



Algoritma Floyd-Warshall dan Penerapannya pada Penentuan Rute Terpendek Objek Wisata di Kabupaten Gunungkidul

Floyd-Warshall Algorithm and Its Application to Determining the Shortest Path of Tourist Attraction in Gunungkidul Regency

Laily Kurnia Putri, Prodi Matematika FMIPA UNY
Himmawati Puji Lestari*, Prodi Matematika FMIPA UNY
*e-mail: himmawati@uny.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui langkah-langkah penentuan rute terpendek objek wisata di Kabupaten Gunungkidul dengan Algoritma Floyd-Warshall dan mengetahui rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul yang direkomendasikan. Penelitian ini menggunakan Algoritma Floyd-Warshall untuk menentukan lintasan terpendek dengan data yang digunakan bersumber dari Dinas Pariwisata Kabupaten Gunungkidul dan *Google Maps*. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk graf kemudian dilakukan perhitungan rute terpendek dengan Algoritma Floyd-Warshall untuk memperoleh lintasan terpendek menuju setiap objek wisata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul dengan Algoritma Floyd-Warshall diawali dengan merepresentasikan graf sebagai suatu matriks berbobot, dilanjutkan dengan melakukan iterasi sebanyak jumlah node yaitu sebanyak 55 buah, untuk memperoleh matriks dengan nilai bobot antar node terkecil. Dari matriks tersebut dapat dilihat rute terpendek untuk setiap node pada suatu graf. Diperoleh 175 rute yang terbagi menjadi 5 pintu masuk sebagai titik awal. Rute yang melewati semua node yang sama dengan rute lain dikelompokkan menjadi satu pilihan paket wisata. Dari pintu masuk pertama terdapat 8 pilihan paket wisata, dari pintu masuk kedua terdapat 7 pilihan, dari pintu masuk ketiga dan keempat terdapat 13 pilihan dan dari pintu masuk kelima terdapat 9 pilihan.

Kata kunci: Objek Wisata, Rute Terpendek, Graf, Algoritma Floyd-Warshall.

Abstract

The purpose of this study was to determine the steps for determining the shortest path of tourist attraction in Gunungkidul Regency with the Floyd-Warshall Algorithm and to find out the shortest path to tourist attraction in Gunungkidul Regency which is recommended. This study uses the Floyd-Warshall Algorithm to determine the shortest path, with the data used is sourced from the Gunungkidul Regency Tourism Office and Google Maps. The data obtained is presented in the form of a graph and then the shortest path is calculated using the Floyd-Warshall Algorithm to obtain the shortest path to each tourist attraction. The result showed that the determining of the shortest path to tourist attraction in Gunungkidul Regency using the Floyd-Warshall Algorithm begins by representing the graph as a weighted matrix, followed by an iteration process as many as 55 nodes, to obtain a matrix with the smallest weight value. From the matrix, it can be seen the shortest path for each node in a graph. Obtained 175 routes which are divided into 5 entrances as the starting point. Routes that pass through all the same points as other routes are grouped into one choice of tour packages. From the first entrance there are 8 choices of tour packages, from the second entrance there are 7 choices, from the third and fourth entrance there are 13 choices and from fifth entrance there are 9 choices.

Keywords: Tourist Attractions, Shortest Path, Graph, Floyd-Warshall Algorithm.

PENDAHULUAN

Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu Kabupaten yang berada di Provinsi Yogyakarta dengan Ibukota di Wonosari (BPS Kabupaten Gunungkidul, 2020). Secara geografis Kabupaten Gunungkidul memiliki garis pantai yang cukup panjang yaitu kurang lebih 72 km, hal ini dikarenakan Kabupaten Gunungkidul berbatasan langsung dengan laut selatan. Kondisi tersebut mengakibatkan banyaknya objek wisata khususnya pantai yang tersebar luas di Kabupaten Gunungkidul.

Selain objek wisata pantai, Kabupaten Gunungkidul juga memiliki banyak jenis objek wisata lain yang dapat menjadi daya tarik wisatawan domestik maupun mancanegara seperti gua, hutan, bukit, sungai, air terjun, gunung, dan embung. Objek wisata yang berlimpah membuat Kabupaten Gunungkidul menjadi tempat tujuan wisata (Ardyan, Mulyono, & Suyitno, 2017).

Kabupaten Gunungkidul dapat diakses dari beberapa pintu masuk. Untuk menuju tempat wisata di Kabupaten Gunungkidul dari pintu masuk satu dengan yang lainnya memiliki rute yang berbeda-beda. Wisatawan pasti menginginkan rute yang paling efisien untuk menuju tempat wisata tujuan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Pencarian rute yang paling efisien untuk menuju tempat wisata ini menuntut wisatawan untuk membuat keputusan rute mana yang diambil dari beberapa pilihan rute yang ada (Marlina, Suyitno, & Mashuri, 2017).

Kendala yang biasanya dialami oleh wisatawan adalah keterbatasan waktu saat berkunjung ke tempat wisata di Kabupaten Gunungkidul selain itu jarak dan banyaknya destinasi wisata juga menjadi kendala utama perjalanan wisatawan. Perlu adanya informasi rute wisata untuk membantu wisatawan dalam merencanakan perjalanan selama berwisata dari pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul hingga ke tempat tujuan yaitu obyek wisata yang dituju (Manongga, Papilaya, & Pandie, 2009).

Pemilihan rute yang optimal merupakan solusi untuk permasalahan tersebut, sehingga wisatawan dapat menentukan beberapa destinasi wisata yang tepat untuk dikunjungi serta rute yang sesuai dengan waktu yang dimilikinya. Dengan pemilihan rute yang optimal ini dapat menghemat waktu, sehingga tidak banyak waktu yang dihabiskan dalam perjalanan. Dalam ilmu matematika pemilihan rute optimal ini dapat dipandang sebagai masalah rute terpendek.

Permasalahan rute terpendek atau dalam matematika dikenal dengan istilah *Shortest Path Problem* merupakan masalah pencarian rute terpendek antara dua atau beberapa titik lebih yang berhubungan. Pencarian rute terpendek dapat dicari dengan menggunakan beberapa Algoritma diantaranya adalah Algoritma Dijkstra, Algoritma Bellman-Ford, Algoritma A*, dan Algoritma Floyd-Warshall (Sanan, Jain, & Kappor, 2013).

Pada penelitian ini Algoritma yang digunakan untuk pencarian jalur terpendek adalah Algoritma *Floyd-Warshall*. Algoritma Floyd-Warshall merupakan varian dari pemrograman dinamis, dengan solusi yang akan diperoleh sebagai suatu keputusan yang saling terkait. Solusi-solusi tersebut terbentuk dari solusi yang berasal dari tahap sebelumnya dan kemungkinan terdapat lebih dari satu solusi (Kriswanto, Bendi, & Aliyanto, 2014).

Algoritma Floyd-Warshall memiliki input berupa graf berbobot baik berarah maupun tak berarah (V, E) , dengan V yang berupa daftar titik (*node*) dan E daftar sisi (*edge*). Bobot sisi e atau sisi yang menghubungkan node v_i dengan node v_j dapat dinotasikan dengan $d_{(i,j)}$. Output dari Algoritma Floyd-Warshall adalah jalur terpendek dari semua titik. dalam upaya pencarian jalur terpendek, Algoritma Floyd-Warshall memulai iterasi dari titik awal kemudian memperpanjang jalur dengan mengevaluasi titik demi titik hingga mencapai titik tujuan dengan bobot seminimal mungkin (Triana & Syahputri, 2018).

Algoritma Floyd-Warshall menggunakan matriks sebagai representasi dari sebuah graf. Jika suatu graf terdiri dari n buah node maka matriks yang akan dibentuk dalam proses perhitungan adalah $n \times n$. Matriks ini merepresentasikan bobot dari seluruh sisi yang ada pada graf dengan $d_{(i,j)}$ adalah entri dari matriks tersebut (Setiawan, Kiftiah, & Partiwi, 2017). Bobot

dari node v_i yang merupakan titik awal ke node v_j yang merupakan titik tujuan mempunyai tiga kemungkinan nilai, yaitu:

1. $d_{(i,j)} = 0$ jika $i = j$ (dari node v_i ke node v_i itu sendiri)
2. $d_{(i,j)} =$ bobot sisi jika $i \neq j$ dan node v_i terhubung dengan node v_j
3. $d_{(i,j)} = \infty$ jika $i \neq j$ dan node v_i tidak terhubung dengan node v_j

Adapun mekanisme dari Algoritma Floyd-Warshall ini terdiri dari beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu:

1. Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah merepresentasikan suatu graf sebagai suatu matriks berbobot. Jika suatu graf terdiri dari n buah node maka matriks yang akan dibentuk adalah matriks $n \times n$. Terdapat tiga kemungkinan bobot dari node v_i yang merupakan node awal ke node v_j atau node tujuan, yaitu:

$$d_{(i,j)} = \begin{cases} 0 & \text{jika } i = j \\ \text{bobot sisi (edge)} & \text{jika } i \neq j \in E \\ \infty & \text{jika } i \neq j \notin E \end{cases}$$

Format output berupa matriks berbobot yang berukuran $n \times n$ yaitu $D^{(0)} = [d_{(i,j)}^{(0)}]$.

2. Langkah selanjutnya adalah melakukan iterasi yang dimulai dari iterasi ke-0 sampai dengan iterasi ke- n . dengan n adalah jumlah node. Perhitungan yang dilakukan yaitu:
 - a. Menentukan $D^{(0)}$ (iterasi ke 0) = $[d_{(i,j)}^{(0)}]$ merupakan matriks berbobot awal.
 - b. Menentukan $D^{(k)}$ menggunakan rumus

$$d_{(i,j)}^{(k)} = \min\{d_{(i,j)}^{(k-1)}, d_{(i,k)}^{(k-1)} + d_{(k,j)}^{(k-1)}\},$$

untuk $k = 1, \dots, n$

Algoritma Floyd-Warshall akan memeriksa setiap sisi dan membandingkan dengan setiap “*vertex intermediate* (simpul antara)” untuk mendapatkan rute terpendek (Setiawan et al., 2017). *Vertex intermediate* adalah rute yang dilalui dari node i ke node j dengan melewati node perantara k . Bobot matriks akan berubah jika jarak dari node i ke node k ditambah jarak dari node k ke node j lebih kecil dari jarak dari node i ke node j atau $d_{(i,k)} + d_{(k,j)} < d_{(i,j)}$ (Purwananto, Purwitasari, & Wibowo, 2005).

Hasil yang diperoleh dari perhitungan Algoritma Floyd-Warshall adalah $d_{(i,j)}$ yang merupakan bobot terkecil untuk semua rute dari node i ke node j , dengan $i, j \in E$. Algoritma Floyd-Warshall akan menghasilkan matriks $D^{(k)}$ yang merupakan matriks dengan nilai bobot antar node terkecil. Dari matriks tersebut dapat dilihat rute terpendek untuk setiap node pada suatu graf. Pencarian rute terpendek dapat dilakukan dengan menelusuri matriks hasil iterasi terakhir, penelusuran yang dilakukan dapat dimulai dari node tujuan menuju node awal.

Permasalahan dalam penelitian ini meliputi (1) bagaimana menentukan rute terpendek objek wisata di Kabupaten Gunungkidul dengan Algoritma *Floyd-Warshall* dan (2) Bagaimana rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul yang direkomendasikan berdasarkan hasil analisa menggunakan Algoritma *Floyd-Warshall*.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) menemukan penyelesaian dari penerapan Algoritma Floyd-Warshall dalam penentuan rute terpendek objek wisata di Kabupaten Gunungkidul dan (2) menentukan rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul yang direkomendasikan berdasarkan analisa Algoritma *Floyd-Warshall*.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian terapan dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi pustaka, pengumpulan data, pemecahan masalah, dan penarikan kesimpulan. Studi pustaka menjelaskan tentang sumber yang relevan yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penelitian. Studi pustaka dijadikan landasan untuk menganalisis permasalahan.

Data yang diambil merupakan jenis data sekunder yaitu berupa data objek wisata di Kabupaten Gunungkidul serta data objek wisata yang sudah dikembangkan oleh Dinas Pariwisata saat ini yang diambil dari buku Profil Pariwisata Kabupaten Gunungkidul yang diterbitkan oleh Dinas Pariwisata Kabupaten Gunungkidul tahun 2019, selain itu juga data jarak setiap objek wisata yang didapatkan melalui aplikasi *Google Maps*. Data jarak objek wisata ini akan digunakan sebagai bobot setiap sisi antar dua node. Pada setiap dua node yang terhubung misalkan node v_i dan v_j , maka $d_{(i,j)}$ yaitu bobot garis v_i ke v_j sama dengan $d_{(j,i)}$ yaitu bobot garis v_j ke v_i . Dengan kata lain jalur yang dilewati saat menuju suatu objek wisata dan kembali ke tempat asal adalah jalur yang sama. Data yang diperoleh sebanyak 35 objek wisata yang sudah dikembangkan oleh Dinas Pariwisata Kabupaten Gunungkidul dan memiliki akses jalan yang mudah. yang terdiri dari 28 objek wisata pantai, 3 objek wisata Gua, 1 objek wisata hutan, 2 objek wisata gunung, dan 2 objek wisata embung.

Selain data objek wisata dan jarak setiap objek wisata, dalam penelitian ini juga menggunakan data pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul sebagai titik awal pencarian rute objek wisata. Data yang diperoleh terdapat 5 (lima) pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul.

Langkah-langkah yang digunakan dalam pemecahan masalah adalah sebagai berikut: (1) Membuat graf keterhubungan antar tempat, dengan node dari graf adalah objek wisata, pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul dan persimpangan jalan, serta bobot dari setiap sisi adalah jarak objek wisata. (2) Melakukan perhitungan rute terpendek menuju objek wisata dengan Algoritma Floyd-Warshall dengan titik awal pencarian rute adalah pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul dan titik tujuan pencarian rute berupa objek wisata. (3) Melakukan interpretasi hasil perhitungan rute terpendek menuju objek wisata dengan Algoritma Floyd-Warshall. (4) Pembentukan tabel rekomendasi objek wisata dari 5 pintu masuk menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul. (6) Penarikan kesimpulan didasarkan pada studi pustaka dan pemecahan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dalam penelitian ini dicari lintasan terpendek jaringan wisata dari pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul dengan Algoritma Floyd-Warshall. Permasalahan penentuan rute terpendek dapat diselesaikan dengan merepresentasikan masalah tersebut ke dalam graf berbobot. Pada penelitian ini tempat wisata, persimpangan jalan dan pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul diasumsikan sebagai node, sedangkan jarak antar tempat wisata diasumsikan sebagai bobot setiap sisi antar dua node. Data yang diperoleh berupa nama tempat wisata dan persimpangan jalan dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan daftar nama pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Node yang Merepresentasikan Tempat Wisata dan Persimpangan Jalan di Kabupaten Gunungkidul

Nama Tempat Wisata	Node
Pantai Ngobaran dan Nguyahan	v_1
Pantai Midodaren	v_2
Pantai Parangracuk/Baron	v_3
Techno Park	v_3
Pantai Kesirat	v_4
pantai wohkudu	v_5
pantai Ngrumput	v_6
Pantai Mbuluk	v_7
Pantai Ngrawe (Mesra)	v_8
Pantai Kukup	v_9
Pantai Watukodok	v_{10}
Pantai Drini	v_{11}
Bukit Kosakora	v_{12}
Pantai Slili	v_{13}
Pantai Ngandong	v_{14}
Pantai Sadranan	v_{15}
Pantai Sundak Timur	v_{16}
Pantai indrayanti/pantai pulung sawal	v_{17}
Pantai Watulawang	v_{18}
Pantai Poktunggal	v_{19}
Pantai Siung	v_{20}
Pantai Banyunibo	v_{21}
Pantai Nglambor	v_{22}
Bukit Pengilon	v_{23}
Pantai Wediombo	v_{24}
Pantai Jungwok	v_{25}
Pantai Greweng	v_{26}
Pantai Nampu	v_{27}
Hutan Wanagama	v_{28}
Gua Kali Suci	v_{29}
Gua Jomblang	v_{30}
Gunung Api Purba	v_{31}
Nglanggeran	v_{31}
Embung Nglanggera	v_{32}
Gunung Ireng	v_{33}
Gua Pindul	v_{34}
Embung Sriten	v_{35}
Persimpangan Jalan	$v_{41}, v_{42}, v_{43}, v_{44}, v_{45}, v_{46}, v_{47}, v_{48}, v_{49}, v_{50}, v_{51}, v_{52}, v_{53}, v_{54}, v_{55}$

Tabel 2. Daftar Pintu Masuk Menuju Kabupaten Gunungkidul

Pintu Masuk	Node
Koridor I Dari Yogyakarta	v_{38}
Koridor II Dari Yogyakarta, Imogiri	v_{39}
Koridor III Dari Sukoharjo, Jawa Tengah	v_{40}
Koridor IV Dari Surakarta, Jawa Tengah	v_{41}
Koridor V Dari Wonogiri	v_{42}

Selain data tempat wisata dan pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul juga diperlukan data berupa jarak antar tempat yang diperoleh melalui aplikasi *Google Maps*. Data jarak antar tempat ini akan digunakan sebagai bobot setiap sisi antar dua node pada graf. Pada setiap dua node yang terhubung misalkan node v_i dan v_j , maka $d_{(i,j)}$ yaitu bobot garis $v_i - v_j$ (dibaca v_i menuju v_j) sama dengan $d_{(j,i)}$ yaitu bobot garis $v_j - v_i$. Dengan kata lain jalur yang dilewati saat menuju suatu objek wisata dan kembali ke tempat asal adalah jalur yang sama.

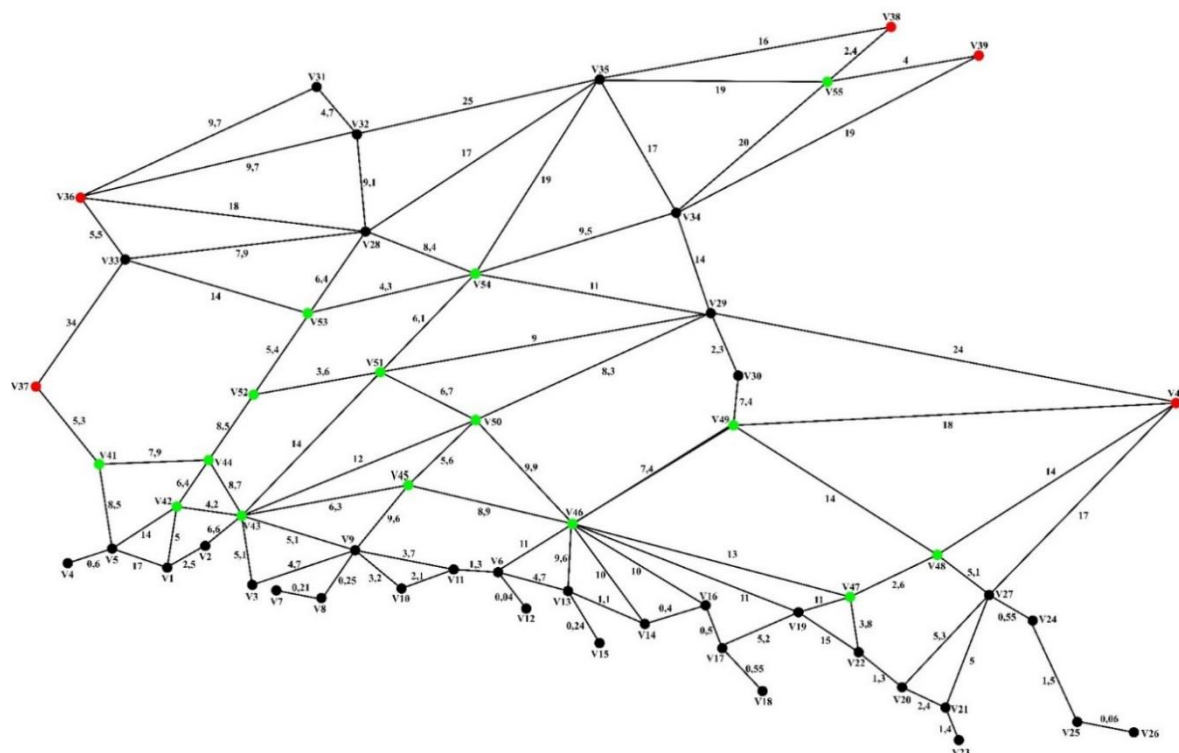
Data yang diperoleh berupa jarak antar tempat yang memiliki keterhubungan (memiliki akses langsung) dengan satuan yang digunakan adalah kilometer dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Bobot Sisi

No	Sisi	Jarak	No	Sisi	Jarak
1	$v_1 - v_2$	2.5	24	$v_{14} - v_{16}$	0.4
2	$v_1 - v_5$	17	25	$v_{14} - v_{46}$	10
3	$v_1 - v_{42}$	5	26	$v_{16} - v_{17}$	0.5
4	$v_2 - v_{43}$	6.6	27	$v_{16} - v_{46}$	10
5	$v_3 - v_9$	4.7	28	$v_{17} - v_{18}$	0.55
6	$v_3 - v_{43}$	5.1	29	$v_{17} - v_{19}$	5.2
7	$v_4 - v_5$	0.6	30	$v_{19} - v_{22}$	15
8	$v_5 - v_{41}$	8.5	31	$v_{19} - v_{46}$	11
9	$v_5 - v_{42}$	14	32	$v_{19} - v_{47}$	11
10	$v_6 - v_{11}$	1.3	33	$v_{20} - v_{21}$	2.4
11	$v_6 - v_{12}$	0.04	34	$v_{20} - v_{22}$	1.3
12	$v_6 - v_{13}$	4.7	35	$v_{20} - v_{27}$	5.3
13	$v_6 - v_{46}$	11	36	$v_{21} - v_{23}$	1.4
14	$v_7 - v_8$	0.21	37	$v_{21} - v_{27}$	5
15	$v_8 - v_9$	0.25	38	$v_{22} - v_{47}$	3.8
16	$v_9 - v_{10}$	3.2	39	$v_{24} - v_{25}$	1.5
17	$v_9 - v_{11}$	3.7	40	$v_{24} - v_{27}$	0.55
18	$v_9 - v_{43}$	5.1	41	$v_{25} - v_{26}$	0.06
19	$v_9 - v_{45}$	9.6	42	$v_{27} - v_{40}$	17
20	$v_{10} - v_{11}$	2.1	43	$v_{27} - v_{48}$	5.1
21	$v_{13} - v_{14}$	1.1	44	$v_{28} - v_{32}$	9.1
22	$v_{13} - v_{15}$	0.24	45	$v_{28} - v_{33}$	7.9
23	$v_{13} - v_{46}$	9.6	46	$v_{28} - v_{35}$	17
47	$v_{28} - v_{36}$	18	72	$v_{38} - v_{55}$	2.4

48	$v_{28} - v_{53}$	6.4	73	$v_{39} - v_{55}$	4
49	$v_{28} - v_{54}$	8.4	74	$v_{40} - v_{48}$	14
50	$v_{29} - v_{30}$	2.3	75	$v_{40} - v_{49}$	18
51	$v_{29} - v_{34}$	14	76	$v_{41} - v_{44}$	7.9
52	$v_{29} - v_{40}$	24	77	$v_{42} - v_{43}$	4.2
53	$v_{29} - v_{50}$	8.3	78	$v_{42} - v_{44}$	6.4
54	$v_{29} - v_{51}$	9	79	$v_{43} - v_{44}$	8.7
55	$v_{29} - v_{54}$	11	80	$v_{43} - v_{45}$	6.3
56	$v_{30} - v_{49}$	7.4	81	$v_{43} - v_{50}$	12
57	$v_{31} - v_{32}$	4.7	82	$v_{43} - v_{51}$	14
58	$v_{31} - v_{36}$	9.7	83	$v_{44} - v_{52}$	8.5
59	$v_{32} - v_{35}$	25	84	$v_{45} - v_{46}$	8.9
60	$v_{32} - v_{36}$	9.7	85	$v_{45} - v_{50}$	5.6
61	$v_{33} - v_{36}$	5.5	86	$v_{46} - v_{47}$	13
62	$v_{33} - v_{37}$	34	87	$v_{46} - v_{49}$	7.4
63	$v_{33} - v_{53}$	14	88	$v_{46} - v_{50}$	9.9
64	$v_{34} - v_{35}$	17	89	$v_{47} - v_{48}$	2.6
65	$v_{34} - v_{39}$	19	90	$v_{48} - v_{49}$	14
66	$v_{34} - v_{54}$	9.5	91	$v_{50} - v_{51}$	6.7
67	$v_{34} - v_{55}$	20	92	$v_{51} - v_{52}$	3.6
68	$v_{35} - v_{38}$	16	93	$v_{51} - v_{54}$	6.1
69	$v_{35} - v_{54}$	21	94	$v_{52} - v_{53}$	5.4
70	$v_{35} - v_{55}$	19	95	$v_{53} - v_{54}$	4.3
71	$v_{37} - v_{41}$	5.3			

Dari data jarak dan lokasi tersebut, selanjutnya dibuat sebuah pemodelan graf yang dapat merepresentasikan setiap tempat dan jaringan jalan yang berada pada wilayah penelitian. Dalam graf tersebut node yang digunakan merupakan tempat wisata, persimpangan jalan dan pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul, sementara garis (*edge*) merupakan jalur yang menghubungkan antara dua tempat dan tempat wisata dengan pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul. Pemodelan Graf dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Graf Berbobot Rute Menuju Objek Wisata di Kabupaten Gunungkidul

Perhitungan lintasan terpendek dari v_i (pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul) ke v_j (objek wisata di Kabupaten Gunungkidul) dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah pertama dalam menyelesaikan permasalahan ini dilakukan dengan merepresentasikan graf sebagai suatu matriks berbobot. Pada perhitungan lintasan terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul yang sebelumnya telah dibuat sebuah pemodelan graf yang dapat dilihat pada Gambar 1, diperoleh sebanyak 55 buah node. Node tersebut terbagi menjadi 3 bagian, 5 buah node merepresentasikan pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul, 35 node merepresentasikan objek wisata di Kabupaten Gunungkidul, dan 15 node merepresentasikan persimpangan jalan. Matriks yang akan terbentuk adalah matriks berordo n , dengan n adalah banyaknya node pada graf, sehingga matriks yang terbentuk adalah matriks berordo 55 atau matriks 55×55 .

Langkah selanjutnya adalah melakukan iterasi yang dimulai dari iterasi ke 0 sampai dengan iterasi ke- n . Dengan n adalah jumlah node. Pada perhitungan lintasan terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul digunakan sebanyak 55 buah node, maka proses iterasi akan dilakukan sebanyak 55 kali iterasi (sampai iterasi ke-55).

Berdasarkan hasil penerapan Algoritma Floyd-Warshall dalam menentukan rute terpendek dari pintu masuk Kabupaten Gunungkidul menuju tempat wisata di Gunungkidul, diperoleh sebanyak 175 rute terpendek (*Shortest Path*) yang terbagi menjadi 5 pintu masuk Kabupaten Gunungkidul sebagai titik awal menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul sebagai titik tujuan. Dari masing masing pintu masuk diperoleh sebanyak 35 rute terpendek. Rute terpendek dari masing-masing pintu masuk menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Hasil Penerapan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek dari Pintu Masuk Menuju Tempat Wisata di Kabupaten Gunungkidul

Pintu masuk \ Tempat wisata	Koridor I	Koridor II	Koridor III	Koridor IV	Koridor V
Pantai Ngobaran dan Pantai Nguyahan	$v_{36} - v_{33} - v_{53}$ $-v_{52} - v_{44} - v_{42}$ $-v_1$ 44,80 km	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{42} - v_1$ (24,60 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_2 - v_1$ (61,10 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_2 - v_1$ (57,70 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_{45}$ $-v_{43} - v_2 - v_1$ (49,70 km)
Pantai Midodaren	$v_{36} - v_{33} - v_{53}$ $-v_{52} - v_{44} - v_{42}$ $-v_1 - v_2$ 47,30 km	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{42} - v_1 - v_2$ (27,10 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_2$ (58,60 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_2$ (55,20 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_{45}$ $-v_{43} - v_2$ (47,20 km)
Pantai Parangraku/ Baron Techno Park	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_3$ (47,00 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_3$ (27,00 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_3$ (57,10 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_3$ (53,70 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_{45}$ $-v_{43} - v_3$ (44,50 km)
Pantai Kesirat	$v_{36} - v_{33} - v_{53}$ $-v_{52} - v_{44} - v_{41}$ $-v_5 - v_4$ (50,40 km)	$v_{37} - v_{41} - v_5 - v_4$ (14,40 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{52}$ $-v_{44} - v_{41} - v_5$ $-v_4$ (67,10 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{52} - v_{44} - v_{41} - v_5$ $-v_4$ (63,70 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_{45}$ $-v_{43} - v_{42} - v_5 - v_4$ (59,40 km)
Pantai Wohkudu	$v_{36} - v_{33} - v_{53}$ $-v_{52} - v_{44} - v_{41}$ $-v_5$ (49,80 km)	$v_{37} - v_{41} - v_5$ (13,80 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{52}$ $-v_{44} - v_{41} - v_5$ (66,50 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{52} - v_{44} - v_{41} - v_5$ (63,10 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_{45}$ $-v_{43} - v_{42} - v_5$ (58,80 km)
pantai Ngrumput	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_{11} - v_6$ (52,00 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6$ (32,00 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_{11} - v_6$ (62,10 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11} - v_6$ (58,70 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_6$ (36,40 km)
Pantai Mbuluk	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_8 - v_7$ (47,46 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_8$ $-v_7$ (27,46 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_8 - v_7$ (57,56 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_9 - v_8 - v_7$ (54,16 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_6$ $-v_{11} - v_9 - v_8 - v_7$ (41,86 km)
Pantai Ngrawe (Mesra)	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_8$ (47,25 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_8$ (27,25 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_8$ (57,35 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_9 - v_8$ (53,95 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_6$ $-v_{11} - v_9 - v_8$ (41,65 km)
Pantai Kukup	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9$ (47,00 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9$ (27,00 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9$ (57,10 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_9$ (53,70 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_6$ $-v_{11} - v_9$ (41,40 km)
Pantai Watukodok	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_{10}$ (50,20 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{10}$ (30,20 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_{10}$ (60,30 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_9 - v_{10}$ (56,90 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_6$ $-v_{11} - v_{10}$ (39,80 km)
Pantai Drini	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_{11}$ (50,70 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ (30,70 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_{11}$ (60,80 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ (57,40 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_6$ $-v_{11}$ (37,70 km)
Bukit Kosakora	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_{11} - v_6$ $-v_{12}$ (52,04 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6 - v_{12}$ (32,04 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{43}$ $-v_9 - v_{11} - v_6$ $-v_{12}$ (62,14 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{51}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11} - v_6$ $-v_{12}$ (58,74 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{46} - v_6$ $-v_{12}$ (36,44 km)
Pantai Sili	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{13}$ (54,10 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6 - v_{13}$ (36,70 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{46} - v_{13}$ (63,10 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{46} - v_{13}$ (59,70 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{19}$ $-v_{17} - v_{16} - v_{14}$ $-v_{13}$ (34,80 km)

Pantai Ngandong	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{14}$ (54,50 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6 - v_{13} - v_{14}$ (37,80 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{46} - v_{14}$ (63,50 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{46} - v_{14}$ (60,10 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{19}$ $-v_{17} - v_{16} - v_{14}$ (33,70 km)
Pantai Sadranan	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{13} - v_{15}$ (54,34 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6 - v_{13} - v_{15}$ (36,94 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{46} - v_{13} - v_{15}$ (63,34 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{46} - v_{13}$ $-v_{15}$ (59,94 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{19}$ $-v_{17} - v_{16} - v_{14}$ $-v_{13} - v_{15}$ (35,04 km)
Pantai Sundak Timur	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{16}$ (54,50 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6 - v_{13}$ $-v_{14} - v_{16}$ (38,20 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{46} - v_{16}$ (63,50 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{46} - v_{16}$ (60,10 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{19}$ $-v_{17} - v_{16}$ (33,30 km)
Pantai indrayanti/ pantai pulung sawal	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{16} - v_{17}$ (55,00 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6 - v_{13} - v_{14}$ $-v_{16} - v_{17}$ (38,70 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{46} - v_{16} - v_{17}$ (64,00 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{46} - v_{16}$ $-v_{17}$ (60,60 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{19}$ $-v_{17}$ (32,80 km)
Pantai Watulawang	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{16} - v_{17}$ $-v_{18}$ (55,55 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6 - v_{13} - v_{14}$ $-v_{16} - v_{17} - v_{18}$ (39,25 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{46} - v_{16} - v_{17}$ $-v_{18}$ (64,55 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{46} - v_{16}$ $-v_{17} - v_{18}$ (61,15 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{19}$ $-v_{17} - v_{18}$ (33,35 km)
Pantai Poktunggal	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{19}$ (55,50 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_9 - v_{11}$ $-v_6 - v_{13} - v_{14}$ $-v_{16} - v_{17} - v_{19}$ (43,90 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{46} - v_{19}$ (64,50 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{46} - v_{19}$ (61,10 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{19}$ (27,60 km)
Pantai Siung	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{47} - v_{22}$ $-v_{20}$ (62,60 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_{45} - v_{46}$ $-v_{47} - v_{22} - v_{20}$ (55,20 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{48} - v_{47} - v_{22}$ $-v_{20}$ (67,80 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{48} - v_{47}$ $-v_{22} - v_{20}$ (64,40 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{22}$ $-v_{20}$ (21,70 km)
Pantai Banyunibo	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{47} - v_{22}$ $-v_{20} - v_{21}$ (65,00 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_{45} - v_{46}$ $-v_{47} - v_{22} - v_{20}$ $-v_{21}$ (57,60 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{48} - v_{27} - v_{21}$ (70,20 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{48} - v_{27}$ $-v_{21}$ (66,80 km)	$v_{40} - v_{27} - v_{21}$ (22,00 km)
Pantai Lambor	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{47} - v_{22}$ (61,30 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_{45} - v_{46}$ $-v_{47} - v_{22}$ (53,90 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{48} - v_{47} - v_{22}$ (66,50 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{48} - v_{47}$ $-v_{22}$ (63,10 km)	$v_{40} - v_{48} - v_{47} - v_{22}$ (20,40 km)
Bukit Pengilon	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{51} - v_{50}$ $-v_{46} - v_{47} - v_{22}$ $-v_{20} - v_{21} - v_{23}$ (66,40 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_{45} - v_{46}$ $-v_{47} - v_{22} - v_{20}$ $-v_{21} - v_{23}$ (59,00)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{48} - v_{27} - v_{21}$ $-v_{23}$ (71,60 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{48} - v_{27}$ $-v_{21} - v_{23}$ (68,20 km)	$v_{40} - v_{27} - v_{21} - v_{23}$ (23,40 km)
Pantai Wediombo	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $-v_{54} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{48} - v_{27}$ $-v_{24}$ (62,15 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $-v_{43} - v_{45} - v_{46}$ $-v_{47} - v_{48} - v_{27}$ $-v_{24}$ (58,35 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $-v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $-v_{48} - v_{27} - v_{24}$ (65,75 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $-v_{49} - v_{48} - v_{27}$ $-v_{24}$ (62,35 km)	$v_{40} - v_{27} - v_{24}$ (17,55 km)

Pantai Jungwok	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $- v_{54} - v_{29} - v_{30}$ $- v_{49} - v_{48} - v_{27}$ $- v_{24} - v_{25}$ (63,65 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{43} - v_{45} - v_{46}$ $- v_{47} - v_{48} - v_{27}$ $- v_{24} - v_{25}$ (59,85 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $- v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $- v_{48} - v_{27} - v_{24}$ $- v_{25}$ (67,25 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $- v_{49} - v_{48} - v_{27}$ $- v_{24} - v_{25}$ (63,85 km)	$v_{40} - v_{27} - v_{24} - v_{25}$ (19,05 km)
Pantai Greweng	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $- v_{54} - v_{29} - v_{30}$ $- v_{49} - v_{48} - v_{27}$ $- v_{24} - v_{25} - v_{26}$ (63,71 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{43} - v_{45} - v_{46}$ $- v_{47} - v_{48} - v_{27}$ $- v_{24} - v_{25} - v_{26}$ (59,91 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $- v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $- v_{48} - v_{27} - v_{24}$ $- v_{25} - v_{26}$ (67,31 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $- v_{49} - v_{48} - v_{27}$ $- v_{24} - v_{25} - v_{26}$ (63,91 km)	$v_{40} - v_{27} - v_{24} - v_{25}$ $- v_{26}$ (19,11 km)
Pantai Nampu	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $- v_{54} - v_{29} - v_{30}$ $- v_{49} - v_{48} - v_{27}$ (61,60 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{43} - v_{45} - v_{46}$ $- v_{47} - v_{48} - v_{27}$ (57,80 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $- v_{29} - v_{30} - v_{49}$ $- v_{48} - v_{27}$ (65,20 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ $- v_{49} - v_{48} - v_{27}$ (61,80 km)	$v_{40} - v_{27}$ (17,00 km)
Hutan Wanagama	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ (13,40 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{52} - v_{53} - v_{28}$ (33,50 km)	$v_{38} - v_{35} - v_{28}$ (33,00 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{28}$ (36,90 km)	$v_{40} - v_{29} - v_{54} - v_{28}$ (43,40 km)
Gua Kali Suci	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $- v_{54} - v_{29}$ (32,80 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{52} - v_{51} - v_{29}$ (34,30 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $- v_{29}$ (36,40 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29}$ (33,00 km)	$v_{40} - v_{29}$ (24,00 km)
Gua Jomblang	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $- v_{54} - v_{29} - v_{30}$ (35,10 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{52} - v_{51} - v_{29}$ $- v_{30}$ (36,60 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ $- v_{29} - v_{30}$ (38,70 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{29} - v_{30}$ (35,30 km)	$v_{40} - v_{49} - v_{30}$ (25,40 km)
Gunung Api Purba Nglanggeran	$v_{36} - v_{31}$ (9,70 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{52} - v_{53} - v_{28}$ $- v_{32} - v_{31}$ (47,30 km)	$v_{38} - v_{35} - v_{32}$ $- v_{31}$ (45,70 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{28}$ $- v_{32} - v_{31}$ (50,70 km)	$v_{40} - v_{29} - v_{54} - v_{28}$ $- v_{32} - v_{31}$ (57,20 km)
Embung Nglanggera	$v_{36} - v_{32}$ (9,30 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{52} - v_{53} - v_{28}$ $- v_{32}$ (42,60 km)	$v_{38} - v_{35} - v_{32}$ (41,00 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{28}$ $- v_{32}$ (46,00 km)	$v_{40} - v_{29} - v_{54} - v_{28}$ $- v_{32}$ (52,50 km)
Gunung Ireng	$v_{36} - v_{33}$ (5,50 km)	$v_{37} - v_{33}$ (34,00 km)	$v_{38} - v_{35} - v_{28}$ $- v_{33}$ (40,90 km)	$v_{39} - v_{34} - v_{54} - v_{28}$ $- v_{33}$ (44,80 km)	$v_{40} - v_{29} - v_{54} - v_{28}$ $- v_{33}$ (51,30 km)
Gua Pindul	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $- v_{54} - v_{34}$ (31,30 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{52} - v_{51} - v_{54}$ $- v_{34}$ (40,90 km)	$v_{38} - v_{55} - v_{34}$ (22,40 km)	$v_{39} - v_{34}$ (19,00 km)	$v_{40} - v_{29} - v_{34}$ (38,00 km)
Embung Sriten	$v_{36} - v_{33} - v_{28}$ $- v_{35}$ (30,40 km)	$v_{37} - v_{41} - v_{44}$ $- v_{52}$ $- v_{53} - v_{28} - v_{35}$ (50,50 km)	$v_{38} - v_{35}$ (16 km)	$v_{39} - v_{55} - v_{38} - v_{35}$ (22,40 km)	$v_{40} - v_{29} - v_{34} - v_{35}$ (55,00 km)

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh sebanyak 175 rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul. Dari semua rute yang diperoleh terdapat rute yang melewati semua titik yang sama dengan rute lain sehingga dalam satu rute terdapat lebih dari satu objek wisata yang dilewati. Beberapa tempat wisata tersebut bisa menjadi tempat wisata yang dikelompokkan atau paket wisata dengan rute terpendek dari pintu masuk ke Kabupaten Gunungkidul menuju beberapa tempat wisata di Kabupaten Gunungkidul dalam satu kali perjalanan.

Tabel 5. Rekomendasi Paket Wisata di Kabupaten Gunungkidul dari Koridor I

Pintu Masuk	Paket Wisata	Pilihan Tempat Wisata dan Rute Terpendek
Koridor I	1A	Gunung Ireng – Hutan Wanagama – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Nampu – Pantai Wediombo – Pantai Jungwok – Pantai Greweng
	1B	Gunung Ireng - Hutan Wanagama - Pantai Kukup - Pantai Watukodok - Pantai Drini - Pantai Ngrumput - Bukit Kosakora
	1C	Gunung Ireng - Hutan Wanagama - Pantai Nglambor - Pantai Siung - Pantai Banyunibo - Bukit Pengilon
	1D	Gunung Ireng - Hutan Wanagama – Pantai Kukup – Pantai Ngrawe – Pantai Mbuluk
	1E	Gunung Ireng - Hutan Wanagama – Pantai Sundak – Pantai Indrayanti – Pantai Watulawang
	1F	Gunung Ireng - Hutan Wanagama – Pantai Ngandong – Pantai Sadranan
	1G	Gunung Ireng – Pantai Wohkudu – Pantai Kesirat
	1H	Gunung Ireng - Hutan Wanagama – Gua Pindul/Embung Sriten

Tabel 5 menunjukkan rekomendasi paket wisata dari Koridor I. Paket wisata yang disediakan terdiri dari 8 Paket wisata, dengan jumlah pilihan dan tempat wisata yang berbeda-beda. Paket A dan B terdapat 7 pilihan objek wisata yang dapat dikunjungi, pada paket C terdapat 6 pilihan objek wisata, paket D dan E terdapat 5 pilihan objek wisata, paket F terdapat 4 pilihan objek wisata, paket G dan H terdapat 3 pilihan objek wisata.

Tabel 6. Rekomendasi Paket Wisata di Kabupaten Gunungkidul dari Koridor II

Pintu Masuk	Paket Wisata	Pilihan Tempat Wisata dan Rute Terpendek
Koridor II	2A	Pantai Kukup – Pantai Drini – Pantai Ngrumput – Pantai Slili – Pantai Ngandong – Pantai Sundak Timur – Pantai Indrayanti – Pantai Watulawang/Pantai Pok Tunggal
	2B	Pantai Kukup – Pantai Drini – Pantai Ngrumput – Pantai Slili – Pantai Sadranan
	2C	Pantai Kukup – Pantai Drini – Pantai Ngrumput – Bukit Kosakora
	2D	Pantai Nglambor – Pantai Siung – Pantai Banyunibo – Bukit Pengilon
	2E	Pantai Nampu – Pantai Wediombo – Pantai Jungwok – Pantai Greweng
	2F	Pantai Kukup – Pantai Ngrawe – Pantai Mbuluk
	2G	Hutan Wanagama – Embung Nglanggeran – Gunung Api Purba Nglanggeran

Tabel 6 menunjukkan rekomendasi paket wisata dari Koridor II. Pilihan paket wisata yang disediakan terdiri dari 7 Paket wisata. Pada paket A terdapat 7 pilihan objek wisata yang dapat dikunjungi, paket B terdapat 5 pilihan objek wisata, paket C, D dan E terdapat 4 pilihan objek wisata, paket F dan G terdapat 3 pilihan objek wisata.

Tabel 7. Rekomendasi Paket Wisata di Kabupaten Gunungkidul dari Koridor III

Pintu Masuk	Paket Wisata	Pilihan Tempat Wisata dan Rute Terpendek
Koridor III	3A	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Nampu – Pantai Wediombo – Pantai Jungwok – Pantai Greweng
	3B	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Nampu – Pantai Banyunibo – Bukit Pengilon
	3C	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Sundak Timur – Pantai Indrayanti – Pantai Watulawang
	3D	Gua Pindul – Pantai Kukup – Pantai Drini – Pantai Ngrumput – Bukit Kosakora
	3E	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Slili – Pantai Sadranan
	3F	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Nglambor – Pantai Siung
	3G	Gua Pindul – Pantai Kukup – Pantai Ngrawe – Pantai Mbuluk
	3H	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Pok Tunggal/ Pantai Ngandong
	3I	Gua Pindul – Pantai Midodaren – Pantai Ngobaran dan Pantai Nguyahan
	3J	Gua Pindul – Pantai Wohkudu – Pantai Kesirat
	3K	Gua Pindul – Pantai Kukup – Pantai Watukodok
	3L	Embung Sriten – Hutan Wanagama – Gunung Ireng
	3M	Embung Sriten – Embung Nglanggeran – Gunung Api Purba Nglanggeran

Tabel 7 menunjukkan rekomendasi paket wisata dari Koridor III. Pada Koridor III diperoleh 13 pilihan paket wisata. Pada paket A terdapat 7 pilihan objek wisata yang dapat dikunjungi, paket B dan C terdapat 6 pilihan objek wisata, paket D, E dan F terdapat 5 pilihan objek wisata, paket G dan H terdapat 4 pilihan objek wisata, paket wisata I sampai paket wisata M terdapat 3 pilihan objek wisata.

Tabel 8. Rekomendasi Paket Wisata di Kabupaten Gunungkidul dari Koridor IV

Pintu Masuk	Paket Wisata	Pilihan Tempat Wisata dan Rute Terpendek
Koridor IV	4A	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Nampu – Pantai Wediombo – Pantai Jungwok – Pantai Greweng
	4B	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Nampu – Pantai Banyunibo – Bukit Pengilon
	4C	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Sundak Timur – Pantai Indrayanti – Pantai Watulawang
	4D	Gua Pindul – Pantai Kukup – Pantai Drini – Pantai Ngrumput – Bukit Kosakora
	4E	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Slili – Pantai Sadranan
	4F	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Nglambor – Pantai Siung
	4G	Gua Pindul – Pantai Kukup – Pantai Ngrawe – Pantai Mbuluk
	4H	Gua Pindul – Gua Kali Suci – Gua Jomblang – Pantai Pok Tunggal

4I	Gua Pindul – Hutan Wanagama – Embung Nglanggeran – Gunung Api Purba Nglanggeran
4J	Gua Pindul – Pantai Midodaren – Pantai Ngobaran dan Pantai Nguyahan
4K	Gua Pindul – Pantai Wohkudu – Pantai Kesirat
4L	Gua Pindul – Pantai Kukup – Pantai Watukodok
4M	Gua Pindul – Hutan Wanagama – Gunung Ireng

Tabel 8 menunjukkan paket wisata yang direkomendasikan dari Koridor IV. Pada Koridor IV diperoleh 13 pilihan paket wisata. Pada paket A terdapat 7 pilihan objek wisata yang dapat dikunjungi, paket B dan C terdapat 6 pilihan objek wisata, paket D, E dan F terdapat 5 pilihan objek wisata, paket G, H dan I terdapat 4 pilihan objek wisata, paket wisata J sampai paket wisata M terdapat 3 pilihan objek wisata.

Tabel 9. Tabel Rekomendasi Paket Wisata di Kabupaten Gunungkidul dari Koridor V

Pintu Masuk	Paket Wisata	Pilihan Tempat Wisata dan Rute Terpendek
Koridor V	5A	Pantai Pok Tunggal – Pantai Indrayanti – Pantai Sundak Timur – Pantai Ngandong – Pantai Slili – Pantai Sadranan
	5B	Pantai Ngrumpit – Pantai Drini – Pantai Kukup – Pantai Ngrawe (Mesra) – Pantai Mbuluk
	5C	Pantai Nampu – Pantai Wediombo – Pantai Jungwok – Pantai Greweng
	5D	Gua Kali Suci – Hutan Wanagama – Embung Nglanggeran – Gunung Api Purba Nglanggeran
	5E	Pantai Ngrumpit – Pantai Drini – Pantai Watukodok
	5F	Pantai Pok Tunggal – Pantai Indrayanti – Pantai Watulawang
	5G	Pantai Nampu – Pantai Banyunibo – Bukit Pengilon
	5H	Gua Kali Suci – Hutan Wanagama – Gunung Ireng
	5I	Gua Kali Suci – Gua Pindul – Embung Sriten

Tabel 9 menunjukkan paket wisata yang direkomendasikan dari Koridor V. Pada Koridor V diperoleh 9 pilihan paket wisata. Pada paket wisata A terdapat 6 pilihan objek wisata yang dapat dikunjungi, paket wisata B terdapat 5 pilihan objek wisata, paket wisata C dan D terdapat 4 pilihan objek wisata, paket wisata E sampai paket wisata I terdapat 3 pilihan objek wisata.

Wisatawan dapat memilih paket wisata berdasarkan pintu masuk menuju Kabupaten Gunungkidul yang terdekat. Dari masing-masing pintu masuk terdapat beberapa pilihan paket wisata yang dapat dipilih oleh wisatawan, dengan jumlah dan tempat wisata yang berbeda.

SIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik 2 kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses penentuan rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul dapat diselesaikan dengan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall. Secara garis besar, langkah-langkah penentuan rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul dengan Algoritma Floyd-Warshall meliputi proses representasi data ke dalam bentuk graf dengan jumlah node sebanyak 55 buah kemudian merepresentasikan graf sebagai suatu matriks berbobot, dengan matriks yang diperoleh adalah matriks ukuran 55×55 . Langkah selanjutnya melakukan iterasi sebanyak jumlah node, yaitu sebanyak 55 buah titik. Setelah iterasi ke-55 diperoleh matriks dengan nilai bobot antar node terkecil. Dari matriks tersebut dapat dilihat *shortest path* untuk setiap node pada suatu graf.

2. Penerapan Algoritma Floyd-Warshall untuk menyelesaikan permasalahan rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul menghasilkan 175 rute yang terbagi menjadi 5 pintu masuk sebagai titik awal. Terdapat rute yang melewati semua titik yang sama dengan rute lain sehingga dalam satu rute terdapat lebih dari satu objek wisata yang dilewati. Rute tersebut dapat dikelompokkan atau dijadikan pilihan paket wisata. Dari pintu masuk pertama (Koridor I) rute terpendek menuju objek wisata di Kabupaten Gunungkidul dapat dikelompokkan menjadi 8 pilihan paket wisata. Dari pintu masuk kedua (Koridor II) rute dapat dikelompokkan menjadi 7 pilihan. Dari pintu masuk ketiga (Koridor III) rute dapat dikelompokkan menjadi 13 pilihan. Dari pintu masuk keempat (Koridor IV) rute dapat dikelompokkan menjadi 13 pilihan dan dari pintu masuk kelima (Koridor V) rute dapat dikelompokkan menjadi 9 pilihan paket wisata.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada koordinator Prodi Maatematika dan seluruh Dosen Prodi Matematika yang telah memberikan ilmu dan bimbingan hingga terselesainya artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardyan, S., Suyitno, A., & Mulyono. (2017). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Kabupaten Gunungkidul Dengan Program Visual Basic. *UNNES Journal of Mathematics*, 6(2), 108–116.
- BPS Kabupaten Gunungkidul. (2020). *Kabupaten Gunungkidul Dalam Angka 2020*. BPS Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunungkidul.
- Dinas Pariwisata Kabupaten Gunungkidul. (2019). *Profil Pariwisata Kabupaten Gunungkidul*. Dinas Pariwisata Kabupaten Gunungkidul.
- Kriswanto, Y. R., Bendi, K. J. R., & Aliyanto, A. (2014). Penentuan Jarak Terpendek Rute Transmisi Dengan Algoritma Floyd-Warshall. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan (SEMANTIK)*, November, 209–216.
- Manongga, D., Papilaya, S., & Pandie, S. (2009). Sistem Informasi Geografis untuk Perjalanan Wisata di Kota Semarang. *Jurnal Informatika*, 10(1), 1–9.
- Marlina, L., Suyitno, A., & Mashuri. (2017). Penerapan Algoritma Dijkstra Dan Floyd-Warshall Untuk Menentukan Rute Terpendek Tempat Wisata Di Batang. *Unnes Journal of Mathematics*, 6(1), 36–47.
- Purwananto, Y., Purwitasari, D., & Wibowo, A. W. (2005). Implementasi dan analisis algoritma pencarian rute terpendek di kota surabaya. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Telekomunikasi*, 10(2), 94–101.
- Sanan, S., Jain, L., & Kappor, B. (2013). Shortest Path Algorithm. *International Journal of Application or Innovation in Engineering and Management (IJAIEEM)*, 2(7), 316–320.
- Setiawan, V., Kiftiah, M., & Partiw, W. B. (2017). Analisis Algoritma Floyd Warshall untuk Menentukan Lintasan Terpendek Pengangkutan Sampah (Studi Kasus : Pengangkutan Sampah di Kabupaten Kubu Raya). *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 06(3), 221–230.
- Triana, Y. S., & Syahputri, I. (2018). Implementation Floyd-Warshall Algorithm for the Shortest Path of Garage. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 3(2), 871–878.