

# Pencarian Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Kota Kediri dengan Algoritma *Nearest Neighbor* Berbasis *Greedy*

Septian Dwi Pratama dan Yulian Findawati

Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Kampus 2  
Jl. Raya Gelam No.250, Pagerwaja, Gelam, Kec. Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271  
E-mail: cheptian@gmail.com, yulianfindawati@umsida.ac.id

## Abstrak

Kota Kediri memiliki tempat wisata yang mengagumkan. Banyak wisatawan lokal dan wisatawan luar daerah yang menikmati perjalanan wisata di kota ini. Agar waktu tempuh perjalanan wisatawan mengunjungi tempat-tempat wisata di Kota Kediri menjadi efisien, perlu dicari rute terpendeknya. Rute terpendek adalah pencarian rute terdekat antara titik-titik pada graf. Algoritma *nearest neighbor* berbasis *greedy* digunakan untuk mencari rute terpendek. Algoritma *nearest neighbor* merupakan algoritma yang didasarkan pada jarak minimum. Pada algoritma ini, rute yang dihasilkan membentuk siklus. *Greedy* merupakan algoritma yang menggunakan pendekatan penyelesaian dengan mencari optimum lokal sementara pada setiap langkah yang diselesaikan. Pada algoritma ini, rute yang dihasilkan tidak siklus. Dan dengan menggunakan aplikasi ini, wisatawan atau pemimpin rombongan mengetahui lebih cepat dan tepat dalam menentukan rute terbaik. Dan dalam percobaan enam tempat wisata secara acak langsung didapat data bahwa rute paling efektif tersaji dari enam ruter terbaik sejauh 8,62 Km dalam waktu tempuh 19 menit. Matlab versi R2019b digunakan untuk pembuatan antarmuka aplikasi pencarian rute terpendek menggunakan algoritma *nearest neighbor* berbasis *greedy*. Pencarian rute terpendek secara manual dan melalui aplikasi menghasilkan jarak dan waktu tempuh yang sama.

**Kata kunci** : rute terpendek, algoritma *nearest neighbor*, *greedy*, matlab versi R2019b

## Pendahuluan

Kota Kediri memiliki banyak tempat wisata yang mengagumkan. Mulai dari jejak peninggalan sejarah berupa situs dan candi, berbagai kuliner khas Kediri, pusat perbelanjaan, pusat rekreasi sampai pada panorama gunung yang menakjubkan[1]. Oleh karena itu, pemerintah setempat berusaha untuk mempromosikan tempat-tempat wisata di Kota Kediri. Satu diantara cara yang dilakukan oleh pemerintah dengan memanfaatkan teknologi informasi. Berkat usaha tersebut, hingga saat ini tempat wisata di Kota Kediri ramai di kunjungi oleh wisatawan lokal maupun wisatawan luar daerah.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, muncul berbagai masalah baru seperti masalah efisiensi. Solusi dari masalah tersebut sangat penting dalam pencarian rute terpendek dari suatu perjalanan untuk mengunjungi beberapa tempat wisata [2]. Hal ini disebabkan agar waktu yang ditempuh untuk mengunjungi beberapa tempat wisata menjadi efisien. Rute terpendek merupakan satu diantara masalah efisiensi yang dapat

diselesaikan dengan menggunakan konsep teori graf. Metode yang dapat digunakan untuk mencari rute terpendek adalah algoritma *nearest neighbor* berbasis *greedy*.

Algoritma *nearest neighbor* adalah algoritma yang didasarkan pada jarak minimum. Pada algoritma ini, rute yang dihasilkan membentuk siklus (jalan tutup yang semua sisi dan titik internalnya berbeda) dengan memilih sebarang titik awal perjalanan.[3] *Greedy* adalah algoritma yang menggunakan pendekatan penyelesaian masalah dengan mencari *optimum local* sementara pada setiap langkahnya.[4] Pada algoritma ini, titik awal dan akhir perjalanan ditentukan n sehingga rute yang dihasilkan tidak siklus.

Pada penelitian ini akan membahas pencarian rute terpendek pada perjalanan wisata di Kota Kediri yang memanfaatkan software matlab versi R2019b menggunakan metode algoritma *nearest neighbor* berbasis *greedy*. Algoritma *nearest neighbor* berbasis *greedy* digunakan karena rute perjalanan tidak selalu berbentuk siklus dengan titik awal perjalanan bisa berubah.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana implementasi pencarian rute terpendek pada perjalanan wisata di Kota Kediri menggunakan algoritma *nearest neighbor* berbasis *greedy* dengan software matlab versi R2019b?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan konsep algoritma *nearest neighbor* berbasis *greedy* untuk menyelesaikan masalah pencarian rute terpendek pada perjalanan wisata di Kota Kediri dengan menggunakan software matlab versi R2019b. Dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini diperlukan teori-teori yang mendukung, yakni sebagai berikut :

### Konsep Dasar Graf

Sebuah graf  $G$  berisikan dua himpunan yaitu himpunan berhingga tak kosong  $V(G)$  dari objek-objek yang disebut titik dan himpunan berhingga (mungkin kosong)  $E(G)$  yang elemen-elemennya

disebut sisi sedemikian hingga setiap elemen  $e$  dalam  $E(G)$  merupakan pasangan tak terurut dari titik-titik di  $V(G)$ . [2] Himpunan  $V(G)$  disebut himpunan titik  $G$  dan himpunan  $E(G)$  disebut himpunan sisi  $G$ . Misalkan  $G$  adalah sebuah graf. Sebuah jalan di  $G$  adalah sebuah barisan berhingga (tak kosong)  $W = (v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, e_k, v_k)$  yang suku-sukunya bergantian titik dan sisi. Suatu rute  $W$  di dalam graph  $G$  adalah jalan yang semua titik dan semua sisi berbeda. [5]

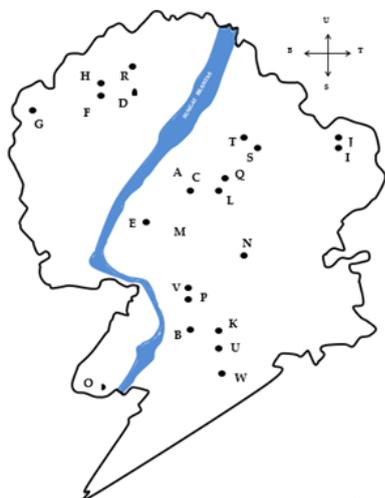
### Tempat Wisata Kota Kediri

Terdapat 6 pengelompokan tempat wisata di Kota Kediri yaitu wisata alam, wisata keluarga, wisata religi, wisata sejarah, wisata kuliner, dan wisata belanja. Adapun tempat-tempat wisata yang termasuk dalam 6 jenis wisata tersebut akan ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1: Pengelompokan Tempat Wisata

Wisata Alam	Wisata Keluarga	Wisata Religi	Wisata Sejarah	Wisata Kuliner	Wisata Belanja
Gunung Klotok	Taman Tirtoyoso	Makam Keramat Syekh Al-Wasil	Gereja Merah	Kuliner Pecel Tumpang Dhoho	Kediri Mall
Goa Selomangleng	Taman Wisata Pagora	Masjid Agung Kediri	Klenteng Tjoe Hwie Kiong	Soto Podjok	Kediri Town Square (KITOS)
	Alun-alun Kota Kediri	Masjid Aulia Setono Gedong	Museum Airlangga	Soto Bok Ijo	Dhoho Plaza
				Pusat Tahu Takwa dan Getuk Pisang	Ramayana Departement Store
				Sate Ayam Siboen	Ufo Supermarket
				Nasi Goreng Tungku	
				Kuliner Jagung Bakar di Bundaran Sekartaji	

### Lokasi Tempat Wisata



Gambar 1: Lokasi Tempat Wisata

Lokasi suatu tempat dapat ditentukan dengan mencari titik koordinatnya. Titik koordinat merupakan titik yang berpedoman pada *latitude* (garis lintang) dan *longitude* (garis bujur). [6]

Pada penelitian ini, titik koordinat digunakan untuk menentukan lokasi atau posisi setiap tempat wisata dalam program, lihat Gambar 1 dan Tabel 2.

### Jarak

Jarak dapat diukur antara dua objek, seperti rumah dengan kantor pos, sekolah dengan puskesmas, rumah makan dengan supermarket dan tempat wisata dengan tempat wisata lainnya. Jarak adalah panjang rute yang ditempuh suatu benda tanpa memerhatikan arah.

### Rute Terpendek

Rute terpendek adalah pencarian rute terpendek antara titik-titik pada graf dan juga merupakan

satu diantara masalah efisiensi yang dapat diselesaikan dengan menggunakan graf[7]. Jika diberikan sebuah graf bobot, masalah rute terpendek adalah bagaimana menentukan sebuah rute pada graf yang meminimumkan jumlah bobot sisi pembentuk rute tersebut.

Tabel 2: Data Koordinat Lokasi Tempat Wisata

Tempat Wisata	Garis Lintang	Garis Bujur
A. Makam Keramat Syekh Al-Wasil	-7.8165	112.011849
B. Masjid Agung Kediri	-7.82642	112.009943
C. Masjid Aulia Setono Gedong	-7.81631	112.011879
D. Gereja Merah	-7.81537	112.00558
E. Klenteng Tjoe Hwie Kiong	-7.8162	112.00965
F. Museum Airlangga	-7.8075	111.973723
G. Gunung Klotok	-7.81354	111.954669
H. Goa Selomangleng	-7.80735	111.972768
I. Taman Tirtoyoso	-7.81586	112.029636
J. Taman Wisata Pagora	-7.8149	112.030129
K. Alun-Alun Kota Kediri	-7.8237	112.010956
L. Kuliner Pecel Tumpang Dhoho	-7.8175	112.012977
M. Soto Podjok Dhoho	-7.81811	112.012371
N. Pusat Tahu Takwa dan Getuk Pisang	-7.82107	112.013837
O. Soto Bok Ijo	-7.82828	111.984931
P. Sate Ayam Siboen	-7.82526	112.01068
Q. Nasi Goreng Tungku	-7.81733	112.01524
R. Kuliner Jagung Bakar Bundaran Sekartaji	-7.81105	112.004563
S. Kediri Mall	-7.8159	112.018907
T. Kediri Town Square	-7.81192	112.015594
U. Dhoho Plaza	-7.82745	112.010993
V. Ramayana Departement Store	-7.82251	112.010865
W. Ufo Supermarket	-7.82866	112.0133

### Nearest Neighbor

Nearest neighbor adalah algoritma yang didasarkan pada jarak minimum. Karakteristik algoritma nearest neighbor yaitu kata “nearest” berarti terdekat dan kata “neighbor” berarti tetangga. Oleh karena itu algoritma ini didasarkan jarak minimum antar tempat atau titik (antar tetangga). [8]

Keunggulan algoritma nearest neighbor yaitu:

1. Teknik pembentukan rute mudah dipahami.
2. Pembentukan rute sesuai dengan keadaan nyata.
3. Algoritma yang efisien.
4. Semua titik yang akan dikunjungi terlintasi.

Kelemahan algoritma nearest neighbor yaitu:

1. Hasil yang diperoleh hanya mendekati optimum (baik).
2. Rute berbentuk sikel.

### Greedy

Algoritma greedy merupakan algoritma yang membentuk solusi secara bertahap setiap langkah. Algoritma ini selalu mengambil penyelesaian sementara atau lokal yang terbaik dalam setiap langkahnya. Harapannya adalah dengan memilih penyelesaian optimum dalam setiap langkah (*optimum local*), pada akhirnya diperoleh penyelesaian menyeluruh secara optimum (*optimum global*)[9].

Adapun karakteristik dari algoritma greedy yaitu:

1. Algoritma yang mempunyai prinsip *take what you can get now*.
2. Titik awal dan titik akhir perjalanan ditentukan.

Keunggulan algoritma greedy yaitu:

1. Memberikan solusi yang mendekati optimum (baik) dalam waktu yang cukup cepat.
2. Rute yang dihasilkan tidak berbentuk sikel.

Kelemahan algoritma greedy yaitu:

1. Hasil yang diperoleh hanya mendekati optimum (baik).
2. Titik yang akan dikunjungi tidak semuanya terlintasi.

### Algoritma Nearest Neighbor Berbasis Greedy

Berdasarkan karakteristik dari algoritma nearest neighbor dan algoritma greedy, pada penelitian ini akan digunakan algoritma nearest neighbor berbasis algoritma greedy. Hal ini disebabkan konsep algoritma nearest neighbor dalam mencari rute terpendeknya yang kembali ke titik awal (membentuk sikel) [10] tidak sesuai dengan permasalahan perjalanan wisata yang biasanya tidak akan kembali ke tempat semula sedangkan dengan algoritma greedy, titik awal dan titik akhir harus ditentukan padahal untuk mencari rute terpendek titik akhir bisa berbeda dari yang ditentukan. Berikut ini adalah langkah-langkah algoritma nearest neighbor berbasis algoritma greedy.

Input : G graph berbobot dan berarah dengan n titik.

Langkah 0 : Inisialisasi. Tentukan  $V(G) = v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$  dimana  $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$  adalah tempat-tempat wisata yang akan dikunjungi. Pilih sebuah titik G sebarang sebagai titik awal perjalanan ( $v_i$ ) dengan  $i \in 1, 2, \dots, n$  dan P adalah sejumlah tempat wisata

lain yang masih harus dikunjungi serta  $S_i$  dengan  $i \in 1, 2, \dots, n$  adalah urutan rute perjalanan. Pada langkah ini,  $S_i = (v_i)$  karena belum ada tempat lain yang dikunjungi.

- Langkah 1 : Pilih tempat yang selanjutnya akan dikunjungi. Jika  $v_{(jk)}$  dengan  $k \in 1, 2, \dots, n$  dan  $v_{(jk)} \neq v_i$  adalah tempat wisata yang berada di urutan terakhir dari rute  $S_i$ , maka pilih tempat wisata ( $v_{(jk)}$ ) yang baru selain  $v_i$  dan  $v_{(jk)}$  sebelumnya yang memiliki jarak paling minimum dengan  $v_{(jk)}$  sebelumnya, dimana tempat wisata tersebut merupakan anggota dari P. Apabila terdapat beberapa pilihan optimum local, maka pilih secara acak.
- Langkah 2 : Tambahkan pada urutan rute berikutnya. Tambahkan tempat wisata  $v_{(jk)}$  yang baru di urutan akhir dari rute sementara dan keluarkan yang terpilih tersebut dari daftar tempat yang belum dikunjungi.
- Langkah 3 : Jika seluruh tempat yang harus dikunjungi telah dimasukkan dalam rute atau  $P=0$ , maka tidak ada lagi tempat yang tertinggal. Sehingga proses berhenti. Jika sebaliknya, maka kembali ke langkah 1.
- Langkah 4 : Hitung total jarak perjalanan.

## Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan program yang memanfaatkan software matlab versi R2019b untuk pencarian rute terpendek pada perjalanan wisata di Kota Kediri menggunakan algoritma nearest neighbor berbasis algoritma greedy. Penelitian ini dilaksanakan dari pengambilan data nama tempat wisata, data jarak dan data waktu tempuh dari setiap tempat wisata di Kota Kediri, data koordinat setiap tempat wisata, dan peninjauan lokasi wisata mulai pada bulan Februari 2021 sampai Oktober 2021.

### Identifikasi Masalah

Dilakukan pengamatan mengenai suatu masalah efisiensi untuk mencari rute terpendek pada perjalanan wisata di Kota Kediri.

### Rumusan Masalah dan Tujuan

Perumusan masalah dilakukan dengan menghubungkan antara masalah yang ada dengan teori terkait. Perumusan tujuan dilakukan dengan menyesuaikan masalah yang terkait. hingga batasan masalah yang akan diterapkan.

## Studi Pustaka

Dengan mengumpulkan teori yang berkaitan dengan masalah yang ada, yakni konsep dasar graf, jarak, rute terpendek, algoritma nearest neighbor dan greedy.

### Pengumpulan data

Data diperoleh dari Dinas Pariwisata Kota Kediri dan google maps yakni data nama tempat wisata, data jarak, data waktu tempuh, dan data koordinat masing-masing tempat wisata.

### Identifikasi Batasan-Batasan

Dilakukan identifikasi batasan yang terkait dengan masalah.

## Analisis dan Pembahasan

Data jarak dan waktu tempuh yang telah diperoleh selanjutnya akan dianalisis kemudian diolah menggunakan algoritma nearest neighbor berbasis greedy.

### Implementasi

Algoritma nearest neighbor berbasis greedy akan diimplementasikan ke dalam matlab versi R2019b untuk memudahkan pencarian rute terpendek pada perjalanan wisata di Kota Kediri.

### Simpulan dan Saran

Menyimpulkan hasil pembahasan yang diperoleh dan memberikan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

## Hasil dan Pembahasan

### Pengumpulan data

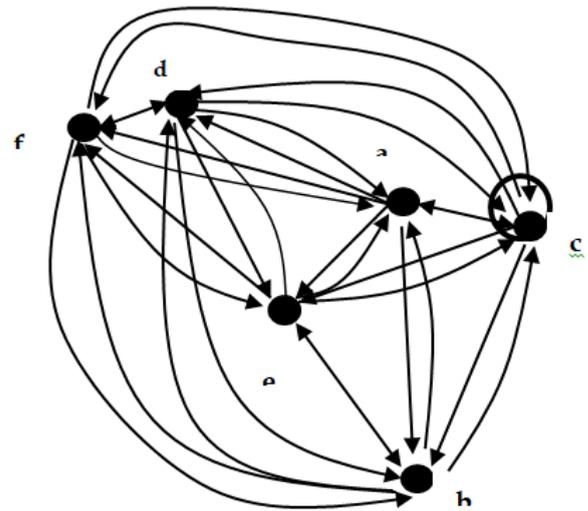
Data yang dikumpulkan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pariwisata Kota Kediri yaitu 23 nama tempat wisata beserta jenisnya. Data koordinat setiap tempat wisata, data jarak antar tempat wisata dan data waktu tempuh antar tempat wisata diperoleh dari google maps.

### Pengolahan Data

Penyelesaian masalah dilakukan dengan manual dan bantuan program menggunakan matlab versi R2019b. Tabel 3 dan 4 adalah hasil perhitungan jarak dan waktu tempuh dari 6 tempat wisata.

Tabel 3: Data Jarak Tempat Wisata (dalam Km)

	A	B	C	D	E	F
A	0	1,3	0,12	2,4	0,7	5,4
B	2,3	0	2,2	2,6	1,5	6,2
C	0,12	1,2	0	2,2	0,6	5,8
D	2,7	2	2,6	0	3,1	4,3
E	0,85	1,5	0,7	1,2	0	5,2
F	6	6,3	5,9	4,3	6,3	0



Gambar 2: Graf berbobot dan berarah dengan 6 titik

Bobot pada graf tersebut dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Keterangan:

1. Makam Keramat Syekh Al-Wasil
2. Masjid Agung Kediri
3. Masjid Aulia Setono Gedong
4. Gereja Merah
5. Klenteng Tjoe Hwie Kiong
6. Museum Airlangga

Tabel 4: Data Waktu Perjalanan Tempat Wisata (dalam Menit)

	A	B	C	D	E	F
A	0	3	1	5	2	12
B	6	0	6	5	4	12
C	1	3	0	4	2	11
D	5	4	5	0	6	8
E	3	4	2	3	0	10
F	11	12	11	8	12	0

1. Perjalanan wisatawan dimulai dari Makam Keramat Syekh Al-Wasil (A).

Input : Graf berbobot dan berarah dengan 6 titik.

Langkah 0:  $V(G) = \{a, b, c, d, e, f\}$  adalah sejumlah tempat wisata yang akan dikunjungi. Pilih  $v_i$  dengan  $i \in 1, 2, \dots, n$  sebagai titik awal perjalanan. Misal dipilih  $v_i = v_1$ . Dalam hal ini  $v_1$  adalah a. Jadi  $v_1 = a$ .  $P = b, c, d, e, f$  adalah sejumlah tempat wisata lain yang masih harus dikunjungi.  $S_1 = a$  adalah rute perjalanan saat ini.

Langkah 1: Pilih  $v_{jk}$  dengan  $k \in 1, 2, \dots, n$ . Dipilih  $v_{jk} = v_{j1} = c$ , c adalah tempat wisata yang memiliki jarak paling minimum dengan a yaitu 0,12 kilometer dengan menempuh waktu perjalanan selama 1 menit. Jadi  $v_{j1} = c$ .

Langkah 2: Tambahkan c diurutan akhir pada  $S_1$  sehingga  $S_1 = a, c$  dan keluarkan C dari P sehingga  $P = b, d, e, f$ . Akibat  $P \neq \emptyset$ , maka kembali ke langkah 1.

Langkah 1: Pilih  $v_{j2} = e$ , e adalah tempat wisata yang memiliki jarak paling minimum dengan c yaitu 0,6 kilometer dengan menempuh waktu perjalanan selama 2 menit. Jadi  $v_{j2} = e$ .

Langkah 2: Tambahkan e di urutan akhir pada  $S_1$  sehingga  $S_1 = a, c, e$  dan keluarkan e dari P sehingga  $P = b, d, f$ . Akibat  $P \neq 0$ , maka kembali ke langkah 1.

Langkah 1: Pilih  $v_{j3} = d$ , d adalah tempat wisata yang memiliki jarak paling minimum dengan e yaitu 1,2 kilometer dengan menempuh waktu perjalanan selama 3 menit. Jadi  $v_{j3} = d$ .

Langkah 2: Tambahkan d di urutan akhir pada  $S_1$  sehingga  $S_1 = a, c, e, d$  dan keluarkan d dari P sehingga  $P = b, f$ . Akibat  $P \neq 0$ , maka kembali ke langkah 1.

Langkah 1: Pilih  $v_{j4} = b$ , b adalah tempat wisata yang memiliki jarak paling minimum dengan d yaitu 2 kilometer dengan menempuh waktu perjalanan selama 4 menit. Jadi  $v_{j4} = b$ .

Langkah 2: Tambahkan b di urutan akhir pada  $S_1$  sehingga  $S_1 = \{a, c, e, d, b\}$  dan keluarkan B dari P sehingga  $P = \{f\}$ . Akibat  $P \neq 0$ , maka kembali ke langkah 1.

Langkah 1: Pilih  $v_{j5} = f$ , f adalah tempat wisata terkahir yang belum dikunjungi. Jarak dari b ke f yaitu 6,2 kilometer dengan menempuh waktu perjalanan selama 12 menit. Jadi  $v_{j5} = f$ .

Langkah 2: Tambahkan f di urutan akhir pada  $S_1$  sehingga  $S_1 = a, c, e, d, b, f$  dan keluarkan f dari P sehingga  $P = 0$ . Akibat  $P = 0$ , maka lanjut ke langkah 3.

Langkah 3:  $P = 0$ . Ini berarti tidak ada lagi tempat wisata yang harus dikunjungi. sehingga diperoleh rute  $S_1 = a, c, e, d, b, f$ .

Langkah 4: Total jarak perjalanan = 0,12 Km + 0,6 Km + 1,2 Km + 2 Km + 6,2 Km = 10,12 Km. Total waktu tempuh perjalanan = 1 menit + 2 menit + 3 menit + 4 menit + 12 menit + 11 menit = 22 menit.

Jadi, diperoleh rute perjalanan dengan tempat wisata pertama yang dikunjungi adalah a, yaitu a - c - e - d - b - f dengan jarak total 10,12 Km dan waktu tempuh 22 menit.

Langkah-langkah tersebut juga sebagai perhitungan jika dimulai dari titik b, c, d e, dan f sehingga dapat disajikan Tabel 5.

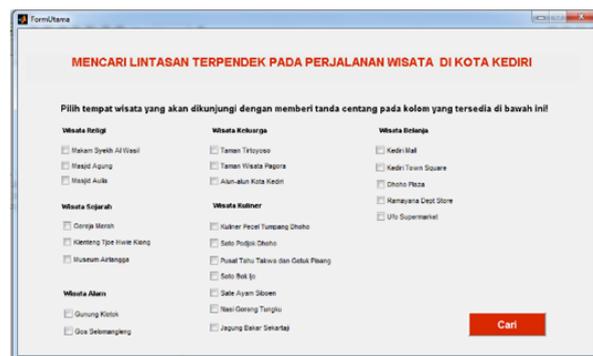
Tabel 5: Perhitungan Jarak dan Waktu

Tempat Awal Perjalanan ( $v_i$ )	Rute Perjalanan ( $S_i$ )	Jarak Tempuh (dalam km)	Waktu Tempuh (dalam menit)
a	a-c-e-d-b-f	10,12	22
b	b-e-c-a-d-f	9,02	20
c	c-a-e-d-b-f	10,22	22
d	d-b-e-c-a-f	9,72	23
e	e-c-a-b-d-f	9,02	19
f	f-d-b-e-c-a	8,62	19

Berdasarkan Tabel 5, rute perjalanan yang direkomendasikan adalah rute dengan total jarak dan waktu tempuh paling minimum yaitu F-D-B-E-C-A dengan tempat awal perjalanan adalah F.

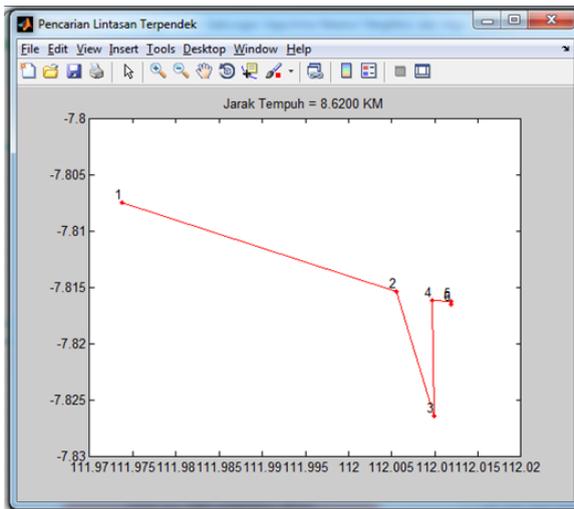
Jadi, rute terpendek yang dapat dilalui untuk mengunjungi 6 tempat wisata di Kota Kediri adalah F(Museum Airlangga) - D(Gereja Merah) - B(Masjid Agung Kediri) - E(Klenteng Tjoe Hwie Kiong) - C(Masjid Aulia Setono Gedong) - A(Makam Keramat Syekh Al-Wasil) dengan total jarak 8,62 kilometer dan waktu selama 19 menit.

Gambar 3 adalah hasil implementasi Algoritma Nearest Neighbor Berbasis Algoritma Greedy Untuk 6 Tempat Wisata.

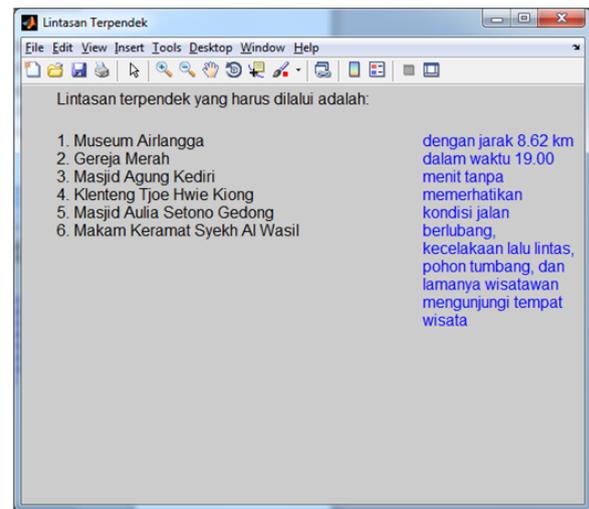


Gambar 3: Menu pemilihan tempat wisata

Tekan tombol “Cari” untuk menjalankan program sehingga muncul kotak “Pencarian Rute Terpendek”, “Hasil Pencarian Menggunakan Algoritma Nearest Neighbor berbasis greedy” dan “Rute Rute Terpendek”. Aplikasi menampilkan gambar rute seperti tampak pada Gambar 4 dan 5.

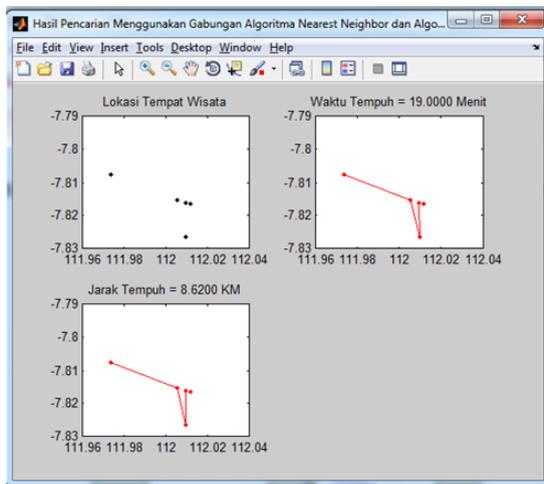


Gambar 4: Pencarian lintasan terpendek



Gambar 6: Keterangan Hasil Pencarian

Kotak tersebut menampilkan proses penentuan rute terpendek dari enam tempat wisata yang dipilih. Proses ini sangat cepat, dapat dikatakan hanya beberapa detik. Walaupun demikian, proses tersebut masih dapat terlihat saat program dijalankan.



Gambar 5: Hasil Pencarian Lintasan Terpendek

Kotak menampilkan lokasi enam tempat wisata yang dipilih dimana masing-masing tempat wisata disimbolkan dengan noktah. Penentuan lokasi tersebut berdasarkan koordinat (garis lintas dan garis bujur) dari masing-masing tempat wisata yang diperoleh dari google maps. Selain itu, kotak ini juga menampilkan total waktu tempuh minimum, total jarak tempuh minimum, dan gambar rute terdekat.

Gambar 6 menampilkan rute rute perjalanan terpendek yang direkomendasikan oleh program dengan menggunakan algoritma nearest neighbor berbasis greedy yaitu Museum Airlangga - Gereja Merah - Masjid Agung Kediri – Klenteng Tjoe Hwie Kiong – Masjid Aulia Setono Gedong – Makam Keramat Syekh Al-Wasil.

Hasil yang diperoleh secara manual sama dengan hasil yang diperoleh menggunakan bantuan program dengan software matlab versi R2019b yaitu 8,62 kilometer dan waktu tempuh 19 menit dengan rute F(Museum Airlangga) – D(Gereja Merah) – B(Masjid Agung Kediri) – E(Klenteng Tjoe Hwie Kiong) – C(Masjid Aulia Setono Gedong) – A(Makam Keramat Syekh Al-Wasil).

## Pembahasan

Pada proses pengolahan data, dilakukan perhitungan total jarak dan total waktu tempuh pada setiap rute dengan tempat awal perjalanan yang berbeda. Hal tersebut dilakukan agar diperoleh rute yang terbaik yang kemudian disebut dengan rute perjalanan terpendek.

Program yang digunakan untuk implementasi algoritma nearest neighbor berbasis greedy dengan memanfaatkan matlab versi R2019b merupakan pengembangan program dari Joseph Kirk. Pada programnya, beliau menggunakan rumus pythagoras untuk menentukan jarak antar tempat, tidak adanya waktu tempuh perjalanan, grafik optimalisasi jarak untuk mengurutkan jarak terjauh sampai terdekat, penentuan lokasi dilakukan secara acak (random) dan menggunakan algoritma nearest neighbor dengan konsep traveling salesman problem sedangkan dalam program ini peneliti menginput data jarak dan data waktu tempuh yang diperoleh dari google maps dalam bentuk tabel matriks. Selain itu, peneliti juga menginput data koordinat 23 tempat wisata untuk menentukan lokasi setiap tempat wisata dalam program.

## Penutup

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

Pencarian rute terpendek pada perjalanan wisata di Kota Kediri menggunakan algoritma nearest neighbor berbasis greedy secara manual dan melalui aplikasi menghasilkan rute perjalanan, jarak dan waktu tempuh yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa program benar dan dapat dijalankan.

Pada aplikasi tersebut, waktu eksekusi untuk 23 tempat wisata di Kota Kediri dinyatakan dalam mili detik. Hal ini menunjukkan bahwa kasus dengan jumlah tempat wisata yang sangat besar dapat diselesaikan dalam waktu beberapa detik.

Program yang dikembangkan ini diharapkan dapat dimanfaatkan khalayak umum yang membutuhkan informasi rute terpendek untuk menuju tempat-tempat wisata di kota Kediri. \

Berdasarkan simpulan, saran yang diajukan sebagai berikut.

Hasil yang diperoleh untuk pencarian rute terpendek pada perjalanan wisata di Kota Kediri menggunakan algoritma nearest neighbor berbasis greedy merupakan hasil yang hanya mendekati baik bukan paling baik. Akan tetapi waktu yang ditempuh menjadi efisien. Oleh karena itu, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode yang lebih baik (optimal) dan efisien agar diperoleh hasil yang lebih maksimal.

Implementasi algoritma nearest neighbor berbasis greedy diharapkan dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi mobile.

## Daftar Pustaka

- [1] Himma Hanifa, "Potensi Kota Kediri sebagai Objek Wisata Jawa Timur", Skripsi S1, Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya, 2020.
- [2] A. B. Prakoso, Y. Ariyanto dan A. R. T. Hayati Ririd, "Optimasi Rute Lokasi Wisata Kota Malang Menggunakan Metode Algoritma Genetika", Jurnal Informatika Polinema, vol. 3, no. 3, p. 48, Mar. 2017.
- [3] Hadibrata, Badrudin & Maudin, Saeful, "Pencarian Rute Terpendek Menuju Tempat Wisata Menggunakan Metode Algoritma Greedy Pada Dinas Pemuda Olahraga Kebudayaan Dan Pariwisata Kota Cirebon", Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia. 5. 26. 10.36418/syntax-literate.v5i5.1157, 2020.
- [4] A. X. A. Sim, "Algoritma Greedy", diakses daring pada <http://dev.bertzzie.com/knowledge/analisis-algoritma/Greedy.html>, 2013.
- [5] Slamim, "Teori Graf dan Aplikasinya", vol. 1. Malang: Dream Litera Buana, 2019.
- [6] O. C. Wiranata, "Mencari Titik Koordinat (Latitude dan Longitude) Sekolah dan tempat Umum Lainnya", diakses daring pada <http://www.candrawira.com/2013/04/mencari-titik-koordinat-latitude-dan.html>, 2013.
- [7] Risqi Kahnsa Zahro, "Aplikasi Graf Untuk Optimalisasi Pengaturan Traffic Light Menggunakan Algoritma Welsh-Powell di Persimpangan Patung Diponegoro Tembalang", Skripsi S1, Departemen Matematika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, 2019.
- [8] Asep Maulana Ismail, "Cara Kerja Algoritma k-Nearest Neighbor (k-NN)", diakses daring pada <https://medium.com/bee-solution-partners/cara-kerja-algoritma-k-nearest-neighbor-k-nn-389297de543e>, Aug. 2018.
- [9] A. Ghazali, B. Setiawan & M. Furqon, "Aplikasi Perencanaan Wisata di Malang Raya dengan Algoritma Greedy", Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 1, no. 12, p. 1459-1467, juli 2017.
- [10] Imam Sutoyo, "Penerapan Algoritma Nearest Neighbour untuk Menyelesaikan Travelling Salesman Problem", Jurnal Paradigma, Vol. XX, No. 1, Maret 2018.