

**REKOMENDASI RUTE PARIWISATA DENGAN JARAK
TERDEKAT MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA DAN
BELLMAN-FORD**



Disusun Oleh:

Michael Luwi Pallea (22031554055)

Vieco Syarifa Ambami (22031554008)

Leoni E. H (22031554040)

**PRODI S1 SAINS DATA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEEGRI SURABAYA
2023**

I. LATAR BELAKANG

Wisata telah menjadi aspek penting dalam kehidupan manusia, tidak hanya sebagai bentuk hiburan namun juga sebagai sarana untuk memahami dan menghargai keberagaman budaya serta keindahan alam. Industri pariwisata akan mengalami pertumbuhan seiring dengan peningkatan jumlah pengunjung wisata, yang akan berkontribusi pada peningkatan pendapatan ekonomi secara keseluruhan. Beberapa faktor yang dapat menjamin kesuksesan industri pariwisata melibatkan ketersediaan informasi yang memadai mengenai destinasi pariwisata [1]. Ketika merencanakan perjalanan wisata, penting dalam memperhatikan penentuan jadwal perjalanan. Setiap orang yang melakukan perjalanan wisata tentu lebih memilih tempat dengan jarak terpendek agar dapat menghemat waktu, tenaga, serta biaya bahan bakar [2]. Metode yang digunakan dalam pencarian rute terpendek adalah algoritma *dijkstra* dan *bellman-ford*. Algoritma *dijkstra* digunakan untuk menemukan lintasan terpendek dari satu simpul ke semua pasangan simpul menggunakan pendekatan *greedy* dengan pemilihan lintasan berbobot minimum [3]. Algoritma *ford*, atau juga dikenal dengan *bellman-ford*, merupakan suatu metode untuk menentukan jarak terpendek untuk graf berarah, serta salah satu simpulnya dapat mempunyai bobot negatif. Pencarian dengan algoritma *Bellman-ford* melacak keseluruhan simpul serta menentukan jalur terpendek [4]. Penerapan algoritma *dijkstra* dan *bellman-ford* dalam menentukan rute terpendek dalam konteks pariwisata memiliki peran krusial dalam memberikan solusi efektif bagi para wisatawan.

Dengan merancang rute yang lebih efisien, dapat diharapkan pengurangan kemacetan lalu lintas, penggunaan bahan bakar yang lebih hemat, dan dampak lingkungan yang lebih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan efisiensi algoritma *dijkstra* dan *bellman-ford* dalam konteks perencanaan perjalanan wisata. Melalui pemahaman lebih lanjut tentang efisiensi keduanya, diharapkan dapat diidentifikasi kelebihan dan kelemahan masing-masing algoritma, sehingga dapat dipilih secara bijak sesuai dengan kebutuhan spesifik dalam optimasi rute perjalanan wisata.

II. KAJIAN TEORI

2.1. Algoritma Dijkstra

Algoritma *dijkstra* merupakan suatu algoritma yang bersifat rakus (*greedy*) yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan jarak terpendek pada suatu graf berarah dengan sisi-sisi (*edge*) yang berbobot positif [5]. Prinsip algoritma *dijkstra* melibatkan pencarian dua jalur terpendek ataupun memiliki bobot paling kecil. Algoritma *dijkstra* memiliki dasar dalam pencarian nilai *cost* yang paling dekat dengan tujuan dalam suatu graf berarah dan berbobot, dengan tujuan memberikan opsi jalur yang optimal. Hasil dari pencarian jalur terpendek ini dapat ditampilkan dalam bentuk peta maupun *map*, sehingga memudahkan wisatawan yang ingin menemukan lokasi wisata terdekat yang diinginkan [6].

2.2. Algoritma Bellman-ford

Algoritma ini menunjukkan kemiripan dengan algoritma *dijkstra*, namun algoritma ini mampu menangani bobot negatif dalam mencari jalur terpendek pada suatu graf berbobot. Algoritma *bellman-ford* merupakan sebuah pengembangan dari algoritma

dijkstra. Algoritma *bellman-ford* dapat memberikan hasil yang benar dalam mencari jalur terpendek jika dan hanya jika graf tersebut tidak mengandung siklus dengan bobot negatif yang dapat dijangkau oleh sumbernya [7].

2.3. Kompleksitas

Secara sederhana, algoritma dapat didefinisikan sebagai suatu prosedur yang dilakukan langkah demi langkah untuk menemukan solusi suatu masalah dalam batasan waktu tertentu. Umumnya, algoritma melakukan transformasi dari objek masukan menjadi objek keluaran, dan waktu eksekusi algoritma merupakan suatu fungsi dari objek masukan tersebut. Dengan kata lain, semakin besar objek masukan, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan objek keluaran. Evaluasi kinerja suatu algoritma diukur dengan menghitung waktu eksekusinya untuk menentukan kompleksitas algoritma [8]. Waktu eksekusi algoritma dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok besar, yaitu best-case (kasus terbaik), average-case (kasus rerata), dan worst-case (kasus terburuk). Dalam konteks pemrograman, kasus terbaik, kasus terburuk, dan kasus rerata suatu algoritma merujuk pada seberapa efisien atau lambatnya algoritma bergantung pada berbagai sumber daya yang digunakan. Semakin kecil jumlah sumber daya yang digunakan, semakin baik performa algoritma, dan sebaliknya. Pertimbangan sumber daya tidak hanya terbatas pada waktu eksekusi, melainkan juga dapat mencakup penggunaan memori, konsumsi daya, dan sumber daya lainnya. Oleh karena itu, dalam menganalisis kinerja algoritma, perhatian diberikan tidak hanya pada efisiensi waktu, tetapi juga pada efisiensi penggunaan sumber daya secara keseluruhan. Dengan demikian, algoritma dianggap semakin baik jika mampu beroperasi dengan penggunaan sumber daya yang lebih efisien, tidak hanya pada satu aspek tertentu seperti waktu eksekusi (Goldreich, 2008).

III. METODE

Metode dalam proyek ini dimulai dengan pencarian data pariwisata yang ada di kota Surabaya selanjutnya Kedua algoritma, Dijkstra dan Bellman-Ford, diimplementasikan untuk mencari rute pariwisata dengan menggunakan data yang memiliki koordinat selanjutnya koordinat digunakan sebagai node. Parameter waktu dan jarak dihitung tanpa adanya bobot negatif dalam jalur.

IV. HASIL DAN ANALISIS

Tabel 1 dan **Tabel 2** berikut merupakan hasil dari kedua algoritma yang digunakan dengan titik awal adalah Ekowisata Mangrove Wonorejo dan titik akhir adalah Museum sepuluh November Kota Surabaya **Tabel 3** merupakan hasil plot scatter

Table 1.1 dengan Algoritma Dijkstra

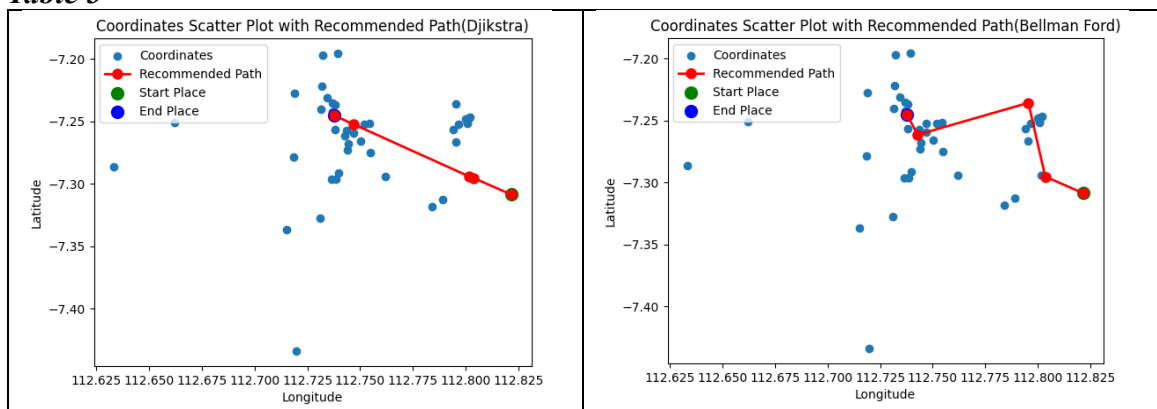
Jumlah Destinasi	Rekomendasi Pariwisata	Jarak Total	Running Time Code
5	Ekowisata Mangrove Wonorejo, Taman Harmoni Keputih, Hutan Bambu Keputih, Masjid	11,60km	25 detik

	Muhammdad Cheng Hoo, Museum Sepuluh November Kota Surabaya		
--	--	--	--

Table 2 dengan Algoritma Bellman Ford

Jumlah Destinasi	Rekomendasi Pariwisata	Jarak Total	Running Time Code
5	Ekowisata Mangrove Wonorejo, Taman Harmoni Keputih, Air Mancur Menari, Taman Prestasi, Museum Sepuluh November Kota Surabaya	11,60km	9 detik

Table 3



Rekomendasi rute yang diberikan oleh kedua algoritma adalah berbeda dapat dilihat pada **Tabel 1** **Tabel 2** dan **Tabel 3** dan waktu running time yang didapatkan lebih cepat bellman ford. Kecepatan running pada code tergantung pada berapa banyak pariwisata yang akan dikunjungi termasuk titik awal dan titik akhir. Semakin besar jumlah pariwisata yang ingin dilalui semakin lama pula waktu code algoritma memberikan hasil. Meskipun kedua algoritma memberikan rute dengan jarak total yang sama. Bellman-Ford lebih efisien dalam beberapa kasus, terutama ketika graf memiliki jumlah simpul yang banyak tetapi sedikit sisi. Hal ini dapat menghasilkan waktu tempuh yang lebih cepat.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis yang didapatkan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa, kedua algoritma memberikan rute dengan jarak total yang sama, terdapat perbedaan yang signifikan dalam jalur yang direkomendasikan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemilihan algoritma dapat memberikan pengaruh pada jalur spesifik yang diambil. Waktu Eksekusi Bellman-Ford menunjukkan waktu eksekusi yang lebih cepat dibandingkan dengan Dijkstra, terutama ketika jumlah simpul pada graf cukup besar namun sisi graf relatif sedikit. Hal ini menunjukkan keunggulan Bellman-Ford dalam beberapa kasus tertentu, di mana struktur graf memainkan peran penting dalam kinerja algoritma. Pertimbangan Jumlah Pariwisata: Kecepatan eksekusi algoritma sangat tergantung pada jumlah pariwisata yang ingin dikunjungi, termasuk titik awal dan titik akhir. Semakin

banyak pariwisata yang dilibatkan, semakin lama waktu yang diperlukan oleh kedua algoritma untuk memberikan hasil.

REFERENSI

- [1] “Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra”.
- [2] *Prosiding*.
- [3] Rinaldi Munir, *Matematika Diskrit*, 3rd ed. Informatika Bandung, 2007.
- [4] David Joyner, Minh Van Nguyen, and Dr Nathann Cohen, *Algorithmic Graph Theory*, Version 0.7-R1908. Flooved.com on behalf of the author, 2011.
- [5] E. C. Galih and R. A. Krisdiawan, “IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA PADA APLIKASI WISATA KUNINGAN BERBASIS ANDROID,” *JURNAL NUANSA INFORMATIKA*, vol. 12, no. 1, 2018, [Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>
- [6] R. Perayoga, P. Hendradi, and A. Setiawan, “KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Pencarian Rute Terpendek Objek Wisata,” *Media Online*, vol. 4, no. 3, pp. 1471–1482, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1495.
- [7] D. Januar, B. Universitas, and K. S. Wacana, “Algoritma Bellman-Ford untuk Menentukan Jalur Terpendek dalam Survey Klaim Asuransi (Studi Kasus : PT. Asuransi Sinar Mas, Jakarta).”
- [8] “EFISIENSI ALGORITMA DAN NOTASI O-BESAR”.