriman barang seperti pada penelitian terkait dengan penentuan rute terpendek untuk jasa kirim di daerah Palangkaraya pada 2024 [9]. Hasil dari penelitian yang dilakukan ini menyatakan algoritma Dijkstra telah mampu melakukan pengoptimalan rute pengiriman barang untuk jasa kurir express di Palangka Raya dengan pencarian rute terpendek melalui peta jalur yang dimodelkan ke dalam bentuk graf. Penggunaan algoritma dijkstra juga dapat diterapkan dalam perancangan aplikasi pencarian tempat seperti klinik hewan [10] juga layanan kesehatan manusia seperti pada penelitian mengenai pencarian fasilitas kesehatan kota Depok [11], mencari pertamini dengan sistem geografis [12], hingga penentuan sistem penunjang keputusan untuk mencari rute terpendek ke sekolah paud [13].

Adapun rumusan masalah dari permasalahan pada latar belakang sebelumnya adalah penentuan rute terpendek rute destinasi wisata di Jakarta dengan destinasi wisata dunia fantasi, Ancol dan Bandara Soekarno Hatta sebagai sampel, dengan batasan masalah pada penelitian ini yaitu; Penggunaan algoritma dijkstra untuk pencarian rute terpendek yang dibatasi hanya pada permasalahan *shortest path* dengan dibatasi pada penginputan graph yang terdiri dari jumlah titik wilayah. Nilai yang diambil pada setiap titik merupakan nilai dari jarak, sehingga penggunaan algoritma ini hanya berdasarkan lintasan terpendek tiap jarak titik tidak meliputi penentuan kecepatan dan waktu tempuh.

2. METODE PENELITIAN

Pengembangan algoritma Dijkstra di tahun 1959 oleh Edsger Wybe Dijkstra dengan tujuan untuk dapat mengatasi masalah yang berkaitan dengan pencarian rute terpendek pada graf yang setiap sisinya memiliki bobot yang mewakili jarak minimum masing masing node [14]. Prinsip kerja dari penerapan Algoritma Dijkstra adalah prinsip kerja *Greedy* sehingga setiap penentuan langkahnya mengambil pilihan terbaik [15]. Penelitian ini akan menggunakan Algoritma dijkstra dalam mencari rute terpendek untuk ke tempat wisata unggulan di Jakarta yakni Taman Impian Jaya Ancol dengan titik awal Bandara International Soekarno Hatta.

Adapun rumus dari penerapan algoritma dijkstra pada penelitian ini dapat diinisiasikan sebagai berikut [6]:

V(A): Himpunan simpul dalam graf. Dalam kasus ini, $V(A)=\{v_1,v_2,v_3,...,v_n\}$

L: Himpunan simpul yang sudah diproses (terpilih dalam lintasan terpendek). Awalnya $L=\{\}$, artinya belum ada simpul yang diproses.

B(j): Jumlah bobot lintasan terpendek dari simpul awal (v_1) ke simpul v_j . Awalnya, $B(j)=G(1,j)$, yaitu bobot langsung dari v_1 ke v_j jika ada garis penghubung (edge). Jika tidak ada, biasanya $B(j)$ inisialisasi ke ∞ .

$G(i,j)$: Bobot garis (edge weight) dari simpul v_i ke v_j . Jika tidak ada garis penghubung, maka $G(i,j)=\infty$. Berdasarkan dari inisiasi yang dilakukan, berikut adalah langkah langkah dari implementasi algoritma dijkstra:

Inisialisasi:

$L=\{\}$, himpunan kosong.

$V=\{v_2, v_3, \dots, v_n\}$, yaitu himpunan semua simpul kecuali simpul awal (v_1). Untuk setiap simpul v_i ($i=2, \dots, n$), inisialisasi $B(i)=G(1,i)$, Iterasi selama $V \setminus L$ (simpul yang belum diproses) tidak kosong:

Pilih simpul $v_k \in V$ dengan nilai $B(k)$ terkecil.

v_k adalah simpul yang jaraknya dari simpul awal v_1 paling dekat di antara simpul-simpul yang belum diproses.

Tambahkan v_k ke L : $L=L \cup \{v_k\}$.

Untuk setiap simpul $v_j \in V \setminus L$, lakukan pembaruan jarak, Jika $B(j) > B(k) + G(k,j)$, maka perbarui $B(j)$ dengan nilai baru: $B(j) = B(k) + G(k,j)$ Artinya, jika ditemukan lintasan yang lebih pendek ke v_j melalui v_k , maka nilai $B(j)$ diperbarui.

Adapun hasil akhir dari tahap sebelumnya adalah untuk setiap simpul $v_j \in V$, $G^*(1,j)$ (lintasan terpendek dari v_1 ke v_j) adalah nilai $B(j)$. Berikut adalah tahapan dari penerapan algoritma dijkstra dari penentuan titik awal hingga tahap tahap selanjutnya:



Gambar 1. Alur Algoritma Dijkstra

Berdasarkan dari gambar alur algoritma Dijkstra pada gambar1 berikut keterangan pada tiap tahap dalam alur perhitungan algoritma tersebut:

2.1 Penentuan Titik Awal dan Akhir

Bagian ini merupakan bagian pertama yang perlu dilakukan dalam penggunaan algoritma dijkstra. Penentuan titik awal dan akhir ini dilakukan dengan menggunakan *google maps* dengan titik awal adalah Bandara Internasional Soekarno Hatta dan Dunia Fantasi Ancol sebagai titik akhir atau titik tujuan.

2.2 Menentukan Titik Titik yang Akan Dilalui

Pada tahap kedua diperlukan penentuan titik titik sementara yang akan menjadi penanda rute berbagai lokasi yang akan dilalui untuk titik awal mencapai ke titik tujuan, Misalnya Bandara Soekarno Hatta sebagai titik A dan Dunia Fantasi sebagai titik F, untuk menuju ke titik A maka perlu menentukan titik yang akan dilaluinya maka, di tentukanlah titik A-B-C-D-E-F sebagai titik lokasi menuju ke titik F.

2.3 Memberikan Nilai Pada Tiap Titik

Proses selanjutnya merupakan proses untuk memberikan nilai pada tiap titik lokasi yang akan dilalui yang terdapat pada tahap sebelumnya, contohnya jarak dari titik A ke titik B 11 Km, jarak tersebut dapat diperoleh dari *Google Maps* sebagai *tools* yang telah ditentukan sebelumnya.

2.4 Menghitung Jarak Antar Titik

Bagian ini merupakan proses menghitung jarak dari titik A ke B, bagian ini sama dengan tahap sebelumnya yang berfungsi untuk mengetahui jarak antara satu titik ke titik yang lainnya dan akan digunakan nantinya dalam proses perhitungan iterasi.

2.5 Mengeliminasi Jarak Antar Titik yang Lebih Besar

Pada proses ini dilakukan eliminasi terhadap jarak titik yang memiliki nilai lebih besar. jika hasil pertama 11A memiliki nilai paling kecil dibanding dengan hasil perhitungan tahap kedua maka 11A akan dijadikan sebagai iterasi tahap selanjutnya.

2.6 Mencari Jarak Berikutnya dengan Jarak terdekat ke titik

Tahap ini akan melibatkan semua jarak titik yang dihitung, tiap titik akan dihitung jarak tempuhnya dan akan diambil nilai yang paling kecil dari iterasi tersebut berdasarkan dari hasil perhitungan pada tabel yang telah ditetapkan. Misalnya, didapatkan hasil akhir dari tabel $F = 4E$, maka selanjutnya akan beralih ke tabel E dari kolom E didapatkan nilai 2B, sehingga selanjutnya adalah melihat kolom B dan didapatkan nilai 1A, jadi rute terpendeknya adalah A-B-E-F.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

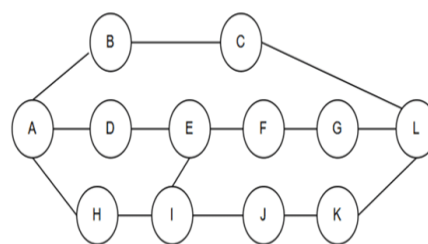
Adapun hasil dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian mengenai algoritma dijkstra pada bab sebelumnya juga berdasarkan pada latar belakang masalah yang telah di peroleh pada bagian pendahuluan adalah sebagai berikut.

3.1 Hasil Penelitian

Pada bagian metode penelitian menjelaskan penggunaan algoritma dijkstra dalam penelitian ini dengan penjelasan setiap langkahnya. Tahap pertama dalam penggunaan algoritma ini adalah penentuan titik awal dan akhir. Pada penelitian ini menggunakan sampel rute wisata daerah Jakarta dengan Bandara Internasional Soekarno Hatta sebagai titik awal (A) dan Dunia Fantasi Ancol sebagai titik akhir (B).

Tahap selanjutnya adalah penentuan titik titik rute yang akan dilalui agar dapat ke titik tujuan atau titik akhir. Rute yang dilalui pada penelitian ini digambarkan dengan menggunakan graph diagram sebagai *network*. Graph merupakan bagian dari matematika diskrit yang sering digunakan dalam perancangan model terstruktur untuk berbagai aplikasi salah satunya dalam penentuan rute terpendek, Dalam penentuan rute terpendek graph digunakan dalam menemukan dua jarak minimum antara dua titik [16]. Adapun gambaran *graph* dalam pemilihan rute yang dapat dilalui adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Keterangan Graph	
Keterangan	
A	Bandara Soekarno Hatta
B	Elang Laut
C	Pluit
D	Peternakan Raya
E	Grogol
F	Tambora
G	Pademangan
H	Kamal Raya
I	Daan Mogot
J	Gambir
K	Pasar Baru
L	Lodan



Gambar 2. Graph Model

Gambar 2 merupakan Gambaran rute graf yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan total 12 titik dan 4 rute alternatif dengan tabel 1 berisikan keterangan mengenai tiap titik yang terdapat dalam graf keterangan terdiri dari keterangan titik A hingga titik L

Berdasarkan dari rute dalam graph diagram yang telah dibuat sebelumnya berikut tabel 4 (empat) rute perjalanan yang telah ditentukan dari Bandara soekarno Hatta sebagai rute awal hingga Dunia Fantasi Ancol sebagai rute akhir atau titik destinasi wisata yang telah ditentukan sebelumnya. Setelah rute untuk mencapai titik akhir atau tujuan berhasil ditentukan dengan total 12 titik untuk 4 rute perjalanan berbeda, tahap selanjutnya adalah pemberian bobot nilai antar titik pada rute, bagian ini berfungsi dalam menentukan jarak yang perlu ditempuh untuk mencapai titik yang telah ditentukan. Berikut untuk detail tabel rute perjalanan yang telah diperoleh berdasarkan *graph* yang telah ditentukan sebelumnya:

Tabel 2. Rute 1

Rute 1		
Rute 1	Titik yang dipilih	Jarak (Km)
Bandara Soekarno Hatta	Jl. Raya Bandara Soekarno-Hatta RT.001/RW.010, Pajang, Kec. Benda, Kota Tangerang, Banten 15126	0
Elang Laut	Angke Restaurant - PIK Arcade Business Center unit PG-PH-TE, Jl. Pantai Indah Utara 1 No.2 2, RT.2/RW.7, Kapuk Muara, Kec. Penjaringan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14460	15.1
Pluit	Aston Pluit Hotel & Residence Jl. Pluit Selatan Raya No.1, RT.12/RW.9, Pluit, Kec. Penjaringan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14450	7.9
Lodan	Jl. Lodan Timur No.7, Ancol, Kec. Pademangan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14430	5.4
Total Jarak		28.4

Tabel 2 merupakan Gambaran rute pertama dengan jalur Bandara Soekarno Hatta – Lodan yang melalui 4 titik A-B-C-L dengan total Jarak 28.4Km.

Tabel 3. Rute 2

Rute 2		
Rute 2	Titik yang dipilih	Jarak (Km)
Bandara Soekarno Hatta	Jl. Raya Bandara Soekarno-Hatta RT.001/RW.010, Pajang, Kec. Benda, Kota Tangerang, Banten 15126	0
Peternakan Raya	Alfamart Jl. Peternakan Raya Kel No.Rt. 007/04, RT.6/RW.4, Kapuk, Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11720	15.1
Grogol	Jembatan kali angke jelambar VQ4Q+J7R, Jl. Taman Harapan Indah, RT.5/RW.6, Jelambar Baru, Kec. Grogol petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11460	7.2
Tambora	Bank BRI ATM - BRI KCP PURI DELTAMAS Jl. Bandengan Utara Raya No.39, RT.10/RW.2, KOTA ADM, Kec. Tambora, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14440	1.9

Pademangan	WTC Mangga Dua Jl. Mangga Dua Raya No.8, Ancol, Kec. Pademangan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14430	3.1
Lodan	Jl. Lodan Timur No.7, Ancol, Kec. Pademangan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14430	1.2
Total Jarak		28.5

Tabel 3 merupakan tabel jalur ke-2 sebagai rute dari Bandara Soekarno Hatta sampai ke titik akhir Dunia Fantasi Ancol yang melalui 6 titik A-D-E-F-G-L dengan total keseluruhan jarak 28.5Km.

Tabel 4. Rute 3

Rute 3		
Rute 3	Titik yang dipilih	Jarak (Km)
Bandara Soekarno Hatta	Jl. Raya Bandara Soekarno-Hatta RT.001/RW.010, Pajang, Kec. Benda, Kota Tangerang, Banten 15126	0
Kamal Raya	Mall Taman Palem Jl. Kamal Raya Outer Ring Road, Cengkareng Tim., Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11730	11
Daan Mogot	Telkom University Jakarta - Kampus 1 Jl. Daan Mogot No.KM. 11 1, RT.12/RW.4, Kedaung Kali Angke, Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11710	4.2
Grogol	Jembatan kali angke jelambar VQ4Q+J7R, Jl. Taman Harapan Indah, RT.5/RW.6, Jelambar Baru, Kec. Grogol petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11460	5.1
Tambora	Bank BRI ATM - BRI KCP PURI DELTAMAS Jl. Bandengan Utara Raya No.39, RT.10/RW.2, KOTA ADM, Kec. Tambora, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14440	1.9
Pademangan	WTC Mangga Dua Jl. Mangga Dua Raya No.8, Ancol, Kec. Pademangan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14430	3.1
Lodan	Jl. Lodan Timur No.7, Ancol, Kec. Pademangan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14430	1.2
Total Jarak		26.5

Data dari rute 3 terdapat dalam tabel 4 ini dengan melalui 7 titik untuk sampai ke Dunia Fantasi Ancol dengan titik awal Bandara Soekarno Hatta. Adapun titik yang dilalui pada rute 3 adalah sebagai berikut A-H-I-E-F-G-L dengan total jarak 26.5, jika dibandingkan dengan 2 tabel rute sebelumnya jalur rute 3 merupakan rute dengan total jarak tempu terkecil untuk bisa sampai ke Dunia Fantasi Ancol dari Bandara Soekarno Hatta.

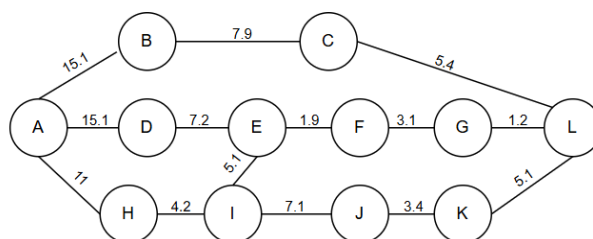
Tabel 5. Rute 4

Rute 4		
Rute 4	Titik yang dipilih	Jarak (Km)
Bandara Soekarno Hatta	Jl. Raya Bandara Soekarno-Hatta RT.001/RW.010, Pajang, Kec. Benda, Kota Tangerang, Banten 15126	0
Kamal Raya	Mall Taman Palem Jl. Kamal Raya Outer Ring Road, Cengkareng Tim., Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11730	11

Daan Mogot	Telkom University Jakarta - Kampus 1 Jl. Daan Mogot No.KM. 11 1, RT.12/RW.4, Kedaung Kali Angke, Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11710	4.2
Gambir	Honda IKM Hasyim Ashari, Jl. KH. Hasyim Ashari No.24, RT.1/RW.4, North Petojo, Gambir, Central Jakarta City, Jakarta 10130	7.1
Pasar Baru	Pos Bloc Jakarta, Jl. Pos No.2, Ps. Baru, Kecamatan Sawah Besar, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10710	3.4
Lodan	Jl. Lodan Timur No.7, Ancol, Kec. Pademangan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14430	5.1
Total Jarak		30.8

Tabel 5 merupakan tabel yang berisikan keterangan rute eke-4 yang dapat dilalui dari Bandara Soekarno Hatta ke Dunia Fantasi Ancol dengan total jarak 30.8 Km dengan melalui 6 titik diantaranya A-H-I-J-K-L.

Berdasarkan pada bobot jarak yang telah ditentukan dalam Km pada tabel rute sebelumnya dengan menggunakan *Google Maps* sebagai tools maka, didapatkan nilai jarak pada tiap titik graph sebagai berikut:



Gambar 3. Graph Model Dengan Jarak

Graf dengan tiap titik graf sudah diberikan bobot sehingga lebih mudah dipahami telah terdapat dalam gambar 3. Gambar tersebut memberikan Gambaran jarak antara satu titik dengan titik lain dengan bobot yang telah di tentukan dan diperoleh dari tabel rute 1 hingga 4 sebelumnya.

Pada hasil perhitungan keseluruhan bobot yang telah ditentukan pada tabel. Didapatkan nilai 26.5 pada rute 3 (tiga) sebagai nilai terkecil. Bobot nilai tersebut dihitung untuk menentukan jarak terdekatnya yang dapat dilihat pada tabel perhitungan algoritma dijkstra berikut sesuai dengan rumus yang telah ditetapkan pada metode penelitian.

Tabel 6. Tabel Perhitungan Algoritma Dijkstra

V	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	0A	15.1A	∞	15.1A	∞	∞	∞	11A	∞	∞	∞	∞
H		15.1A	∞	15.1A	∞	∞	∞	11A	15.2H	∞	∞	∞
B		15.1A	23B	15.1A	∞	∞	∞		15.2H	∞	∞	∞
D			23B	15.1A	22.3D	∞	∞		15.2H	∞	∞	∞
I			23B		20.3I	∞	∞		15.2H	22.3I	∞	∞
E			23B		20.3I	22.2E	∞			22.2I	∞	∞
F			23B			22.2E	25.3F			22.2I	∞	∞

J	23B	25.3F	22.2I	25.6J	∞
C	23B	25.3F		25.6J	28.4C
G		25.3F		25.6J	26.4G
K				25.6J	26.4G
L					26.4G

Garis yang tidak terhubung langsung dengan titik perhitungan yang ditentukan akan dilambangkan dengan ∞ . Nilai terkecil dari baris akan diberi tanda dan akan menjadi nilai yang digunakan dalam iterasi selanjutnya. Pada iterasi selanjutnya jika nilai yang didapatkan lebih besar dari nilai sebelumnya maka nilai tersebut akan di eliminasi dengan nilai sebelumnya yang lebih kecil.

Jadi, berdasarkan pada tabel perhitungan tersebut rute terpendeknya ada pada rute A-H-I-E-F-G-L, Dimana penjelasannya sebagai berikut, hasil 26.4G diambil dari tabel L, sehingga kita dapat beralih melihat ke kolom G dan di dapatkanlah nilai 25.3F dari tabel F, kemudian pada tabel F didapatkanlah nilai 22.2E dan pada kolom E akan kita lihat nilai 20.3I, berdasarkan kode 'I' pada bagian belakang nilai kita dapat beralih melihat pada kolom I dan akan mendapatkan nilai 15.2H yang akan mengarahkan kita pada kolom H dengan nilai 11A. berdasarkan tiap akhir huruf tersebut di dapatkan lah rute terpendek A - H - I - E - F - G - L dengan total jarak tempuh 26.4 Km.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan penerapan pendekatan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek pada penerapan di hasil penelitian sebelumnya dalam menentukan rute terpendek dari Bandara Soekarno Hatta (A) menuju Dunia Fantasi Ancol (L) melalui 4 rute alternatif yang direpresentasikan kedalam bentuk graf yang terdiri dari 12 simpul (A-L) dan 14 sisi (Jalur antar titik).

Proses pencarian rute terpendek menggunakan struktur data graf berbobot tidak berarah yang divisualisasikan dalam bentuk tabel dan graph model. Bobot antar simpul ditentukan berdasarkan estimasi jarak aktual dari lokasi ke lokasi dalam kota Jakarta, yang kemudian diolah dengan algoritma Dijkstra untuk menemukan lintasan paling efisien.

Berdasarkan hasil perhitungan dalam Tabel Dijkstra, algoritma berhasil menemukan bahwa rute terpendek adalah: A→H→I→E→F→G→L, dengan total jarak tempuh 26.4 km. Proses penentuan jalur ini dilakukan melalui iterasi per baris dan kolom dalam tabel, di mana nilai yang tidak memiliki jalur langsung dilambangkan dengan simbol ∞ (infinity). Setiap langkah memilih nilai bobot terkecil dari simpul sebelumnya ke simpul berikutnya, dan penelusuran dimulai dari simpul akhir (L), kemudian ditelusuri mundur berdasarkan jejak (traceback) ke simpul asal (A), menggunakan nilai terendah pada setiap kolom sebagai acuan.

Dari hasil penelitian dihasilkan jejak yang ditemukan adalah sebagai berikut:

1. L → G (nilai 26.4G),
2. G → F (25.3F),
3. F → E (22.2E),
4. E → I (20.3I),
5. I → H (15.2H),
6. H → A (11A)

Hasil tersebut mendekati validasi manual dari simulasi empat rute perjalanan sebelumnya (Rute 1–4) dengan hasil manual 26.5km sebagai rute terpendek dan hasil perhitungan dengan algoritma Dijkstra 26.4km, yang menunjukkan bahwa algoritma mampu secara optimal mengeliminasi jalur dengan bobot lebih besar dan tetap menjaga ketepatan dalam hasil akhir. Dari hasil yang didapatkan Analisis Efektivitasnya adalah sebagai berikut:

Berdasarkan tingkat keakuratannya algoritma dijsktra memberikan hasil yang tepat dan sesuai dengan asumsi jarak pada data graf. Terkait dengan Tingkat efisiensi algoritma dijsktrak mampu menelusuri

seluruh jalur dengan cepat menggunakan pendekatan greedy berbasis heap, dan berdasarkan dengan Tingkat relevansinya metode ini sangat relevan untuk sistem pemetaan dan navigasi, terutama dalam konteks urban seperti kota Jakarta.

Implementasi algoritma Dijkstra dalam penelitian ini terbukti efektif dalam menentukan rute terpendek dari Bandara Soekarno Hatta ke Dunia Fantasi Ancol, dengan hasil akhir berupa lintasan sejauh 26.4 km melalui titik-titik optimal. Algoritma ini dapat digunakan dalam aplikasi nyata seperti sistem penunjuk arah wisata, logistik, hingga transportasi berbasis graf.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapatkan berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan yaitu bahwa implementasi algoritma dijkstra berfungsi dengan baik dalam menentukan rute terpendek yang perlu dilalui dengan sampel Bandara Internasional Soekarno Hatta sebagai titik mulai dan Dunia Fantasi Ancol sebagai titik akhir atau titik tujuan yang berdasarkan pada jarak tempuh dengan rute A - H - I - E - F - G - L sebagai rute terpendek dan dengan jarak tempuh 26.4Km, namun implementasi algoritma dijkstra ini masih kurang efektif jika penerapan membutuhkan perhitungan waktu tempuh dan kondisi lalu lintas.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya maupun penerapan algoritma untuk aplikasi dapat menggunakan algoritma yang juga dapat mempertimbangkan kondisi lalu lintas dan juga waktu tempuh sehingga hasil yang dihasilkan tentu akan lebih sesuai.

Daftar Pustaka

- [1] G. W. K. Jaya, "Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK) Vol : 5 , No . 2 , November 2020 Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK) Vol : 5 , No . 2 , November 2020 ISSN (Print): 2615-2703 , ISSN (Online): 2615-2711," no. 2, pp. 1–13, 2020.
- [2] S. Kasus, J. Wisata, A. Qashlim, U. Al, and A. Mandar, "Pegguruang: Conference Series," vol. 2, no. April, 2020.
- [3] Mochamad Tresna Suheryanto, "39 Juta Lebih Wisatawan Lokal Kunjungi Jakarta." BeritaJakarta.id, Jakarta, 2024. [Online]. Available: <https://m.beritajakarta.id/read/139305/39-juta-lebih-wisatawan-lokal-kunjungi-jakarta>
- [4] K. Hermanto and T. D. Ermayanti, "Analisa Optimasi Rute Transportasi Antar Jemput Siswa Menggunakan Model CGVRP dan Algoritma Dijkstra di SDIT Darus Sunnah," *Unisda J. Math. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 19–28, 2021, doi: 10.52166/ujmc.v5i2.1653.
- [5] Dinas Pariwisata Provinsi DKI Jakarta, "Jumlah Kunjungan Wisatawan ke Obyek Wisata Unggulan Menurut Lokasi di DKI Jakarta, 2022." Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, Jakarta, 2023. [Online]. Available: <https://jakarta.bps.go.id/id/statistics-table/2/Nzc3IzI=/jumlah-kunjungan-wisatawan-ke-obyek-wisata-unggulan-menurut-lokasi-di-dki-jakarta.html>
- [6] S. Panggabean and S. Panggabean, "Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Jalur Terpendek Wilayah Pasar Minggu Dan STMIK Nusamandiri Jakarta," *Swabumi*, vol. 9, no. 1, pp. 78–85, 2021, doi: 10.31294/swabumi.v9i1.9574.
- [7] H. Hendra and Y. F. Riti, "Perbandingan Algoritma Dijkstra Dan Floyd-Warshall Dalam Menentukan Rute Terpendek Stasiun Gubeng Menuju Wisata Surabaya," *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 6, no. 3, p. 297, 2022, doi: 10.31000/jika.v6i3.6528.
- [8] H. Pratiwi, "Application Of The Dijkstra Algorithm To Determine The Shortest Route From City Center Surabaya To Historical Places," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 213–223, 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i1.407.
- [9] E. Christian Rufus, R. Rizkyaka Riyadi, D. Nugraha Hasibuan, E. Christian, and V. Handrianus Pranatawijaya, "Penerapan Algoritma Dijkstra Dalam Menentukan Rute Terpendek Untuk Jasa Pengiriman Barang Di Palangka Raya," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 3387–3391, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9683.

- [10] S. Yosua, C. Sigalingging, J. Jipesya, and Y. Jumaryadi, "Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Pencarian Klinik Hewan Terdekat," *J. Ilm. FIFO*, vol. 13, no. 1, p. 85, 2021, doi: 10.22441/fifo.2021.v13i1.009.
- [11] A. Budiarto, W. Gata, E. H. Hermaliani, A. Salim, and C. S. Rahayu, "Penerapan Algoritma Dijkstra Pada Aplikasi Pencarian Fasilitas Pelayanan Kesehatan Terdekat Kota Depok," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 12, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.47927/jikb.v12i1.25.
- [12] Herman, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN PERTAMINI DAN BENGKEL SERVICE DENGAN TEKNOLOGI GPS DAN ALGORITMA DIJKSTRA," *J. TIMES*, vol. XI, no. 2, pp. 9–16, 2022.
- [13] M. Putra and R. Candra, "Sistem Penunjang Keputusan Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Metode Dijkstra Menuju PAUD dan TK," *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform. (JURASIK)*, vol. 9, no. 1, pp. 48–59, 2024, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
- [14] F. D. Amalia and A. B. Kusdinar, "Penerapan Algoritma Dijkstra untuk Menemukan Tempat Ibadah Terdekat di Kota Sukabumi Menggunakan Metode Agile".
- [15] A. Y. Firwanda, C. Prianto, and W. I. Rahayu, "Penentuan Rute Terpendek Lokasi Badan Pusat Statistik Kota Bandung Dengan Algoritma Dijkstra," *JUTEKIN (Jurnal Tek. Inform., vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.51530/jutekin.v9i1.509.*
- [16] M. F. Rochman and A. D. Graf, "Penerapan Konsep Graf dalam Penentuan Rute pada Google Maps," 2022.



ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi

Is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)