



---

## Implementasi Algoritma *Welch-Powell* dan Algoritma *Floyd Warshall* untuk Pembagian Lokasi Objek Wisata dalam Mencari Rute Terpendek Menuju Objek Wisata Kota Jambi

Deni Iqbal, Syamsyida Rozi, Niken Rarasati

Universitas Jambi, Indonesia

\*Email: <sup>1)</sup> iqbaldeni82@gmail.com, <sup>2)</sup> syamsyida.rozi@unja.ac.id, <sup>3)</sup> nikenrarasati@unja.ac.id

\*Correspondence: <sup>1)</sup> Deni Iqbal

---

DOI:10.59141/comserva.v4i8.1353

### ABSTRAK

Kota Jambi memiliki berbagai kekayaan wisata yang menarik untuk dikunjungi tapi lokasi tempat objek wisata yang ada tersebar di berbagai arah wilayah kota Jambi. Untuk menuju tempat objek wisata, ada beberapa rute yang bisa ditempuh. Wisatawan pastinya menginginkan rute yang paling efisien untuk menuju objek wisata tujuan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Tujuan Pada penelitian ini graf awal dibentuk dengan tujuan mengelompokkan 12 objek wisata berdasarkan jaraknya. Tujuan pengelompokan adalah supaya wisatawan lebih fokus memutuskan kunjungan wisatanya dalam 1 hari. Oleh karena itu, pemodelan dilakukan dengan membentuk graf dengan objek wisata sebagai verteksnya, dan jalan dengan jarak kurang atau sama dengan 7 km sebagai sisi yang membuat dua verteks pada graf bertetangga. Dengan menerapkan algoritma Welch-Powell terhadap graf tersebut, maka diperoleh 4 kelompok objek wisata. Namun karena terdapat 2 kelompok yang terdiri dari 2 objek wisata masing-masingnya, maka kedua kelompok ini digabungkan sehingga total kelompok objek wisata menjadi 3. Setelah diperoleh kelompok objek wisata, selanjutnya didefinisikan graf berbobot untuk masing-masing kelompok objek wisata dengan tujuan untuk menemukan rute terpendek menuju setiap objek wisata untuk setiap kelompok. Pada tahapan ini, dibentuk graf berbobot untuk masing-masing kelompok, dengan verteks menyatakan objek wisata dan sisi menyatakan jalan yang dapat ditempuh menggunakan mobil, sedangkan bobot diberikan pada sisi graf dengan bobot menyatakan jarak tempuh antara dua verteks. Selanjutnya terhadap graf berbobot tersebut, dilakukan algoritma Floyd-Warshall untuk menemukan rute terpendek menuju objek wisata. Dan hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah untuk kelompok objek wisata pertama, wisatawan dari Yello Hotel mengunjungi Taman Tugu Juang, kemudian ke Kampung Radja, kemudian ke Menara Gentala Arasy. Untuk kelompok kedua, wisatawan dari Yello Hotel mengunjungi Kelenteng Leng Chun Keng, kemudian ke Monumen Keris Siginjau dan ke Taman Rimbo. Sedangkan untuk kelompok ketiga, wisatawan dari Yello Hotel mengunjungi Pasar Sitimang, kemudian ke Ancol, ke Masjid Agung Al-Falah, ke Danau Sipin dan ke Museum Siginjau

**Kata kunci:** Ketimpangan Pembangunan Wilayah, Analisis Spasial, Spasial Ekonomi

### ABSTRACT

*Jambi City has a variety of interesting tourist wealth to visit, but the locations of tourist attractions are spread in various directions in the Jambi city area. To get to tourist attractions, there are several routes that can be taken. Tourists certainly want the most efficient route to get to the destination tourist attraction so that they can save time and money. Objectives In this study, the initial graph was formed with the aim of grouping 12 tourist attractions based on their distance. The purpose of the grouping is so that tourists are more focused on deciding on their tourist visit in 1 day. Therefore, modeling is carried out by forming a graph with a tourist attraction as the vertex, and a road with a distance of less than or equal to 7 km as the side that makes two vertices on the neighboring graph. By applying the Welch-Powell algorithm to the graph, 4 groups of tourist objects were obtained. However, because there are 2 groups consisting of 2 tourist attractions each, these two groups are combined so that the total group of tourist attractions becomes 3. After obtaining the group of tourist attractions, a weighted graph is defined for each group of tourist attractions with the aim of finding the shortest route to each tourist attraction for each group. At this stage, a weighted graph is formed for each group, with the vertex stating the tourist attraction and the side stating the road that can be taken by car, while the weight is given on the side of the graph with the weight stating the distance traveled between the two vertex. Furthermore, on the weighted graph, the Floyd-Warshall algorithm was carried out to find the shortest route to the tourist attraction. And the results obtained in this study are for the first group of tourist attractions, tourists from Yello Hotel visit Taman Tugu Juang, then to Radja Village, then to Menara Gentala Arasy. For the second group, tourists from Yello Hotel visit Leng Chun Keng Temple, then to Keris Siginjai Monument and to Rimbo Park. As for the third group, tourists from Yello Hotel visited Sitimang Market, then to Ancol, to the Al-Falah Grand Mosque, to Lake Sipin and to the Siginjai Museum*

**Keywords: Regional Development Inequality, Spatial, Economic Spatial Analysis**

## **PENDAHULUAN**

Pariwisata merupakan salah satu yang dapat menjadi ciri khas suatu daerah itu sendiri. Menurut Undang Undang No 10 tahun 2009 tentang Kepariwisataaan, pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah. Dengan adanya pariwisata mampu menambah pendapatan ekonomi daerah. Dari banyaknya objek wisata yang sering dikunjungi oleh para wisatawan asing dan juga domestik dapat menjadi sumber pendapatan daerah tersebut (Fakhri & Harahap, 2021; Madalina & SK, 2019)

Kota Jambi merupakan sebuah Kota di Pulau Sumatera, Indonesia sekaligus merupakan Ibukota dari Provinsi Jambi, dengan luas wilayah administratif  $\pm 205.38 \text{ km}^2$  (Kota Jambi, 2020). Kota Jambi memiliki berbagai kekayaan wisata yang menarik untuk dikunjungi tapi lokasi tempat objek wisata yang ada tersebar di berbagai arah wilayah kota Jambi. Untuk menuju tempat objek wisata, ada beberapa rute yang bisa ditempuh. Wisatawan pastinya menginginkan rute yang paling efisien untuk menuju objek wisata tujuan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Tentunya masih banyak para wisatawan tidak mengetahui rute untuk mengakses tempat wisata di Kota Jambi (Bustan & Salim, 2019; Sari et al., 2022).

Optimasi berupa pemilihan rute terpendek dapat bermanfaat untuk mencapai tujuan wisata yang lebih efektif. Namun, sering kali para wisatawan belum mengetahui jalur-jalur yang efisien untuk

sampai ke destinasi wisata sehingga para wisatawan lebih banyak menghabiskan waktu di jalan. Dari sekian banyaknya lokasi wisata kota Jambi dengan menerapkan algoritma rute terpendek tentunya akan diperoleh rute terpendek dari hotel ke semua objek wisata di Kota Jambi maka hasil dari rute terpendek akan menyebabkan seolah-olah semua objek wisata itu harus ditempuh dalam waktu satu hari, hal ini jelas tidak mungkin oleh karena itu masalah yang muncul berikutnya bagaimana cara pengelompokan objek wisata agar dapat ditempuh dengan tidak mengabaikan kenyamanan dalam mengunjungi destinasi wisata (Ufiah & Bata, 2024). Oleh karena itu dibagilah objek wisata tersebut menjadi beberapa kelompok sehingga hari pertama wisatawan dapat mengunjungi objek wisata dilokasi yang berdekatan kemudian dihari kedua ke kelompok objek wisata lainnya, untuk memecahkan masalah ini terdapat suatu algoritma dalam graf yaitu algoritma pewarnaan graf yang dapat mengelompokan objek wisata sesuai dengan lokasinya. Oleh karena itu penulis membuat topik mengenai pencarian jalur pariwisata yang diharapkan dapat membantu pembaca menentukan jalur objek wisata dengan efektif dan efisien. Untuk menyelesaikan masalah ini penulis menggunakan teori graf. Teori graf banyak digunakan untuk membantu manusia menyelesaikan berbagai hal. Kaitan antara ilmu graf dengan masalah lokasi pariwisata Kota Jambi terkait dengan denah pariwisata Kota Jambi. Lokasi pariwisata digambarkan dalam sebuah verteks graf, kemudian verteks tersebut dapat dihubungkan satu sama lain. Setelah menghubungkan beberapa verteks tersebut akan dilakukan pencarian solusi sesuai verteks yang diambil lalu akan terlihat rute terpendek sesuai lokasi yang diinginkan.

Salah satu pengaplikasian teori graf yaitu pewarnaan graf yang dalam pengerkaanya memodelkan masalah yang ditemui kedalam sebuah graf lalu menentukan cara agar dapat mewarnai verteks pada graf sehingga semua verteks pada graf terwarnai dengan jumlah warna paling minimum. Pewarnaan graf merupakan suatu metode yang dapat menyelesaikan banyak permasalahan yang sering terjadi pada kehidupan sehari-hari, contoh permasalahan yang sering ditemui yaitu penjadwalan mata kuliah, penjadwalan pembagian kerja dan penjadwalan kegiatan wisata (Siregar, 2018). Masalah penjadwalan kegiatan wisata merupakan sebuah masalah umum yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pewarnaan graf dapat diterapkan dalam masalah penjadwalan kegiatan wisata untuk wisatawan.

Terdapat 2 algoritma yang dipakai untuk menyelesaikan masalah pewarnaan graf yaitu algoritma *Backtracking* dan algoritma *Welch-Powell*. Algoritma *Backtracking* tidak cukup baik dan tidak efektif untuk verteks dalam jumlah yang besar (Krisdiawan et al., 2020). Sedangkan algoritma *Welch-Powell* praktis dan lebih sederhana dipakai dan juga baik dalam menyelesaikan permasalahan yang cukup besar seperti penjadwalan pembagian kerja dan penjadwalan kegiatan wisata. proses pewarnaan algoritma *Welch-Powell* dijalankan berdasarkan derajat tertinggi dari verteks-verteksnya yaitu dengan melakukan pewarnaan berdasarkan derajat besar ke derajat kecil dan menggunakan satu warna untuk mewarnai verteks pertama dan verteks berikutnya yang tidak berdampingan dengan verteks pertama dan seterusnya (Agustina & Riana, 2011; Rosely & Mayadewi, 2016).

Penelitian terdahulu yang relevan tentang pewarnaan graf dengan menggunakan algoritma *Welch Powell* yaitu penelitian yang dilakukan oleh Agung Wijaksono, (2023), mengenai pembagian lokasi kerja untuk karyawan menggunakan pendekatan pewarnaan graf, penelitian ini dilakukan untuk membagi lokasi kerja karyawan pemasaran di bank Rakyat Indonesia cabang Kuala Tungkal, dimana penelitian dimulai dengan memodelkan masalah dalam bentuk graf selanjutnya menerapkan algoritma *Welch Powell* untuk mewarnai verteks pada graf.

Kesulitan menentukan jarak terpendek timbul karena terdapat banyak jalur yang ada pada tiap daerah karena pada kenyataannya dari daerah A ke daerah B tidak hanya memiliki satu jalur saja, banyak sekali jalur yang dapat dilalui sehingga terbentuk suatu jaringan. Untuk membantu dalam

menentukan jarak terpendek dapat digunakan peta konvensional dan memilih mana jalur yang dianggap terpendek dari daerah asal ke daerah tujuan. Namun hal ini dirasa kurang maksimal dan memperlambat waktu karena harus memilih sendiri dari banyak jalur yang ada dan melakukan perhitungan sendiri mana kira-kira jarak terpendek dari daerah asal menuju daerah tujuan yang dikehendaki ARDIANI-NIM, (2011). Pencarian rute terpendek dapat dilakukan dengan memodelkan ke dalam bentuk graf, model graf merupakan sebuah model yang digunakan untuk mempresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Menurut matematis graf diartikan sebagai pasangan himpunan  $(V,E)$  dimana  $V$  merupakan himpunan tidak kosong dari verteks-verteks (*vertices*) dan  $E$  merupakan himpunan sisi (*edge*) yang menghubungkan verteks (HARAHAP, 2022; Munir, 2016).

Penelitian yang relevan pada kasus pencarian rute terpendek (*Shortest Path*) dilakukan oleh Mita fadilawati (2022), mengenai penerapan algoritma *Dijkstra* dan algoritma *Floyd Warshall* untuk menentukan rute terpendek rumah sakit di kota Jambi. Terdapat perbedaan hasil rute terpendek Perbedaan hasil rute terpendek tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor kekurangan dan keunggulan dari masing-masing Algoritma tersebut. Algoritma *Dijkstra* tidak cocok untuk digunakan pada penelitian ini karena algoritma ini tidak membandingkan vertex yang jauh dari vertex awal dan tidak cocok pada graf yang besar karena akan menjadi lambat. Sedangkan algoritma *Floyd-Warshall* mampu membandingkan semua kemungkinan lintasan pada graf untuk setiap sisi dari semua vertex yang ada. Algoritma *Floyd-Warshall* dijalankan dengan melihat solusi yang akan diperoleh sebagai suatu keputusan yang saling terkait. Artinya solusi-solusi yang terbentuk adalah solusi dari tahap sebelumnya maka algoritma *Floyd-Warshall* digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini

## **METODE**

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

### **1. Identifikasi Masalah**

Pada penelitian ini dilakukan pengoptimalan pembagian lokasi objek wisata. Pengoptimalkan pembagian lokasi objek wisata dilakukan dengan menggunakan metode pewarnaan graf berdasarkan banyaknya jaringan yang dibentuk. Untuk mencari banyak warna pada pewarnaan graf menggunakan metode Algoritma *Welch-powell* setelah itu dilanjutkan pencarian rute terpendek (*Shortest path*) menuju objek wisata yang ada di Kota Jambi guna efisiensi waktu wisatawan dalam menuju objek wisata (Rusdiana & Maulani, 2019). Pencarian rute terpendek (*Shortest path*) dilakukan dengan mencari bobot paling minimum dari matriks  $n \times n$  yang dibentuk. Untuk mencari rute terpendek (*Shortest path*) pada objek wisata yang ada di Kota Jambi digunakan metode Algoritma *Floyd-Warshall*.

### **2. Pengumpulan Data**

Tahapan ini dilakukan dengan mengambil data tentang daftar objek wisata di Kota Jambi dari Tripadvisor, lokasi objek wisata secara geografis, dan jarak yang diperlukan untuk pemodelan graf.

#### **a. Pemodelan Graf**

Tahapan ini dilakukan dengan membentuk graf awal berdasarkan jarak antar lokasi objek wisata.

#### **b. Penerapan *Welch-powell* untuk Pengelompokan Objek Wisata**

- 1) Urutkan verteks pada graf dari derajat paling tinggi ke derajat terendah.
  - 2) Pilih verteks dengan derajat tertinggi dan berikan sebuah warna, dilanjutkan dengan memberikan warna yang sama pada verteks lainnya yang tidak bertetangga dengan verteks yang telah diberikan warna sebelumnya.
  - 3) Mulai lagi dengan warna baru untuk verteks dengan derajat tertinggi berikutnya yang belum diwarnai dan tidak bertetangga.
  - 4) Ulangi penambahan warna sampai semua verteks telah diberi warna.
-

5) Pengelompokan vertex hasil dari pewarnaan graf dilakukan pembagian verteks, yang dimana verteks melambangkan objek wisata. Setiap verteks yang memiliki warna yang sama dapat dikunjungi dalam kelompok yang sama.

c. Model Graf Untuk Setiap Kelompok Objek Wisata

Tahapan ini dilakukan dengan memodelkan letak objek wisata di Kota Jambi berdasarkan pembagian kelompok objek wisata yang telah didapat ke dalam bentuk graf yang kemudian akan dicari rute terpendeknya. Pada penelitian ini graf dibentuk dengan menentukan verteks-verteks dan sisi-sisi berdasarkan peta penyebaran letak objek wisata di Kota Jambi hingga membentuk graf berbobot. Verteks pada graf berbobot menyatakan, lokasi objek wisata, dan beberapa persimpangan jalan. Sedangkan sisi menyatakan keterhubungan antara dua verteks dalam graf. Pada graf berbobot yang dibentuk, bobot pada sisi menyatakan jarak antara dua verteks yang terhubung langsung.

d. Penerapan Algoritma *Floyd Warshall* Untuk Setiap Model Graf

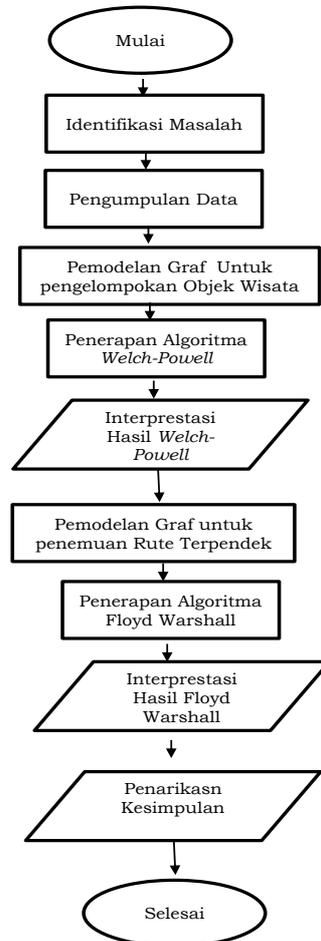
Model graf direpresentasikan ke dalam bentuk matriks ketetanggaan, disajikan dalam tabel dan diproses dengan menggunakan Algoritma *Floyd Warshall*. Pencarian rute terpendek menggunakan Algoritma *Floyd Warshall* dilakukan dengan membandingkan hasil penjumlahan  $A[i, k]$  dan  $A[k, j]$  dengan  $A[i, j]$ . Jika  $A[i, j] > A[i, k] + A[k, j]$  maka Tukar  $A[i, j]$  dengan  $A[i, k] + A[k, j]$ . Perhatikan perubahan bobot dari setiap iterasi,. Beri label pada verteks yang telah dilewati karena hanya boleh melewati satu kali pertimbangan verteks yang paling kecil untuk dilewati terlebih dahulu sambil mempertimbangkan verteks tujuan berikutnya.

e. Interpretasi Hasil Algoritma *Floyd Warshall*

Setelah dianalisis menggunakan Algoritma *Floyd Warshall*, yaitu dengan menyelesaikan seluruh iterasi dari matriks  $n \times n$  dan melihat perubahan bobot disetiap iterasinya maka dapat ditemukan Rute Terpendek (*Shortest path*) menuju setiap objek wisata.

f. Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan Floyd warshall yang dijalankan serta interpretasi hasil yang disampaikan maka dapat diperoleh rute terpendek setiap kelompok terkait objek wisata dengan jarak terdekat hingga yang terjauh dari masing-masing verteks.



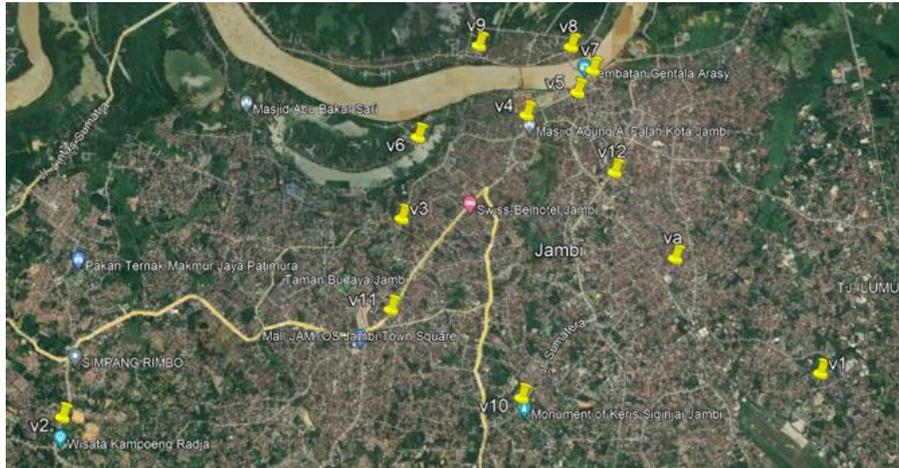
**Gambar 1 Diagram Alur Penelitian**

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini akan mencari rute terpendek menuju objek wisata di Kota Jambi dengan menggunakan verteks awal yaitu Yello hotel yang berada di Kota Jambi. Hotel ini diambil sebagai verteks awal yang merupakan hotel terbaik dengan rating tertinggi di situs Tripadvisor. Sedangkan untuk data jarak dan denah jalan, proses pengumpulan data dibantu oleh *Google Maps* dan *earth*. Permasalahan rute terpendek pada penelitian ini akan diselesaikan dengan menerapkan Algoritma *Floyd-Warshall*. Gambar 23 merupakan peta dari lokasi Objek Wisata di Kota Jambi.

**Deni Iqbal, Syamsyida Rozi, Niken Rarasati**

*Implementasi Algoritma Welch-Powell dan Algoritma Floyd Warshall untuk Pembagian Lokasi Objek Wisata dalam Mencari Rute Terpendek Menuju Objek Wisata Kota Jambi*



**Gambar 2.** Peta Lokasi Objek Wisata

Sumber : *Google Earth*

Lokasi objek wisata di kota Jambi yang menjadi Objek Wisata dipilih berdasarkan:

1. Lokasi berada di daerah Kota Jambi.
2. Lokasi objek wisata adalah sebagaimana yang disajikan pada Tabel 3.

Terdapat 12 lokasi wisata yang berada di Kota Jambi yang akan dijadikan verteks pada graf penelitian yaitu :

**Tabel 3. Objek Penelitian Lokasi Wisata Kota Jambi**

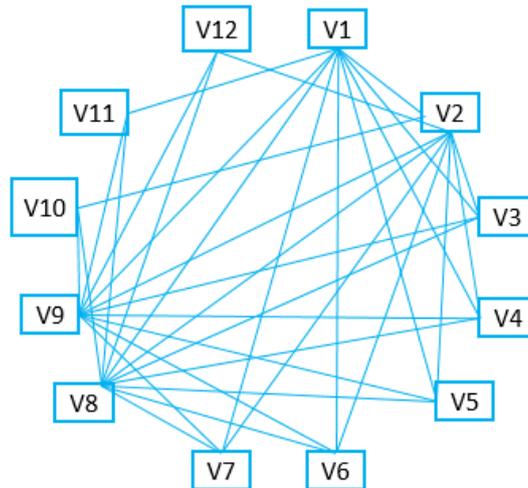
| No | Nama Wisata  | Alamat   | Verteks |
|----|--|--|---------|
| 1  | Taman rimbo zoo  | Talang Bakung, Kec. Jambi Sel., Kota Jambi, Jambi 3612   | V1      |
| 2  | Kampoeng Radja   | Jl. Lkr. Barat 3 No.108, Kenali Besar, Kec. Kota Baru, Kota Jambi, Jambi 36361                     | V2      |
| 3  | Museum Siginjei  | Jl. Jenderal Urip Sumoharjo, Sungai Putri, Kec. Telanaipura, Kota Jambi, Jambi 36124               | V3      |
| 4  | Masjid Agung Al-Falah                                      | Jl. Sultan Thaha, Legok, Telanaipura, Jambi City, Jambi 36124                                      | V4      |
| 5  | Pasar Sitimang   | Jl. Doktor Wahidin, Ps. Jambi, Kec. Ps. Jambi, Kota Jambi, Jambi 36123                             | V5      |
| 6  | Wisata Danau Sipin   | Jl. Ade Irma Suryani Nasution, Telanaipura, Kec. Telanaipura, Kota Jambi, Jambi 36361              | V6      |
| 7  | Ancol Kota Jambi   | Jl Raden Pamuk No.20-21 Kasang Jambi Timur, Kasang, Kec. Ps. Jambi, Kota Jambi, Jambi 36265        | V7      |
| 8  | Menara Gentala Arasy                                       | Arab Melayu, Kec. Pelayangan, Kota Jambi, Jambi 36123  | V8      |
| 9  | Haul Al Habib Idrus Bin Al Jufri atau Pangeran Wiro Kusumo | Masjid Al Ihsaniah, Olak Kemang, Danau Teluk, Ulu Gedong, Kec. Danau Tlk., Kota Jambi, Jambi 36124 | V9      |
| 10 | Karnaval Takbiran keliling Kota Jambi                      | Tugu Keris, Paal Lima, Kota Baru, Jambi City, Jambi 36129  | V10     |
| 11 | Carnaval Angso Duo   | Taman Tugu Juang, Selamat, Telanaipura, Jambi City, Jambi 36129                                    | V11     |
| 12 | Perayaan Cap Go Meh  | Kelenteng Leng Chun Keng, Lorong Koni 1 No.6, Talang Jauh, Kec. Jelutung, Kota Jambi, Jambi 36123  | V12     |

Sumber : Tripadvisor dan Dinas Pariwisata Kota Jambi

Lokasi objek wisata kota Jambi sebanyak 12 memiliki jarak yang beragam antar lokasinya, dan jarak antar lokasinya dalam satuan kilometer ditampilkan pada tabel berikut :

### Model Graf

Dapat dilihat pada Tabel 3 memiliki nilai yang bervariasi artinya jarak antar lokasi objek wisata berbeda-beda. Untuk meningkatkan kenyamanan berwisata dibutuhkan jarak antar lokasi yang tidak terlalu jauh, sehingga pada penelitian diasumsikan dua objek wisata yang memiliki jarak lebih dari 7 km tidak boleh dikunjungi pada hari yang sama. Sehingga dari asumsi tersebut diilustrasikan ke graf terhubung untuk lokasi objek wisata kota Jambi pada Gambar 3.



**Gambar 3** Ilustrasi Graf Lokasi Objek Wisata Kota Jambi

Berdasarkan matriks ketetanggaan, didapatkan derajat dari masing-masing verteks pada graf dengan memperhatikan setiap verteks dengan ketetanggaannya atau dengan kata lain banyaknya verteks yang bertetangga dengan verteks tersebut dan derajat untuk setiap vertex disajikan pada tabel 2

**Tabel 2. Derajat Verteks-Verteks Yang Terdapat Pada Graf Gambar 3**

| <u>Verteks</u> | <u>Derajat</u> |
|----------------|----------------|
| V1             | 9              |
| V2             | 10             |
| V3             | 4              |
| V4             | 4              |
| V5             | 4              |
| V6             | 4              |
| V7             | 4              |
| V8             | 10             |
| V9             | 10             |
| V10            | 3              |
| V11            | 3              |
| V12            | 3              |

### Penerapan Algoritma Welch-Powell

Tahapan ini akan melakukan pencarian warna untuk setiap verteks pada graf dengan menggunakan algoritma *Welch-Powell*. Berikut ini langkah-langkah yang dilakukan untuk mencari kelompok verteks menggunakan algoritma *Welch-Powell* :

1. Mengurutkan verteks pada graf yang memiliki derajat paling tinggi hingga ke yang paling rendah, sebagaimana yang ditampilkan pada tabel 3

Tabel 3 Urutan Derajat Verteks Yang Terdapat Pada Graf Gambar 3

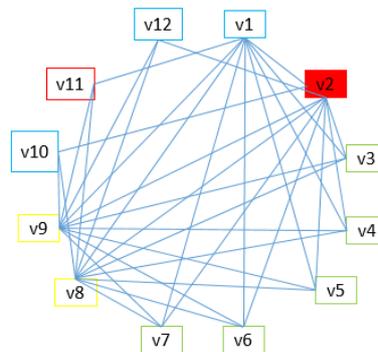
| Verteks | Derajat |
|---------|---------|
| V2      | 10      |
| V8      | 10      |
| V9      | 10      |
| V1      | 9       |
| V3      | 4       |
| V4      | 4       |
| V5      | 4       |
| V6      | 4       |
| V7      | 4       |
| V10     | 3       |
| V11     | 3       |
| V12     | 3       |

- Memiliki verteks dengan derajat yang paling tinggi dan memberikan sebuah warna, dilanjutkan dengan memberikan warna yang sama pada verteks lainnya yang tidak bertetangga dengan verteks yang telah diberi warna sebelumnya.
- Mulai lagi dengan warna baru untuk verteks dengan derajat tertinggi berikutnya yang belum diwarnai dan tidak bertetangga dengan verteks yang diwarnai pada langkah ini.
- Mengulangi penambahan warna sampai semua verteks telah diberi warna.

Berdasarkan langkah-langkah Pada Algoritma *Welch-Powell* sehingga akan dicari warna untuk setiap verteks pada graf lokasi objek wisata di Kota Jambi merupakan tahapan untuk mencari kelompok warna untuk verteks graf lokasi objek wisata di kota Jambi.

#### Iterasi 1

V2 dengan derajat 10 dipilih karena memiliki derajat paling tinggi dan akan diberi warna merah.

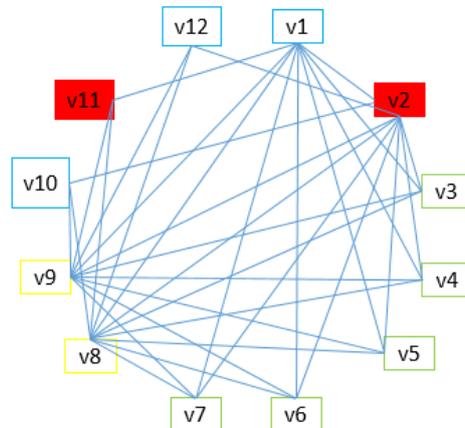


Gambar 4 Iterasi 1 Pencarian Kelompok Verteks

Lanjutkan iterasi hingga mendapatkan kelompok verteks berwarna merah.

#### Iterasi 2

V11 dengan derajat 3 dipilih karena memiliki derajat paling tinggi selanjutnya dan tidak bertetangga dengan verteks v2 dan akan diberi warna merah.

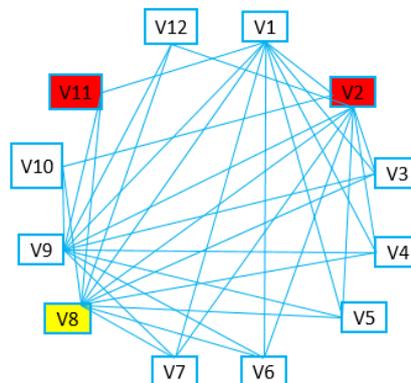


**Gambar 5 Iterasi 2 Pencarian Kelompok Verteks**

Pencarian verteks yang akan diberi warna merah dihentikan karena tidak ada lagi verteks yang bertetangga dengan kelompok verteks berwarna merah yang telah didapatkan pada iterasi 2 sehingga dilanjutkan dengan pencarian kelompok lainnya.

**Iterasi 3**

V8 dengan derajat 10 dipilih karena memiliki derajat paling tinggi berikutnya dan akan diberi warna kuning.

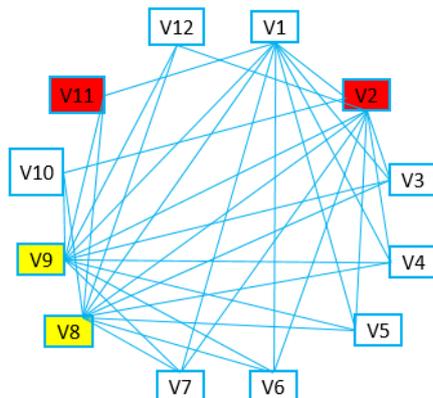


**Gambar 6 Iterasi 3 Pencarian Kelompok Verteks**

Lanjutkan iterasi hingga mendapatkan kelompok verteks berwarna kuning.

**Iterasi 4**

V9 dengan derajat 10 dipilih karena memiliki derajat paling tinggi selanjutnya dan tidak bertetangga dengan V8 dan akan diberi warna kuning.

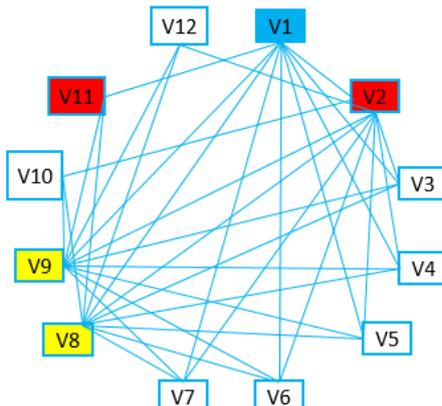


**Gambar 7 Iterasi 4 Pencarian Kelompok Verteks**

Pencarian verteks yang akan diberi warna kuning dihentikan karena tidak ada lagi verteks yang bertetangga dengan kelompok verteks berwarna kuning yang telah didapatkan pada iterasi 5 sehingga dilanjutkan dengan pencarian kelompok verteks lainnya.

**Iterasi 5**

V1 dipilih karena memiliki derajat 9 paling tinggi Selanjutnya dan akan diberi warna biru.

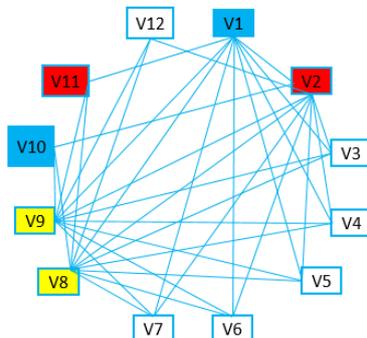


**Gambar 8 Iterasi 5 Pencarian Kelompok Verteks**

Lanjutkan iterasi hingga mendapatkan kelompok verteks berwarna biru.

**Iterasi 6**

V10 dengan derajat 3 dipilih karena memiliki derajat paling tinggi dan tidak bertetangga dengan V1 ikut diberi warna biru.



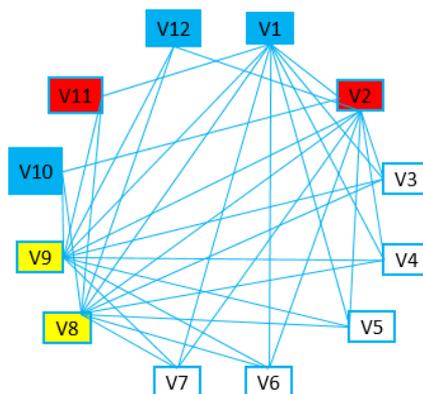
**Gambar 9 Iterasi 6 Pencarian Kelompok Verteks**

Lanjutkan iterasi hingga mendapatkan kelompok verteks berwarna biru.

---

**Iterasi 7**

V12 dengan derajat 3 dipilih karena memiliki derajat paling tinggi selanjutnya dan tidak bertetangga dengan V1 dan V10 ikut diberi warna biru.

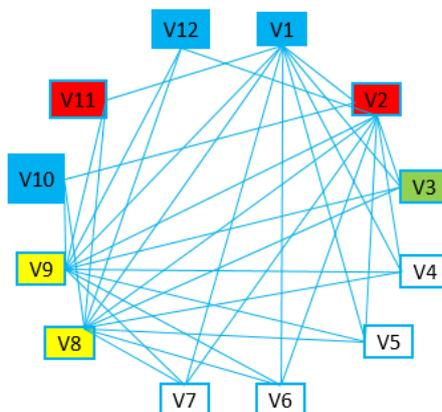


**Gambar 10 Iterasi 7 Pencarian Kelompok Verteks**

Pencaritan verteks yang akan diberi warna biru dihentikan karena tidak ada lagi verteks yang bertetangga dengan kelompok verteks berwarna biru yang telah didapatkan pada iterasi 7 sehingga dilanjutkan dengan pencarian kelompok lainnya.

**Iterasi 8**

V3 dengan derajat 4 dipilih karena memiliki derajat paling tinggi selanjutnya dan akan diberi warna hijau.

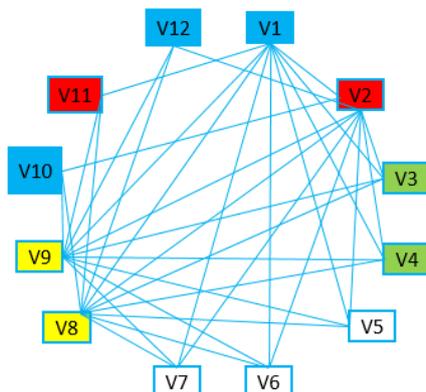


**Gambar 11. Iterasi 8 Pencarian Kelompok Verteks**

Lanjutkan iterasi hingga mendapatkan kelompok verteks berwarna hijau.

**Iterasi 9**

V4 dipilih karena memiliki derajat tertinggi berikutnya dengan derajat 4 dan tidak bertetangga dengan V3 ikut diberi warna hijau

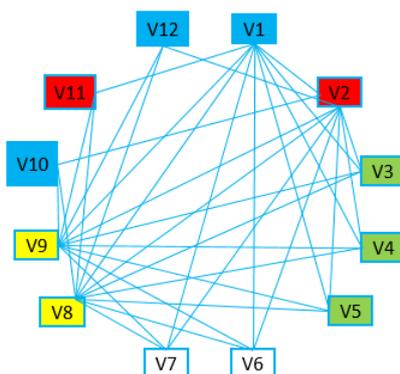


**Gambar 12 Iterasi 9 Pencarian Kelompok Verteks**

Lanjutkan iterasi hingga mendapatkan kelompok verteks berwarna hijau

**Iterasi 10**

V5 dipilih karena memiliki derajat tertinggi berikutnya dengan derajat 4 dan tidak bertetangga dengan V3 dan V4 dan ikut diberi warna hijau.

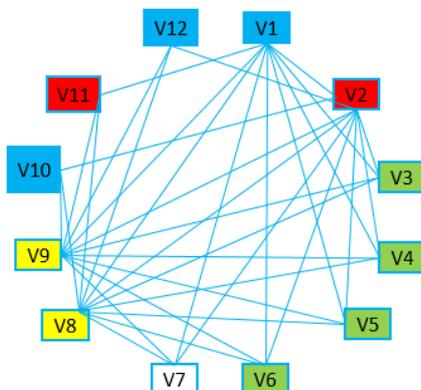


**Gambar 13 Iterasi 10 Pencarian Kelompok Verteks**

Lanjutkan iterasi hingga mendapatkan kelompok verteks berwarna hijau.

**Iterasi 11**

V6 dipilih karena memiliki derajat tertinggi berikutnya dengan derajat 4 dan tidak bertetangga dengan V3, V4 dan V5 dan ikut diberi warna hijau.



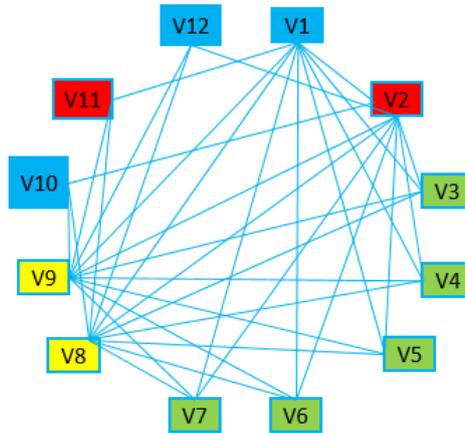
**Gambar 14 Iterasi 11 Pencarian Kelompok Verteks**

Lanjutkan iterasi hingga mendapatkan kelompok verteks berwarna hijau.

---

**Iterasi 12**

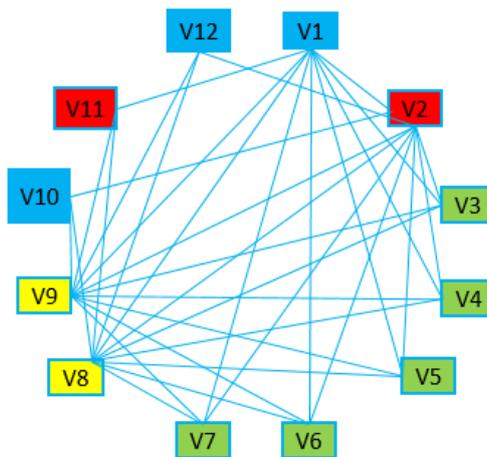
V7 dipilih karena memiliki derajat tertinggi berikutnya dengan derajat 4 dan tidak bertetangga dengan V3, V4, V5 dan V6 dan ikut diberi warna hijau.



**Gambar 15. Iterasi 12 Pencarian Kelompok Verteks**

Pencaritan verteks yang akan diberi warna hijau dihentikan dan iterasi dihentikan karena semua verteks pada graf telah diwarnai.

Hasil akhir dari pencarian kelompok warna menggunakan pewarnaan graf dengan menerapkan algoritma *Welch-Powell* didapatkan jumlah bilangan kromatiknya sebanyak 4 warna dan dapat dilihat pada gambar 15



**Gambar 16. Graf Akhir untuk Lokasi Objek Wisata di Kota Jambi**

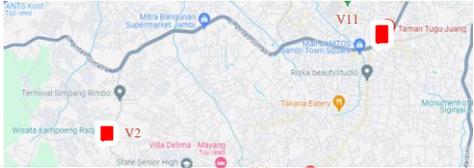
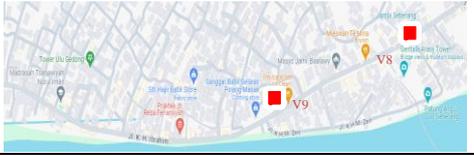
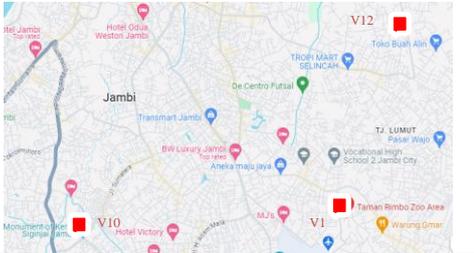
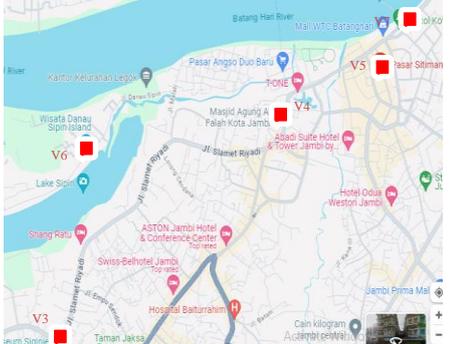
Setelah semua verteks warna didapatkan 4 kelompok verteks yang berarti kelompok pewarnaan verteks dengan jumlah warna minimum atau disebut dengan bilangan kromatik berjumlah 4.

Kelompok Warna Verteks yang didapat Setelah menerapkan Algoritma *Welch-Powell* dapat dilihat pada table 3

**Deni Iqbal, Syamsyida Rozi, Niken Rarasati**

*Implementasi Algoritma Welch-Powell dan Algoritma Floyd Warshall untuk Pembagian Lokasi Objek Wisata dalam Mencari Rute Terpendek Menuju Objek Wisata Kota Jambi*

**Tabel 3 Hasil Pembagian Kelompok Warna Algoritma Welch-Powell**

| No | Kelompok Objek Wisata          | Pelabelan | Lokasi Wisata            | Peta Lokasi  |
|----|--------------------------------|-----------|--------------------------|--|
| 1  | Kelompok Tujuan Wisata Pertama | (V2)      | Kampoeng Radja           |    |
|    |                                | (V11)     | Taman Tugu Juang         |  |
| 2  | Kelompok Tujuan Wisata Kedua   | (V8)      | Menara Gentala Arasy     |    |
|    |                                | (V9)      | Masjid Al Ihsaniyah      |  |
| 3  | Kelompok Tujuan Wisata Ketiga  | (V1)      | Taman Rimbo ZOO          |   |
|    |                                | (V10)     | Tugu Keris               |  |
|    |                                | (V12)     | Kelenteng Leng Chun Keng |  |
| 4  | Kelompok Tujuan Wisata Keempat | (V3)      | Museum Siginjei          |  |
|    |                                | (V7)      | Ancol Kota Jambi         |  |
|    |                                | (V4)      | Masjid Agung Al Falah    |  |
|    |                                | (V6)      | Wisata Danau Sipin       |  |
|    |                                | (V5)      | Pasar Sitimang           |  |

Pada tabel 3 didapatkan 4 kelompok warna akan tetapi karena terdapat 2 kelompok yang hanya memiliki 2 objek wisata sehingga digabungkan kedua kelompok sehingga mendapatkan 3 kelompok objek wisata. yang berarti akan ada 3 kelompok tujuan wisata yang dapat dituju diwaktu yang berbeda sebagaimana berikut :

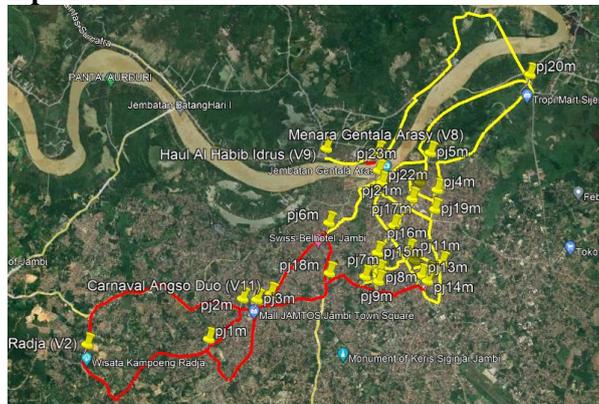
1. Kelompok wisata pertama berisi destinasi objek wisata Kampoeng Radja, Carnival Angso Duo, Gentala Arasy, dan Haul AL Habib Idrus
2. Kelompok tujuan wisata kedua berisi destinasi objek wisata Taman Rimbo Zoo, Karnaval Takbiran Keliling Kota Jambi, dan Perayaan Cap Go Meh
3. Kelompok tujuan wisata ketiga berisi destinasi objek wisata Museum Siginjei, Wisata Danau Sipin, Ancol Kota Jambi, Masjid Agung Al Falah dan Pasar Sitimang

**Penemuan Rute Terpendek Model Graf**

Verteks awal (Va) pada penelitian ini adalah Yello Hotel. Daftar objek wisata pada Tabel 3 dan hasil dari pembagian objek wisata pada Tabel 7 tersebut kemudian dimasukkan dan digambarkan

kembali ke dalam model graf berbobot, dengan bobot menyatakan jarak tempuh antara dua verteks seperti yang ditunjukkan pada Gambar 17, 18, 19

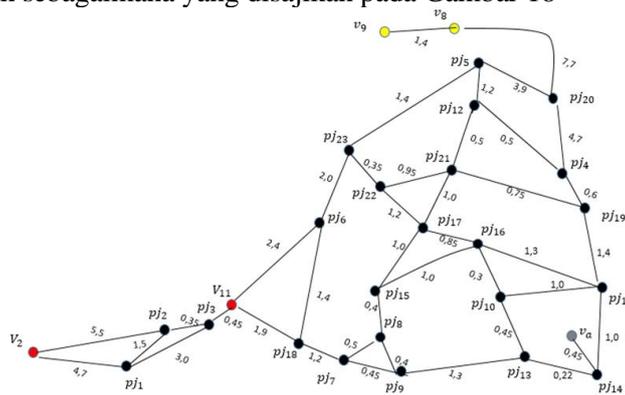
### Model Graf Untuk Kelompok Pertama



Gambar 17. Peta Model Graf Kelompok Wisata Pertama

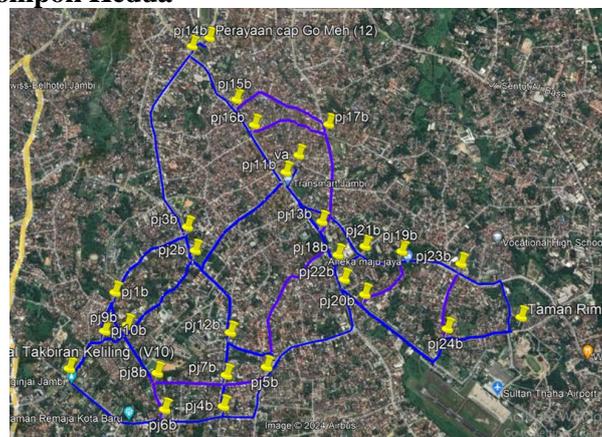
Verteks yang digunakan untuk graf pada Gambar 17 menyatakan lokasi-lokasi yang disampaikan pada Tabel 4.

Untuk lebih jelas model graf untuk rute perjalanan yang memungkinkan menuju lokasi wisata objek wisata kelompok 1 adalah sebagaimana yang disajikan pada Gambar 18



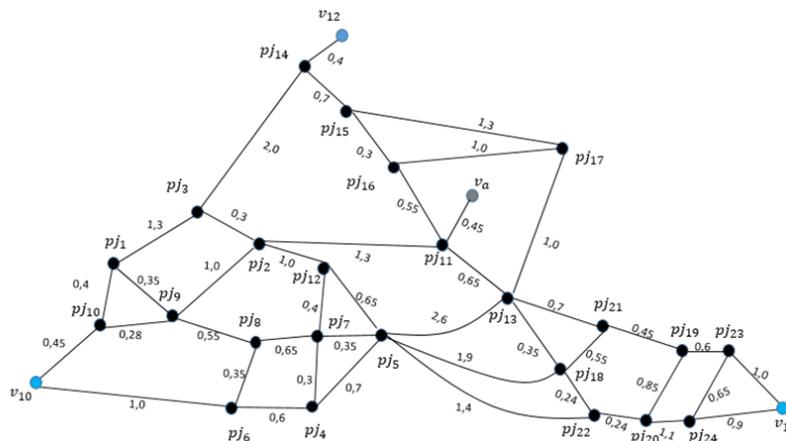
Gambar 18. Graf Kelompok Wisata Pertama

### Model Graf Untuk Kelompok Kedua



Gambar 19. Peta Model Graf Kelompok Wisata Kedua

Untuk lebih jelas model graf untuk rute perjalanan yang memungkinkan menuju lokasi wisata objek wisata kelompok 2 adalah sebagaimana yang disajikan pada Gambar 20



Gambar 20 Model Graf kelompok wisata Kedua

Berdasarkan algoritma *Floyd warshall* yang telah dijalankan, maka hasil jarak objek wisata terpendek hingga objek wisata yang paling jauh dari Yello hotel kelompok wisata kedua secara ditampilkan pada Tabel 4

**Tabel 4** Hasil Penerapan Algoritma Floyd Warshall Kelompok Kedua

| Rute Perjalanan                            | Keterangan Rute Perjalanan  | Tujuan Objek Wisata                       | Total Jarak (KM) |
|--|---|---|------------------|
| Va-pj11-pj16-pj15-pj14-V12                 | Yello Hotel-Trasmart Jambi-Angkringan Nenek-Pahlawan Sport-Toko Obat Sembuh-Kelenteng Leng Chun Keng  | Perayaan Cap Go Meh V12                   | 2,40             |
| V12-pj14-pj3-pj2-pj9-pj10-V10              | Kelenteng Leng Chun Keng-Toko Obat Sembuh-Telur Gulung Hoka Handil-Sepeda Listrik Jambi-PT Mega Distribusi Indotama-Kantor Lurah Handil Jaya-Monumen Keris Siginjai                                   | Karnaval Takbiran Keliling Kota Jambi V10 | 4,43             |
| V10-pj6-pj4-pj7-pj5-pj22-pj20-pj19-pj23-V1 | Monumen Keris Siginjai-Rich Fried Chiken-Rumah Hamster Rikky-Puskesmas Kebund Handil-Ma Burger Jambi-Tugu Tari Selamat Datang-Zaini Rattan Jambi-Laboratorium Biomedica-Candra Motor- Taman Rimbo Zoo | Taman Rimbo Zoo V1                        | 6,34             |

Berdasarkan tabel rute terpendek didapatkan urutan perjalanan wisata dari Yello hotel sebagai berikut : Perayaan Cap Go Meh- Karnaval Takbiran – Taman Rimbo Zoo.

**Rute Terpendek Kelompok Wisata Ketiga**

Pencarian rute terpendek kelompok wisata ketiga dari Yello hotel menuju objek wisata di Kota Jambi dengan menerapkan Algoritma Floyd warshall dijalankan dengan cara manual dan divalidasi dengan *software* TORA. Proses mengerjakan algoritma *Floyd Warshall* disajikan pada lampiran 4. Iterasi awal (iterasi 0) dan iterasi akhir dengan algoritma *Floyd Warshall* adalah sebagai berikut:

Berdasarkan algoritma *Floyd warshall* yang telah dijalankan, maka hasil jarak objek wisata terpendek hingga objek wisata yang paling jauh dari Yello hotel kelompok wisata kedua secara ditampilkan pada Tabel 5

**Tabel 5 Hasil Penerapan Algoritma Floyd Warshall Kelompok Wisata Ketiga**

| Rute Perjalanan   | Keterangan Rute Perjalanan   | Tujuan Objek Wisata      | Total Jarak (KM) |
|---|--|--------------------------|------------------|
| Va-pj27-pj40-pj4-pj7-pj36-pj35-pj33-pj32-pj20-pj18-pj16-pj15-V5 | Yello Hotel-Kopi Kangen Jambi-Apotik Nursyifa-Angkringan Nenek-Rama Motor-Toko Obat Sembuh-Yayasan Amitabha Jambi-Diva Cash and Credit Jambi-Terminal Tas Jambi-Toko Zainul-Metro Komputer-Cv Surya Gumilang-Indah Jaya Textile-Pasar Sitimang | Pasar Sitimang V5        | 3,75             |
| V5-pj21-V7  | Pasar Sitimang-Mall WTC-Ancol Kota Jambi   | Ancol Kota Jambi V7      | 0,48             |
| V7-pj21-pj14-pj12-V4  | Ancol Kota Jambi-Mall WTC-Toko Jaya Plastik Jambi-Toko Daging Indonesia-Masjid Agung Al Falah  | Masjid Agung Al Falah V4 | 1,23             |
| V4-pj1-V6   | Masjid Agung Al Falah-Pempek Maryam-Wisata Danau Sipin   | Wisata Danau Sipin V6    | 2,30             |
| V6-pj1-V3   | Museum Siginjai-Pempek Maryam-Museum Siginjai  | Museum Siginjai V3       | 3,20             |

Berdasarkan tabel rute terpendek didapatkan urutan perjalanan wisata Yello hotel sebagai berikut : Pasar Sitimang – Ancol Kota Jambi – Masjid Agung Al Falah – wisata Danau Sipin – Museum Siginjai.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa Algoritma Welch-Powell dapat digunakan dalam pembagian lokasi objek wisata di kota Jambi dengan menggunakan data yang ada dan diilustrasikan ke dalam graf terhubung dengan 12 verteks dengan menerapkan Welch Powell, diperoleh bilangan kromatiknya yaitu 4 warna, artinya diperoleh 4 kelompok objek wisata. Tetapi karena terdapat 2 kelompok yang hanya memiliki 2 objek wisata, maka supaya efisien digabungkan 2 kelompok tersebut akhirnya diperoleh 3 kelompok objek wisata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung Wijaksono, M. A. (2023). *Implementasi Algoritma Welch-Powell pada Pembagian Lokasi Target Pemasaran Pinjaman di Bank Rakyat Indonesia Cabang Kuala Tungkal*. Matematika.
- Agustina, I., & Riana, N. (2011). Pewarnaan Graf. *SNIT 2011*, 1(1), 304–306.
- Algoritma, P., Dan, D., Marlina, L., Suyitno, A., Penerapan, M., & Dijkstra, A. (2017). Penerapan Algoritma Dijkstra Dan Floyd-Warshall Untuk Menentukan Rute Terpendek Tempat Wisata Di Batang. *Unnes Journal of Mathematics*, 6(1), 36–47.
- Ardiani-Nim, F. (2011). *Penentuan jarak terpendek dan waktu tempuh menggunakan algoritma Dijkstra dengan pemrograman berbasis objek*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Bustan, A. W., & Salim, M. R. (2019). Penerapan Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch Powell untuk Menentukan Jadwal Bimbingan Mahasiswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 4(1), 79–86.
- Fakhri, M. Y., & Harahap, E. (2021). Implementasi algoritma welch-powell pada pengaturan lampu lalu lintas pasteur bandung. *Jurnal Riset Matematika*, 91–98.
- Harahap, M. F. (2022). *Implementasi Algoritma Floyd Warshall Dan Algoritma Dijkstra Dalam Menentukan Rute Terpendek Menuju Rumah Sakit Di Kota Jambi*. Matematika.

## Deni Iqbal, Syamsyida Rozi, Niken Rarasati

*Implementasi Algoritma Welch-Powell dan Algoritma Floyd Warshall untuk Pembagian Lokasi Objek Wisata dalam Mencari Rute Terpendek Menuju Objek Wisata Kota Jambi*

---

- Krisdiawan, R. A., Ramdoni, R., & Permana, A. (2020). Rancang bangun game treasure of labyrinth dengan algoritma backtracking berbasis android. *Nuansa Informatika*, 14(1), 46–55.
- Madalina, M., & SK, A. T. (2019). *Hukum Kepariwisata & Negara Kesejahteraan*.
- Munir, R. (2016). *Matematika Diskrit* (Revisi Kee). Informatika Bandung.
- Rosely, E., & Mayadewi, P. (2016). Penerapan Algoritma Welch Powell Dengan Pewarnaan Graph Pada Penjadwalan Mata Pelajaran SMA. *SESINDO 2016*, 2016.
- Rusdiana, Y., & Maulani, A. (2019). Algoritma Welch-Powell Untuk Pewarnaan Graf pada Penjadwalan Perkuliahan. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 3(1), 37–47.
- Sari, R. F., Cipta, H., & Munthe, E. F. (2022). Implementasi algoritma welch-powell terhadap pengaturan lalu lintas persimpangan jalan dalam mengatasi kemacetan. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 576–583.
- Siregar, M. K. (2018). *Matematika Diskrit*. Perahu Litera.
- Ufiah, F. I., & Bata, E. S. (2024). Sistem Informasi Pencarian Rute Terpendek Pariwisata di Kabupaten Ende Nusa Tenggara Timur Menggunakan Algoritma Dijkstra. *JITU: Journal Informatic Technology And Communication*, 8(1), 73–84.



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).