



**PENERAPAN GRAF BERBOBOT DAN ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK
MENENTUKAN RUTE OPTIMAL DARI PUSAT KOTA KE BEBERAPA OBJEK
WISATA DI KABUPATEN SITUBONDO**

Zainul Munawwir¹, Lisma Dian Kartika Sari², Athar Zaif Zairozie³, Syamsul Hadi⁴.
^{1,2,4}STKIP PGRI Situbondo, Indonesia
³Universitas Zainul Hasan Genggong, Indonesia
Corresponding Email: sinollonis@gmail.com

Received: Oct 23, 2023 Revised: Oct 28, 2023 Accepted: Nov 7, 2023

ABSTRAK

Objek wisata adalah salah satu tempat yang sering dikunjungi oleh banyak orang, baik orang-orang dalam kota maupun luar kota untuk melakukan kegiatan wisata. Namun, akan menjadi masalah ketika pengunjung/wisatawan akan mengunjungi beberapa objek wisata namun tidak mengetahui jalur atau rute optimal yang harus dilalui untuk meminimalisir waktu dan biaya yang sangat menarik untuk dikaji. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jalur atau rute optimal untuk mengunjungi beberapa objek wisata unggulan di Situbondo dengan memanfaatkan konsep teori graf yaitu graf berbobot dan algoritma Dijkstra. Metode pada penelitian ini adalah studi pustaka, pengambilan data, pemecahan masalah, dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten situbondo yang mencakup 10 titik objek wisata unggulan yang terbentang mulai dari Kecamatan Kendit hingga Kecamatan Kapongan. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan memanfaatkan bantuan google map untuk mendapatkan peta dan rute-rute, serta bobotnya yang menghubungkan setiap objek wisata. Dengan menggunakan konsep graf berbobot dan algoritma Dijkstra, diperoleh data jalur atau rute terpendek/optimal yang menghubungkan setiap objek wisata ke objek wisata lainnya, yang mana data tersebut relative sama optimalnya dengan hasil penelusuran rute optimal ketika menggunakan *google map*.

Kata Kunci: *rute optimal, graf berbobot, algoritma dijkstra*

ABSTRACT:

Tourist attraction is one of the places that is often visited by many people, both people in the city and outside the city to do tourism activities. However, it will be a problem when visitors / tourists will visit several tourist attractions but do not know the optimal path or route that must be followed to minimize time and cost which is very interesting to study. The purpose of this research is to determine the optimal path or route to visit several leading tourist attractions in Situbondo by utilizing the concept of graph theory, namely weighted graphs and Dijkstra's algorithm. The methods in this research are literature study, data collection, problem solving, and conclusion drawing. This research was conducted in Situbondo Regency which includes 10 points of superior tourist attractions that stretch from Kendit

District to Kapongan District. The data in this study were obtained by utilizing the help of google maps to get maps and routes, as well as the weights that connect each tourist attraction. By using the concept of weighted graphs and Dijkstra's algorithm, data on the shortest/optimal path or route connecting each tourist attraction to another tourist attraction is obtained, which data is relatively as optimal as the optimal route search results when using google maps.

Keywords: *optimal path, weighted graphs, Dijkstra's algorithm*

PENDAHULUAN

Objek wisata adalah salah satu tempat yang sering dikunjungi oleh banyak orang, baik orang-orang dalam kota maupun luar kota untuk melakukan kegiatan wisata. Hal ini sesuai dengan pendapat beberapa peneliti yang menjelaskan bahwa objek wisata adalah suatu tempat yang sering dikunjungi dengan jangka waktu sementara untuk tujuan wisata karena memiliki daya tarik tertentu (Heryati, 2019; Siahaan & Widiastuti, 2018). Objek wisata dapat berupa wisata pendidikan, sejarah, budaya, religi, alam, bahari, dan kuliner.

Meskipun situbondo tidak termasuk sebagai kota wisata, tetapi berbagai objek atau destinasi wisatanya tidak kalah menarik, misalnya Dusun Karang Kenik, Pantai Pasir Putih, Taman Nasional Baluran, dll. Bahkan ada salah satu objek wisata di situbondo yang masuk 50 besar ADWI (Anugerah Desa Wisata Indonesia) dan berhasil sebagai juara 1 ADWI 2021 kategori Desa Wisata Rintisan. Melalui laman resmi Dinas Pariwisata Kabupaten Situbondo (<https://pariwisata.situbondokab.go.id/>) pada peta pariwisata, Kabupaten Situbondo memiliki 20 lokasi atau objek wisata unggulan. Namun selain itu ada sekitar 19 objek wisata lainnya yang berjejer dari wilayah Situbondo ujung barat yaitu Kecamatan Banyuglugur hingga ujung timur situbondo yaitu Kecamatan Banyuputih yang juga tidak kalah menariknya.

Dari berbagai macam dan banyaknya objek wisata di situbondo kemudian masalah yang muncul atau dialami oleh pengunjung yaitu kesulitan dalam memilih atau menentukan rute tercepat untuk sampai di berbagai objek wisata. Hal ini dapat berdampak terhadap penggunaan waktu dan biaya yang kurang efisien. Bisa saja pengunjung yang berencana ingin mengunjungi berbagai tempat atau objek wisata dalam satu hari namun hal itu tidak maksimal karena salah memilih jalur atau rute. Dalam hal ini maka penentuan rute optimal sangat penting dilakukan terlebih dahulu agar perjalanan wisata yang dilakukan di situbondo dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Penentuan jalur atau rute optimal dapat memanfaatkan salah satu konsep dalam teori graf yaitu graf berbobot (*Weighted Graph*). Setiap objek wisata direpresentasikan sebagai titik, sedangkan setiap jalur yang menghubungkan setiap objek wisata direpresentasikan sebagai sisi yang diberi bobot berupa jarak antar objek wisata. Jika banyak titik dan jalurnya hanya sedikit, maka dengan mudah secara manual dapat ditentukan rute optimalnya, tetapi jika titiknya banyak serta rutenya juga banyak, maka tidak mudah jika dilakukan secara manual. Jika dipaksakan dilakukan perhitungan dengan manual dengan kondisi tersebut, maka sangat berpeluang untuk terjadinya kesalahan.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah rute optimal yang melibatkan titik yang sangat banyak yaitu dengan menggunakan algoritma (Ishlakhuddin & SN, 2021). Salah satu algoritma yang sangat terkenal dalam teori graf dalam penentuan jalur terpendek adalah algoritma Dijkstra (alifiani, 2021; Pratiwi, 2022; Steven et al., 2022; Wita & Gata, 2019) . Algoritma dijkstra akan menentukan bobot terkecil dari titik awal ke titik selanjutnya atau akhir yang bertujuan untuk menghasilkan jalur paling efektif dan efisien (Bunaen et al, 2022) . Dengan penggunaan algoritma tersebut, maka peneliti berasumsi dapat memberikan salah satu solusi terkait jalur optimal untuk mengunjungi semua objek wisata di Kabupaten Situbondo.

METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini adalah studi pustaka, pengambilan data, pemecahan masalah, dan penarikan kesimpulan. Studi pustaka bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber pustaka yang dapat dijadikan dasar dalam melakukan pengumpulan data serta pemecahan masalah terkait dengan konsep yang dipelajari di sumber pustaka. Dari hasil pemecahan masalah kemudian dilakukan penarikan sebuah kesimpulan terkait permasalahan yang akan diteliti

Data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu data utama dan data pendukung. Data utama merupakan data yang diambil atau dikumpulkan secara langsung oleh peneliti kepada objek penelitian yaitu berupa data observasi terkait rute dan jarak antar objek wisata dengan menggunakan google map serta graf berbobot yang menggambarkan peta sebaran objek wisata. Sedangkan data pendukung yaitu data atau informasi yang diperoleh dari berbagai literature, baik buku ataupun jurnal-jurnal hasil penelitian terdahulu.

Pengumpulan data pada penelitian ini diawali dengan studi atau mengkaji berbagai literature sebagai sumber informasi terkait teori dari permasalahan yang akan

diteliti. Setelah itu baru melakukan pengumpulan data sesuai dengan langkah-langkah berikut:

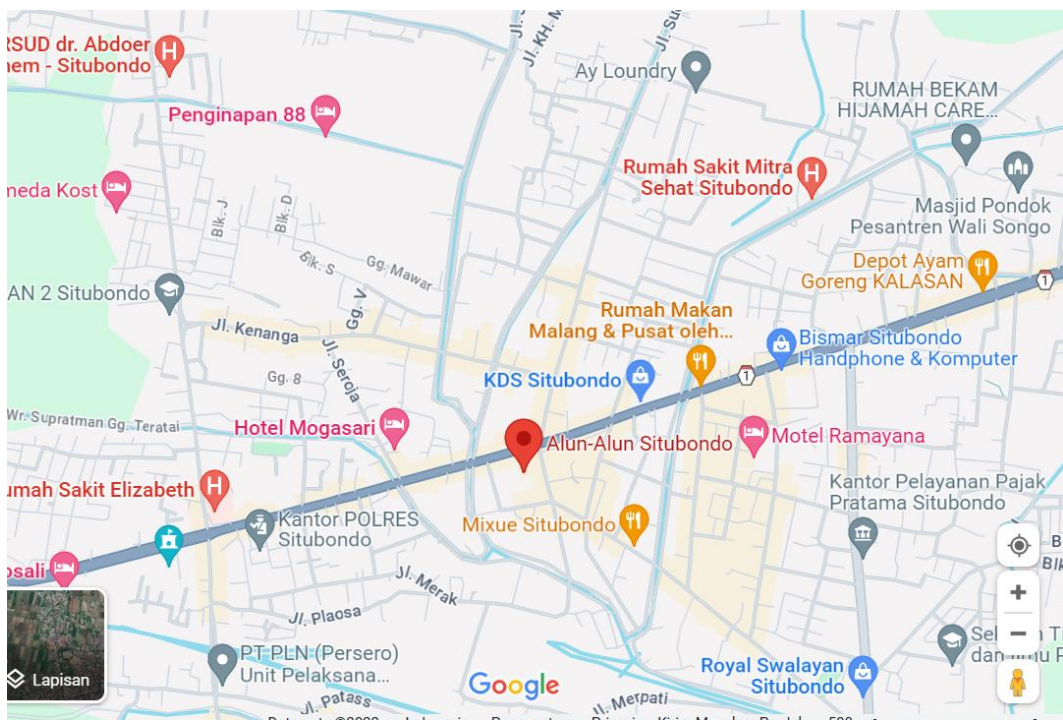
- a. Mencari peta sebaran objek wisata unggulan yang ada di Kabupaten Situbondo
- b. Menentukan titik awal sebagai lokasi awal atau titik acuan awal keberangkatan
- c. Mencari rute terpendek dari titik awal ke setiap objek wisata unggulan beserta jaraknya dengan bantuan google map. Hal ini juga dilakukan pada antar objek wisata unggulan
- d. Menggambar sebuah graf berbobot dimana titik merupakan representasi dari setiap objek wisata dan bobot setiap sisi melambangkan jarak terdekat antar objek wisata
- e. Membuat bahasa pemrograman sesuai dengan konsep pada algoritma dijkstra
- f. Menginput data graf berbobot pada algoritma dijkstra
- g. Hasil akhir atau output dari algoritma dijkstra merupakan solusi dari masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian ini
- h. Menyimpulkan hasil penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

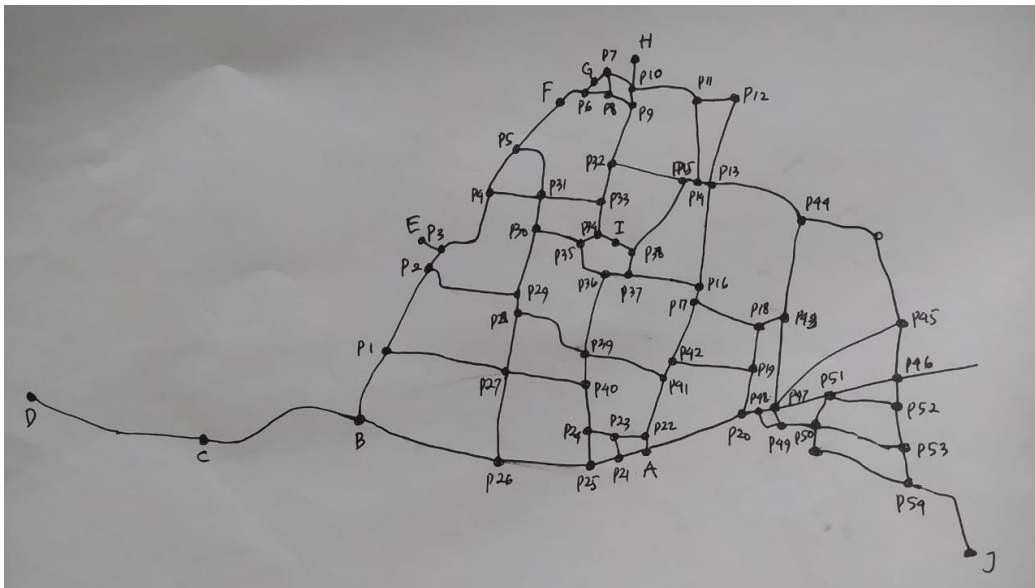
1. Peta Objek Wisata di Kabupaten Situbondo

Dengan berbantuan aplikasi google map, diperoleh peta Kabupaten Situbondo yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Peta Pusat Kota Situbondo

2. Graf Representasi dari Peta Objek Wisata di Situbondo

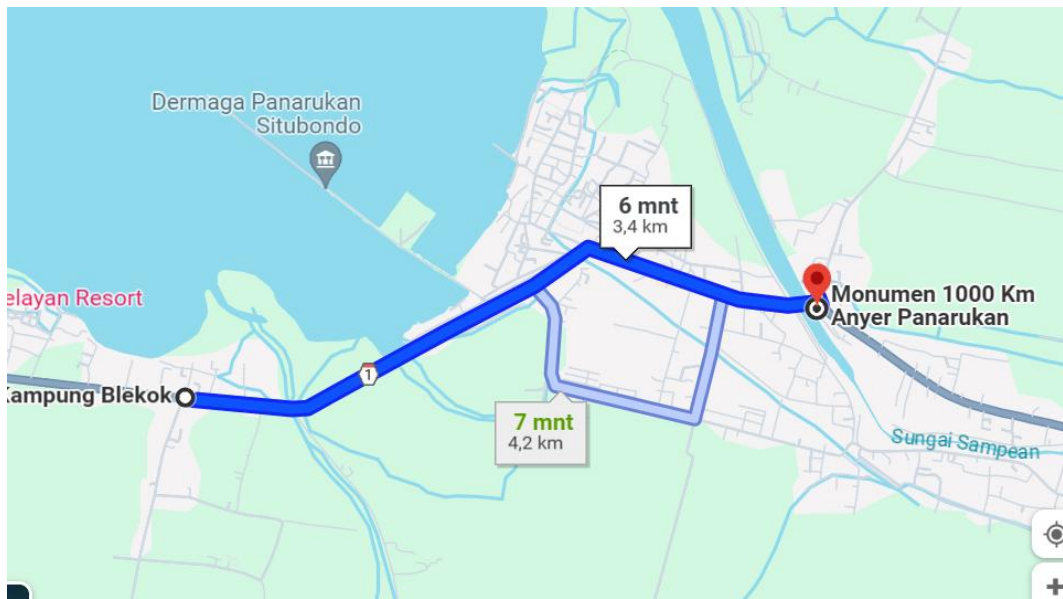


Gambar 5. Graf representasi dari peta wisata di Situbondo

Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa terdapat 10 titik Objek wisata yang dalam hal ini direpresentasikan dengan nama titik A, B, C, D, E, F, G, H, I, J dan terdapat pula sebanyak 54 titik persimpangan yang dinamai P1, P2, P3, hingga P54, sedangkan sisi yang terbentuk sebanyak 95 sisi. Untuk penamaan sisi yaitu pasangan antar titik yang menghubungkan antar titik tersebut, misalnya sisi AP21, maka sisi tersebut menghubungkan titik A ke P21.

3. Bobot Sisi dari Graf Peta Wisata Situbondo

4. Setelah peta objek wisata di situbondo divisualisasikan sebagai graf pada Gambar 4.2, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan bobot sisi pada masing-masing sisi yang ada. Bobot sisi merepresentasikan jarak antar titik atau Panjang sisi yang menghubungkan antar titik. Bobot sisi dalam penelitian ini diperoleh dengan berbantuan google map. Sebagai ilustrasi penentuan bobot sisi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bobot Sisi CB (C titik kampung Blekok, B titik Monumen 1000 Anyer-Panarukan)

5. Penggunaan Algoritma Dijkstra pada Graf Peta Wisata Situbondo

Dalam penelitian ini, algoritma djikstra digunakan dengan menggunakan java dengan langkah-langkah berikut:

1. Pada java, pertama-tama buat projek terlebih dahulu, kemudian beri nama Dijkstra.
 2. Lalu buat variabel yang dibutuhkan, masukkan ke dalam *public static main* (tampilan awal)
 3. Kemudian import library inputan yang dibutuhkan (*import java.util.Scanner*)
 4. Setelah itu, membuat inputan banyak angka yang akan dimasukkan dan juga membuat sebuah array untuk menampung nilai yang dimasukkan
 5. Kemudian membuat nilai awal dari bobot sisi, buffer, dan lainnya.
 6. Langkah selanjutnya yaitu memasukkan bobot sisi
 7. Setelah selesai memasukkan bobot sisi, dilanjutkan dengan membuat inputan untuk titik awal dan titik akhir atau tujuan
 8. Kemudian membuat algoritma untuk mencari bobot terkecil
 9. Cari titik yang dikunjungi, kemudian backing untuk mencari jalur yang dilalui dari bobot jalur terkecil
 10. Langkah terakhir yaitu menampilkan bobot terkecil yang dilalui
6. Data Hasil Pencarian Jalur Optimal Dari Titik Awal (A) ke Beberapa Titik Objek Wisata (B, C, D, E, F, G, H, I, J)

Tabel 2 Jalur Optimal dari Hasil Penggunaan Algoritma Dijkstra pada Peta Wisata Kota Situbondo

TITIK AWAL	TITIK AKHIR	JALUR OPTIMAL	BOBOT (KM)
A	B	A-P21-P25-P26-B	6,8
	C	A-P21-P25-P26-B-C	10
	D	A-P21-P25-P26-B-C-D	14
	E	A-P21-P23-P24-P40-P39-P28-P29-P2-P3-E	8,5
	F	A-P21-P23-P24-P40-P39-P36-P35-P30-P31-P5-F	10,3
	G	A-P22-P41-P42-P17-P16-P13-P14-P11-P10-P7-G	9,6
	H	A-P22-P41-P42-P17-P16-P13-P14-P11-P10-H	9,6
	I	A-P22-P41-P42-P17-P16-P37-P38-I	5,9
	J	A-P20-P48-P49-P50-P54-J	8,6

Untuk lebih meyakinkan, dalam penelitian ini, hasil output dari algoritma djiktra tersebut akan peneliti bandingkan dengan jalur tercepat versi google map. Dari penelusuran menggunakan google map, diperoleh data pada Tabel 4.4.

Tabel 3 Penelusuran Rute Optimal menggunakan *Google Map*

TITIK AWAL	TITIK AKHIR	JALUR OPTIMAL	BOBOT
A	B	A-P21-P25-P26-B	6,8
	C	A-P21-P25-P26-B-C	10
	D	A-P21-P25-P26-B-C-D	14
	E	A-P21-P23-P24-P40-P39-P28-P29-P2-P3-E	8,5
	F	A-P21-P23-P24-P40-P39-P36-P35-P30-P31-P5-F	10,3
	G	A-P22-P41-P42-P17-P16-P13-P12-P11-P10-P7-G	10,7
	H	A-P22-P41-P42-P17-P16-P13-P12-P11-P10-H	10,1
	I	A-P22-P41-P42-P17-P16-P37-P38-I	5,9
	J	A-P20-P48-P49-P50-P54-J	8,6

B. PEMBAHASAN

Menurut Alifiani et al., (Alifiani et al., 2021), permasalahan lintasan atau jalur terpendek ada beberapa persoalan, antara lain jalur tercepat antara titik tertentu ke

semua titik lainnya, jalur tercepat antara dua titik, jalur tercepat antara semua pasangan titik, dan jalur tercepat antara dua titik yang melewati beberapa titik tertentu. Dalam penelitian ini, permasalahan jalur terpendek yang digunakan yaitu permasalahan jalur terpendek dari titik tertentu yaitu titik awal titik A (alun-alun kota situbondo) ke semua titik objek wisata lainnya yang terdekat dengan kota situbondo, antara lain titik B (Monumen 1000 Anyer-Panarukan), C (Kampung Blekok), D (Beach Forest), E (Pantai Berige'en), F (Pantai Pathek), G (Grand Patek), H (Muara Kasih), I (Kampung Karang Kenik), dan J (Wisata Bukit Cip).

Titik A (Alun-alun Kota Situbondo) dipilih sebagai titik awal karena titik A merupakan pusat kota sehingga mudah dijangkau. Karena A merupakan pusat kota situbondo, sehingga banyak sekali pilihan jalur untuk menuju ke beberapa objek wisata di sekitar kota situbondo, yaitu B, C, D, E, F, G, H, I, dan J. Dari hal itulah kemudian muncul pertanyaan atau permasalahan yaitu bagaimana cara memilih jalur tercepat A ke objek wisata lainnya agar lebih efisien, baik konsumsi bahan bakar kendaraan maupun waktu tempuh.

Permasalahan tersebut merupakan permasalahan jalur tercepat atau jalur optimal yang dapat dipecahkan menggunakan salah satu bidang matematika yaitu teori graf (Graf Berbobot) dengan suatu algoritma yang disebut algoritma djikstra (Alifiani et al., 2021; Andayani et al., 2014; Buhaerah et al., 2022; Bunaen et al., 2022; Steven et al., n.d., 2022). Sehingga pertama-tama harus dibuat graf (terdiri dari titik-titik dan sisi-sisi) yang menggambarkan peta wisata di situbondo beserta jalur-jalurnya. Objek wisata dan seluruh persimpangan yang dilalui jalur direpresentasikan sebagai titik, sedangkan jalan yang menghubungkan antar titik direpresentasikan sebagai sisi.

Setelah selesai membuat grafnya, maka harus ditentukan pula bobot dari setiap sisi yang ada sebagai modal utama dalam penggunaan algoritma djikstra. Dengan bantuan algoritma tersebut kemudian akan menghasilkan lintasan atau jalur terpendek atau tercepat, yang dalam penelitian ini yaitu jalur terpendek dari A ke B, C, D, E, F, G, H, I, dan J, sesuai dengan Tabel 2.

Berdasarkan tabel 2, dari titik awal yaitu titik A, kemudian akan dipilih titik yang bertetangga dengan titik A dengan bobot sisi terkecil, begitu seterusnya hingga sampai pada titik tujuan. Jika kita perhatikan dengan lebih seksama lagi, ternyata ada hal yang menarik dari hasil tersebut, sebagai salah satu contoh yaitu rute atau jalur dari A ke H. Dari jalur tersebut, ternyata algoritma djikstra tidak selalu memilih bobot sisi terkecil dari titik-titik yang bertetangga dari titik sebelumnya, melainkan yang

menjadi acuan yaitu bobot total atau bobot rute, bukan bobot sisi. Hal ini sesuai dengan penelitian Alifiani (Alifiani et al., 2021) yang mengatakan bahwa algoritma djikstra tidak selalu memilih bobot terkecil dari setiap sisinya, melainkan memilih jalur terpendek berdasarkan total jarak tempuhnya.

Jika dibandingkan antara data hasil algoritma djikstra pada Tabel 2 dengan hasil penelusuran rute optimal menggunakan google map pada Tabel 3, ditemukan bahwa terdapat 6 rute yang sesuai dan 2 rute yang tidak sesuai. Sesuai tidaknya dalam hal ini bermakna bahwa terdapat kesamaan atau tidaknya antara jalur optimal hasil dari algoritma djikstra dengan jalur optimal hasil penelusuran menggunakan google map. Jalur atau rute yang tidak sama tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain yaitu dalam penelitian ini bobot sisi hanya berpatokan dengan jarak antar titik. Sedangkan dari hasil google map, meskipun jarak dua titik dengan dua titik lainnya sama, belum tentu waktu tempuhnya sama. Hal ini karena google map memperhatikan juga kondisi jalan, sehingga meskipun jarak lebih kecil, belum tentu membutuhkan waktu tempuh yang lebih kecil pula. Hal ini adalah salah satu kelemahan dalam penelitian ini, sehingga peneliti berharap untuk penelitian sejenis selanjutnya agar tidak hanya berpatokan pada jarak, melainkan kondisi jalan dan kepadatan arus lalu lintasnya. Ketika akan menentukan bobot sisinya. Meskipun demikian, secara keseluruhan, kesesuaian antara hasil algoritma djikstra dengan google map mencapai 77,78% sehingga dirasa masih cukup relevan untuk dapat dijadikan opsi dalam pemilihan rute optimal atau rute terpendek.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa algoritma djikstra sebenarnya sangat efektif dalam menentukan rute optimal jika data yang digunakan sangat komprehensif yang dapat dibandingkan dengan dengan penelusuran berbantuan google map. Data yang digunakan yaitu graf berbobot yang merupakan representasi dari titik objek wisata dan persimpangan-persimpangan yang ada, sedangkan sisinya adalah sisi ketetanggaan antar titik. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan salah satu opsi untuk melakukan perjalanan dari pusat kota Situbondo menuju beberapa objek wisata yang ada di sekitar kota Situbondo.

Salah satu kelemahan dalam penelitian ini adalah data bobot sisi hanya berdasarkan jarak antar titik, yang seharusnya ada faktor penting lainnya seperti kepadatan arus lalu lintas dan kondisi jalan, serta waktu tempuh. Selain itu penelitian ini hanya terbatas pada

permasalahan jalur optimal dari titik tertentu ke titik lainnya. Dari beberapa kelemahan tersebut, sehingga ada beberapa saran dan open problem untuk penelitian sejenis selanjutnya yaitu:

1. Penentuan bobot sisi diharapkan memperhatikan semua faktor yang mempengaruhi
2. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan permasalahan rute optimal lainnya yaitu rute optimal dari setiap pasangan titik, rute optimal dari dua titik yang melalui beberapa titik tertentu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dilakukan peneliti tidak dengan tanpa sumbangsi orang atau pihak-pihak lain, antara lain lembaga STKIP PGRI Situbondo yang telah memberikan DUKUNGAN moril maupun materiil sehingga memudahkan peneliti dalam melaksanakan penelitian ini. Dengan demikian, peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu jalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- alifiani, abdillah, dan saliha. (2021). Alifiani, 2021, jalur tercepat dengan algoritma djikstra. *Jurnal Derivat, Volume 8 No. 2 Desember 2021 ISSN: 2549-2616*, 8, 140–148.
- Alifiani, I., Abdillah, M. A., & Saliha, I. (2021). Solusi Optimal Pencarian Jalur Tercepat Menggunakan Algoritma Dijkstra Untuk Mencari Lokasi Cafe Di Bumiayu. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 140–148. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v8i2.1899>
- Andayani, S., Perwitasari, W., Informatika, J. T., Tinggi, S., Musi, T., & 30113, P. (2014). *Penentuan Rute Terpendek Pengambilan Sampah di Kota Merauke Menggunakan Algoritma Dijkstra*.
- Buhaerah, P., Busrah, Z., & Sanjaya, H. (2022). *TEORI GRAF DAN APLIKASINYA*. <http://repository.iainpare.ac.id/3489/1/2021%20Teori%20Graf.pdf>
- Bunaen et al. (2022). Application Of The Dijkstra Algorithm To Determine The Shortest Route From City Center Surabaya To Historical Places. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 213–223. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.407>
- Citra, N., & Eka, W. (2020). Aplikasi Teori Graf dalam Menentukan Jalur Tercepat Mitigasi Gunung Merapi Zona 1. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 7(2), 88. <https://doi.org/10.26555/konvergensi.v7i2.19610>
- Gunawan, F. I., & Suwarsono, S. (2019). Kajian Etnomatematika Terhadap Permainan Tradisional Di Kota Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Prosiding Sendika*, 5(1), 458.

- Hartmann, A. K., & Weigt, Martin. (2008). *Phase transitions in combinatorial optimization problems : basics, algorithms and statistical mechanics*. Wiley-VCH.
- Hasmawati. (2016). *BAHAN AJAR TEORI GRAF*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/77624604.pdf>
- Heryati, Y. (2019). POTENSI PENGEMBANGAN OBYEK WISATA PANTAI TAPANDULLU DI KABUPATEN MAMUJU. In *GROWTH Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan* (Vol. 1, Issue 1).
- Ishlakhuddin, F., & SN, A. (2021). Ontology-based Chatbot to Support Monitoring of Server Performance and Security By Rule-base. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(2), 131. <https://doi.org/10.22146/ijccs.58588>
- Iskandar, J. S., & Riti, Y. F. (2022). Implementasi Teori Graf untuk Menentukan Rute Perjalanan Terpendek dari Kabupaten Tuban ke Kota Surabaya dengan Algoritma Greedy dan Algoritma Dijkstra. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(2), 96–106.
- Pratiwi, H. (2022). Application Of The Dijkstra Algorithm To Determine The Shortest Route From City Center Surabaya To Historical Places. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 213–223. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.407>
- Wita, D. S., & Gata, W. (2019). *IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK PENENTUAN RUTE TERPENDEK PUSKESMAS DI SAMARINDA* (Vol. 12, Issue 1).
- Siahaan, S., & Widiastuti, T. (2018). *POTENSI DAYA TARIK WISATA ALAM RIAM SUNGAI MANAH DI DESA SUNGAI MUNTIK KECAMATAN KAPUAS KABUPATEN SANGGAU* (Vol. 6, Issue 1).
- Steven, J., #1, I., Finsensia, Y., & #2, R. (2022). Perbandingan Algoritma Greedy dan Algoritma Dijkstra dalam Pencarian Rute Terpendek dari Kabupaten Tuban ke Kota Surabaya. *Jurnal PETIK Volume 8, No 2, September 2022*, 8(2), 96–106