

PENERAPAN ALGORITMA WELCH POWELL PADA PEWARNAAN GRAF UNTUK MENENTUKAN DESTINASI WISATA KULINER DI KOTA JAMBI

Amanda Iza Sofiani

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

e-mail: amanda.iza.sofiani@gmail.com *

Nabila Febrisa Anggraini

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

e-mail: nabilafebrisaanggraini@gmail.com

Muhammad Alfares

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

e-mail: farisalfares10@gmail.com

Ulfa Khaira

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

e-mail: ulfakhaira@unja.ac.id

Abstrak

Kuliner merupakan salah satu daya tarik utama dalam perjalanan wisata, dengan setiap destinasi menyajikan makanan khas yang unik. Kota Jambi, yang kaya akan berbagai jenis kuliner seperti pindang ikan dan pempek, memiliki banyak pilihan tempat makan yang dapat membingungkan wisatawan. Beragamnya pilihan tempat makan seringkali membuat wisatawan menghabiskan waktu yang cukup lama hanya untuk memilih tempat yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat memberikan rekomendasi tempat makan secara efisien. Penelitian ini menggunakan metode pewarnaan graf untuk menyelesaikan masalah tersebut. Algoritma Welch-Powell diterapkan untuk mewarnai graf berdasarkan derajat simpul, dengan simpul mewakili tempat makan dan sisi mewakili jenis makanan yang ditawarkan. Hasil dari penelitian ini adalah graf yang menghasilkan 6 warna, masing-masing menggambarkan kelompok tempat makan yang menawarkan jenis makanan yang serupa. Dengan demikian, penelitian ini menghasilkan 6 rekomendasi tempat makan yang dapat membantu wisatawan menemukan pilihan yang sesuai dengan selera kuliner mereka.

Kata Kunci: Wisata Kuliner, Graf, Algoritma Welch-Powell

Abstract

Culinary tourism is one of the main attractions in travel, with each destination offering unique local dishes. Jambi City, rich in various culinary delights such as pindang ikan and pempek, has many dining options that can confuse tourists. The variety of dining places often causes tourists to spend considerable time just choosing the right one. Therefore, an efficient system is needed to provide restaurant recommendations. This study uses the graph coloring method to solve this problem. The Welch-Powell Algorithm is applied to color the graph based on the degree of the nodes, where the nodes represent dining places and the edges represent the types of food offered. The result of this study is a graph with 6 colors, each representing a group of dining places offering similar types of food. Thus, this research provides 6 restaurant recommendations to help tourists find a dining option that matches their culinary preferences.

Keywords: Culinary Tourism, Graph, Welch-Powell Algorithm

PENDAHULUAN

Wisata kuliner telah menjadi salah satu daya tarik utama bagi wisatawan, baik lokal maupun mancanegara. Kota Jambi, sebagai ibu kota Provinsi Jambi, memiliki beragam kuliner khas yang mampu menarik perhatian para wisatawan, seperti pempek, pindang ikan, dan berbagai makanan tradisional lainnya. Provinsi Jambi juga memiliki beragam makanan khas daerah yang semakin terpinggirkan oleh hadirnya kuliner modern (Novita Sari, 2018). Keberagaman ini memberikan pengalaman unik bagi pengunjung, namun seringkali menimbulkan tantangan, terutama bagi wisatawan yang baru pertama kali datang. Banyaknya pilihan tempat makan yang tersebar di berbagai lokasi dapat membuat proses memilih destinasi kuliner menjadi memakan waktu dan membingungkan.

Tempat pilihan wisata kuliner yang populer di Kota Jambi, seperti Guddhas Village, Pempek Selamat, dan restoran modern, menawarkan variasi menu yang luas. Namun, keberagaman ini seringkali membuat wisatawan kesulitan dalam menentukan pilihan tempat makan yang tepat. Selain itu, wisatawan cenderung menghabiskan waktu berkeliling untuk mencari lokasi yang sesuai dengan keinginan mereka, terutama ketika mereka ingin mencicipi makanan khas atau mencari tempat yang paling populer. Hal ini tentu mengurangi kenyamanan dan efisiensi dalam merencanakan kunjungan kuliner mereka.

Pewarnaan graf merupakan metode yang dapat digunakan untuk merepresentasikan hubungan antar tempat makan berdasarkan kriteria tertentu (Nailis Sa'adah et al., 2023), seperti jenis makanan atau menu yang ditawarkan. Dalam hal ini, graf dapat membantu memvisualisasikan dan menghubungkan tempat-tempat makan yang memiliki kesamaan atau perbedaan dalam jenis makanan yang disediakan, yang selanjutnya dapat mempermudah wisatawan dalam memilih destinasi kuliner yang sesuai dengan keinginan mereka. Salah satu algoritma yang dapat diterapkan untuk pewarnaan graf adalah algoritma Welch-Powell. Algoritma ini bekerja dengan memberikan warna pada simpul berdasarkan derajat simpul tersebut, dimulai dari simpul dengan derajat tertinggi. Penerapan algoritma Welch-Powell diharapkan dapat memberikan solusi yang efisien dalam

menentukan destinasi wisata kuliner yang sesuai dengan preferensi wisatawan, sehingga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk memilih tempat makan (Riezca Augusty et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk merepresentasikan pemilihan destinasi wisata kuliner di Kota Jambi menggunakan graf, serta untuk menerapkan algoritma Welch-Powell pada pewarnaan graf dalam menentukan destinasi wisata kuliner yang paling populer di kota ini. Dalam hal ini, pewarnaan graf akan dilakukan berdasarkan hubungan antar tempat makan yang memiliki kesamaan jenis makanan atau lokasi yang berdekatan. Dengan menggunakan algoritma Welch-Powell, diharapkan dapat ditemukan solusi optimal dalam memilih tempat makan yang sesuai dengan preferensi wisatawan.

Kajian teoritik yang digunakan dalam penelitian ini mencakup teori graf dan pewarnaan graf. Graf adalah struktur data yang digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antar objek tersebut. Dalam konteks ini, graf akan digunakan untuk menggambarkan tempat-tempat makan dan hubungan antar tempat makan berdasarkan menu yang disediakan. Pewarnaan graf adalah metode pelabelan simpul atau sisi pada graf dengan warna yang berbeda, dengan tujuan agar simpul-simpul yang berdekatan tidak memiliki warna yang sama. Algoritma Welch-Powell, yang merupakan salah satu metode pewarnaan graf, memanfaatkan derajat simpul untuk menentukan urutan pewarnaan, dimulai dengan simpul yang memiliki derajat tertinggi. Dengan menggunakan algoritma ini, diharapkan dapat diperoleh solusi optimal dalam menentukan destinasi wisata kuliner di Kota Jambi.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan solusi yang efisien bagi wisatawan dalam memilih destinasi wisata kuliner di Kota Jambi. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem rekomendasi berbasis graf untuk sektor pariwisata, khususnya dalam membantu wisatawan memilih tempat makan yang sesuai dengan preferensi mereka. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pengelola destinasi wisata kuliner di Kota Jambi dalam meningkatkan layanan serta menarik lebih banyak wisatawan ke kota ini.

KAJIAN TEORI

TEORI GRAF

Teori graf adalah cabang matematika diskrit yang mempelajari hubungan antara objek-objek diskrit yang direpresentasikan sebagai simpul (vertices) dan sisi (edges). Graf terdiri dari himpunan simpul dan sisi yang menghubungkan simpul-simpul tersebut. Menurut (Juliangkary & Yuliyanti, 2018), teori graf mencakup berbagai jenis, seperti graf tak berarah, graf berarah, graf lengkap, graf teratur, dan graf bipartit. Konsep dasar teori graf meliputi derajat simpul, jalur, serta sifat-sifat graf lainnya yang banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang, termasuk pemecahan masalah berbasis hubungan antar objek.

Pewarnaan Graf

Pewarnaan graf adalah salah satu metode dalam teori graf yang bertujuan untuk memberikan warna pada elemen graf, seperti simpul, sisi, atau wilayah, dengan ketentuan bahwa elemen-elemen yang saling berhubungan tidak boleh memiliki warna yang sama. (Afriantini et al., 2019) menjelaskan bahwa pewarnaan graf bertujuan untuk meminimalkan jumlah warna yang digunakan sambil tetap memenuhi aturan tersebut. Pewarnaan simpul sering digunakan untuk masalah penjadwalan, di mana setiap simpul mewakili aktivitas, dan warna menggambarkan waktu atau sumber daya yang dialokasikan. Pewarnaan sisi digunakan dalam alokasi frekuensi radio, sementara pewarnaan wilayah diterapkan pada peta untuk memastikan wilayah yang bersebelahan memiliki warna yang berbeda. Dalam berbagai aplikasi, pewarnaan graf memberikan solusi efisien untuk memecahkan masalah berbasis hubungan atau konektivitas.

ALGORITMA WELCH-POWELL

Algoritma Welch-Powell adalah salah satu metode pewarnaan graf yang bekerja dengan mengurutkan simpul berdasarkan derajatnya secara menurun, kemudian mewarnai simpul tersebut menggunakan jumlah warna seminimal mungkin. Proses pewarnaan dimulai dari simpul dengan derajat tertinggi, diikuti oleh simpul lainnya yang tidak bertetangga menggunakan warna yang sama, hingga semua simpul diberi warna. (Riezca Augusty et al., 2023) menyebutkan bahwa algoritma ini efektif untuk menyelesaikan masalah pewarnaan graf karena memberikan hasil yang optimal dengan langkah-langkah sistematis. Algoritma ini banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti penjadwalan, alokasi sumber daya, dan

pengelompokan data berdasarkan hubungan antar elemen.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif dengan pendekatan graf untuk menganalisis hubungan antar tempat makan di Kota Jambi berdasarkan jenis makanan dan lokasi. Metode yang diterapkan untuk menentukan pewarnaan simpul dalam penelitian ini menggunakan Algoritma Welch-Powell (Riezca Augusty et al., 2023). Algoritma tersebut dijelaskan sebagai berikut : (1) Populasi penelitian mencakup seluruh tempat makan di Kota Jambi yang menyajikan makanan khas daerah, seperti pindang ikan dan pempek, serta tempat makan dengan kuliner modern. Sampel penelitian diambil dari tempat makan yang informasinya dapat diakses melalui platform daring seperti website, media sosial, dan aplikasi ulasan kuliner. (2) Pengumpulan data dilakukan melalui eksplorasi platform daring seperti website restoran, media sosial (Instagram dan Facebook), dan aplikasi ulasan seperti Google Maps. Informasi yang dikumpulkan mencakup nama tempat makan, jenis makanan, lokasi, dan tingkat popularitas berdasarkan ulasan pengguna. Data yang dihimpun kemudian diolah menjadi graf untuk menggambarkan hubungan antar tempat makan berdasarkan kesamaan menu atau lokasi. (3) Teknik analisis data menggunakan algoritma pewarnaan graf Welch-Powell, yang dimulai dengan mengurutkan simpul berdasarkan derajatnya secara menurun. Pewarnaan dimulai dengan simpul berderajat tertinggi, kemudian diikuti oleh simpul lain yang tidak bertetangga dengan simpul pertama, dan seterusnya sampai semua simpul terwarnai. Proses ini bertujuan untuk mengelompokkan tempat makan berdasarkan kesamaan menu atau kedekatan lokasi. (4) Validasi data dilakukan dengan membandingkan hasil analisis graf dengan ulasan dan peringkat dari sumber daring. Hasil analisis divisualisasikan dalam bentuk diagram untuk memudahkan interpretasi. Penelitian ini dilakukan di Kota Jambi selama dua bulan, dengan peneliti berperan dalam memverifikasi data lapangan dan memastikan keabsahan informasi yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Memvisualisasikan ke dalam Graf

Berdasarkan data yang diperoleh dari visualisasi sebuah graf terhadap wisata kuliner di kota jambi. Maka, visualisasi wisata kuliner disimpulkan dengan (w_j). $j = GV, RM, PA, PS, DC, SK, PK, SS, PP, WS$ dan setiap sisi menu diberi simbolkan dengan M_j . $J = PI, ST, PM, NG, KO, SF, AB$ yang disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Wisata Kuliner

No	Wisata Kuliner	Menu Makanan
1	Guddhas Village (GV)	Pindang Ikan Patin (PI)
2	RM.Aroma Cempaka (RM)	Sate (ST)
3	Pempek Asiong (PA)	Pempek (PM)
4	Pempek Selamat (PS)	Nasi Goreng (NG)
5	Dine & Chat (DC)	Kangkung Ongseng (KO)
6	Saoenk Kito (SK)	Seafood (SF)
7	Pondok Kelapo (PK)	Ayam Bakar (AB)
8	Simon & Sons (SS)	
9	Pondok Pinang Sarinande (PP)	
10	Ayam Bakar wong Solo (WS)	

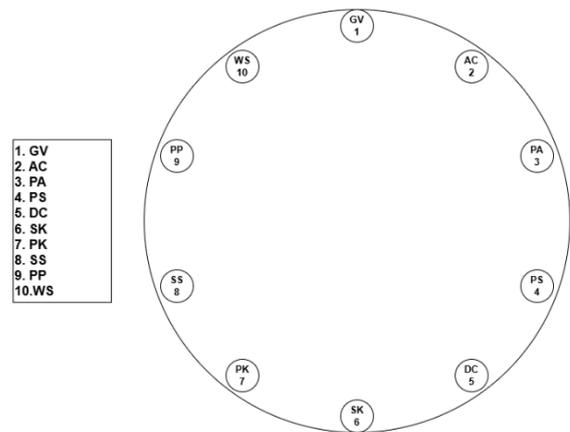
Setelah penentuan simpul untuk bagian wisata kuliner dan menu makanan, maka tahap selanjutnya adalah menentukan simpul - simpul yang saling terhubung dan bertetangga. Berikut merupakan simpul yang bertetangga yang disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Urutan Wisata Kuliner dan Menu

No	Simpul	Simpul Bertetangga	Derajat
1	PK	GV, RM, PA, PS, DC, SK, SS, PP, WS	9
2	GV	PA, PS, DC, SK, PK, SS, PP, WS	8
3	WS	GV, RM, DC, SK, PK, SS, PP	7
4	DC	GV, RM, SK, PK, SS, PP, WS	7
5	SK	GV, DC, PK, SS, PP, WS	6
6	SS	GV, RM, DC, SK, PK, WS	6
7	PP	GV, DC, SK, PK, WS	5

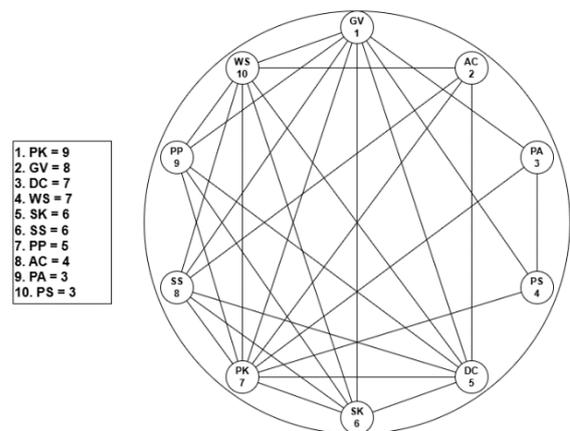
8	RM	DC, PK, SS, WS	4
9	PA	GV, PS, PK	3
10	PS	GV, PA, PK	3

Pada tabel 2 merupakan urutan simbol yang bertetangga. Sehingga diperoleh simpul graf sebagai berikut



Gambar 1. Simpul Graf

Dari simpul graf pada gambar 1 diatas, langkah selanjutnya adalah menghubungkan simpul tersebut dengan garis terhadap simpul yang bertetangga

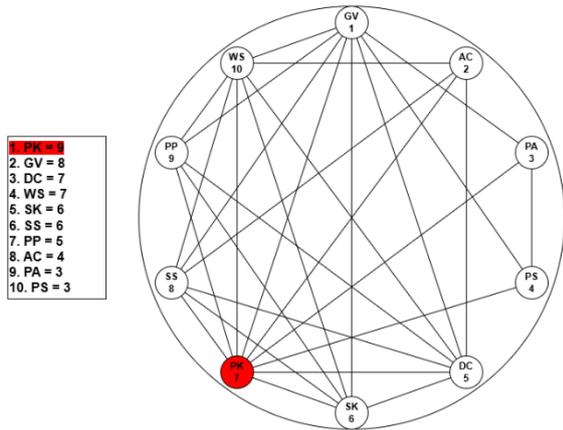


Gambar 2. Garis Simpul Bertetangga

Pewarnaan menggunakan Algoritma Welch-Powell

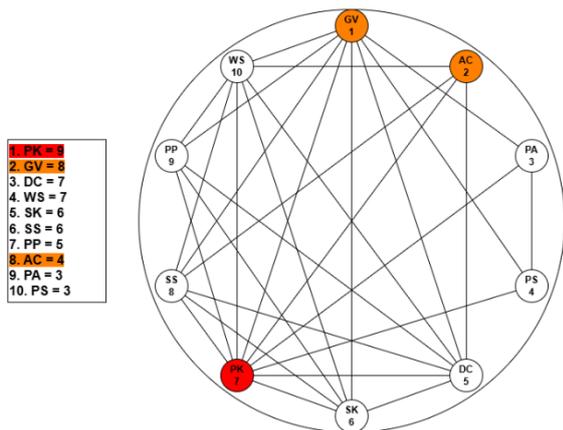
Dalam pewarnaan graf langkah pertama yang dilakukan adalah memberi warnai merah pada

simpul yang memiliki derajat tertinggi yaitu simpul PK dengan derajatnya 9.



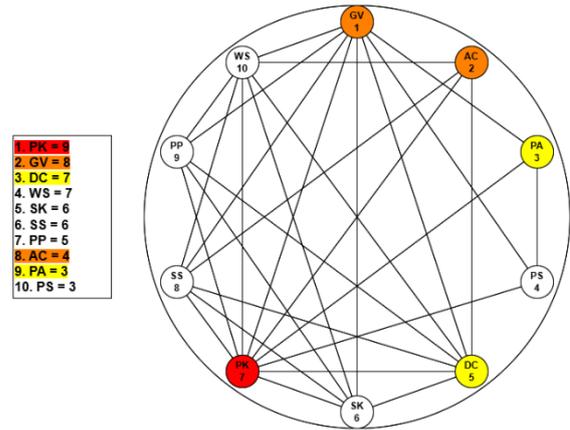
Gambar 3. Warna Pada Simpul PK

Selanjutnya, memberi warna simpul yang memiliki derajat tertinggi setelah PK dan belum memiliki warna. Dalam hal ini, GV merupakan simpul kedua yang memiliki derajat tertinggi. Sehingga GV dan simpul yang tidak bertetangga dengan GV yaitu AC diberi warna yang sama jingga.



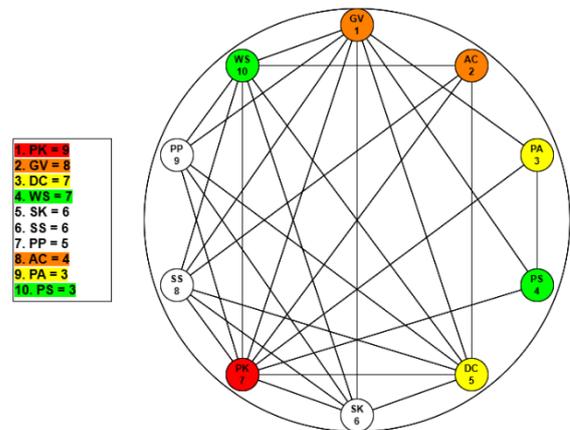
Gambar 4. Warna Pada Simpul GV dan AC

Setelah simpul PK, GV, dan AC diberi warna, tahap berikutnya yang dilakukan adalah sama seperti tahap sebelumnya, yaitu mencari simpul dengan derajat tertinggi berikutnya untuk diberi warna. Pada tahap ini, simpul DC merupakan simpul dengan derajat tertinggi. Karena PA tidak bertetangga maka PA juga diberi warna kuning sama seperti DC.



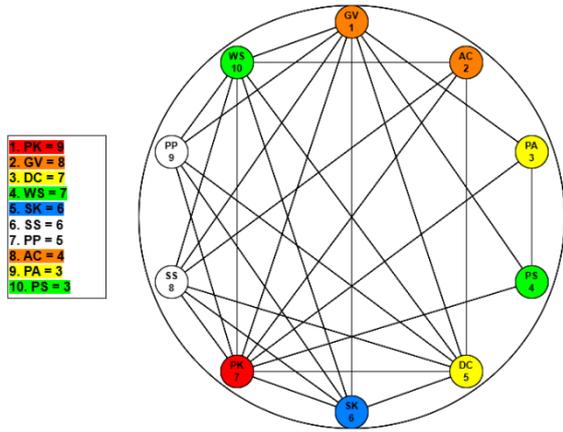
Gambar 4. Warna Pada Simpul DC, dan PA

Kemudian pemberian warna dilanjutkan pada simpul dengan derajat tertinggi berikutnya, yaitu simpul WS. Warna diberikan pada simpul WS serta pada simpul-simpul lain yang tidak bertetangga dengan simpul WS seperti PS yang sama diberi warna hijau.



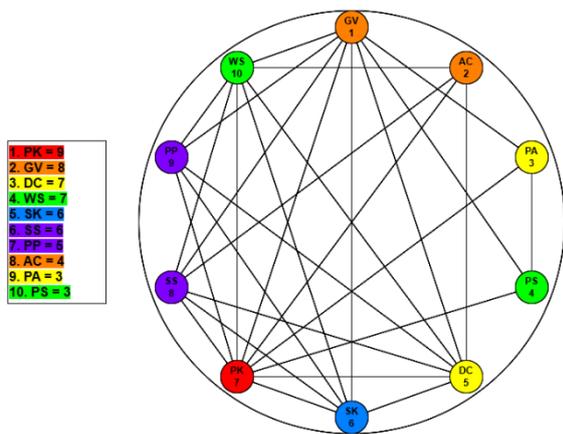
GAMBAR 5. WARNA PADA SIMPUL WS, DAN PS

Pada tahap berikutnya, simpul-simpul yang belum diberi warna akan diwarnai. Prosesnya tetap sama yaitu dengan melihat simpul yang memiliki derajat tertinggi. Pada tahap ini, derajat tertinggi berada pada simpul SK saja karena tidak ada simpul yang tidak bertetangga dengan SK diberi warna biru.



Gambar 6. Warna Pada Simpul SK

Langkah berikutnya tetap dilakukan dengan memilih simpul yang memiliki derajat tertinggi berikutnya. Pada tahap ini, simpul dengan derajat tertinggi adalah simpul SS. Dalam hal ini simpul PP juga tidak bertetangga dengan simpul PP maka diberi warna sama juga warna ungu. Langkah ini sekaligus menjadi tahap terakhir dalam proses pengisian grafik.

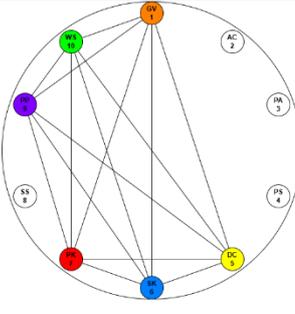
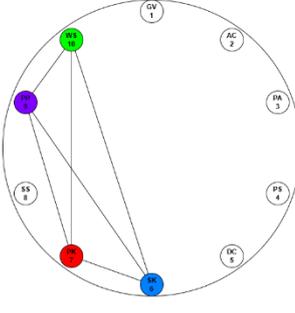
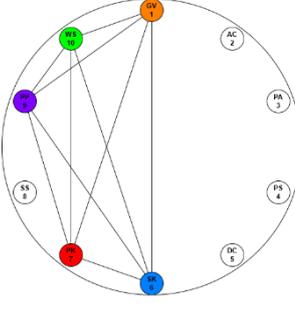


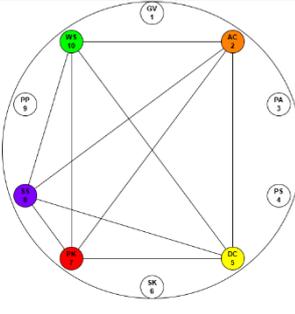
Gambar 7. Graf Selesai Diwarnai

Pada Gambar 7 terlihat bahwa jumlah warna yang digunakan untuk pewarnaan graf adalah sebanyak 6 warna. Hal ini menunjukkan terdapat 7 rekomendasi tempat wisata kuliner di Kota Jambi yang setidaknya memiliki satu jenis makanan yang sama. Pada rekomendasi ini, simpul-simpul dengan warna yang sama merepresentasikan tempat-tempat yang memiliki satu menu yang sama. Berikut adalah hasil dari subgraf yang merepresentasikan menu makanan tersebut yang disajikan dalam tabel 4.

Tabel 3. Subgraf Menu Makanan

Jenis Makanan	Subgraf	Rumah Makan
Pindang Ikan Patin		Gudhas Vilage (GV), Pondok Pinang Sarinande (PP), Pondok Kelopo (PK), dan Saoenk Kito (SK).
Sate		Gudhas Vilage (GV), Simon & Sons (SS), dan Dine & Chat (DC)
Pempek		Gudhas Vilage (GV), Pempek Asiong (PA), Pempek Selamat (PS), dan Pondok Kelopo (PK)

<p>Nasi Goreng</p>		<p>Gudhas Vilage (GV), Ayam Bakar Wong Solo(WS), Pondok Pinang Sarinande (PP), Pondok Kelapo (PK), Saoenk Kito (SK), dan Dine & Chat (DC)</p>
<p>Kangkung Ongseng</p>		<p>Ayam Bakar Wong Solo(WS), Pondok Pinang Sarinande (PP), Pondok Kelapo (PK), dan Saoenk Kito (SK).</p>
<p>Seafood</p>		<p>Gudhas Vilage (GV), Ayam Bakar Wong Solo(WS), Pondok Pinang Sarinande (PP), Pondok Kelapo (PK), dan Saoenk Kito (SK).</p>

<p>Ayam Bakar</p>		<p>Ayam Bakar Wong Solo(WS), Simon & Sons (SS), Pondok Kelapo (PK), Dine & Chat (DC), dan RM. Aroma Cempaka.</p>
-------------------	--	--

Hasil pemisahan graf menjadi subgraf berdasarkan setiap menu makanan menghasilkan graf-graf lengkap, di mana setiap simpul dalam subgraf saling bertetangga. Subgraf ini juga merupakan graf teratur karena semua simpul memiliki derajat yang sama. Dengan demikian, setiap simpul dalam subgraf akan diberi warna yang berbeda.

Implementasi dengan RStudio

Berikut merupakan hasil implementasi menggunakan Rstudio:

```

> # Data: Daftar simpul dan tetangga
> simpul <- c("PK", "GV", "WS", "DC", "SK", "SS", "PP", "RM", "PA", "PS")
> tetangga <- list(
+ PK = c("GV", "RM", "PA", "PS", "DC", "SK", "SS", "PP", "WS"),
+ GV = c("PA", "PS", "DC", "SK", "PK", "SS", "PP", "WS"),
+ WS = c("GV", "RM", "DC", "SK", "SS", "SS", "PP", "WS"),
+ DC = c("GV", "RM", "SK", "PK", "SS", "PP", "WS"),
+ SK = c("GV", "DC", "PK", "SS", "PP", "WS"),
+ SS = c("GV", "RM", "DC", "SK", "PK", "WS"),
+ PP = c("GV", "DC", "SK", "PK", "WS"),
+ RM = c("DC", "PK", "SS", "WS"),
+ PA = c("GV", "PS", "PK"),
+ PS = c("GV", "PA", "PK")
)
>
> # Buat grafik dari data
> edges <- do.call(rbind, lapply(names(tetangga), function(n)
+ cbind(rep(n, length(tetangga[[n]]), tetangga[[n]])))
> grafik <- graph_from_edgelist(edges, directed = FALSE)
>
> # Jadwalkan tugas menggunakan pewarnaan grafik
> jadwal <- jadwal_tugas(grafik)
>
> # Visualisasikan jadwalnya
> visualisasikan_jadwal(jadwal)
Jadwal Tugas:
Tugas Warna
PK PK 1
GV GV 6
RM RM 4
PA PA 2
PS PS 3
DC DC 5
SK SK 4
SS SS 3
PP PP 3
WS WS 2
    
```

Gambar 8. Implementasi RStudio

PENUTUP SIMPULAN

Dalam kasus wisata kuliner di Kota Jambi berdasarkan menu makanan dapat diformulasikan dalam bentuk graf. Graf dibentuk dengan wisata kuliner sebagai simpul dan menu makanan sebagai sisi. Pada pewarnaan graf wisata kuliner menghasilkan 6 warna sehingga tidak ada simpul yang bertetangga memiliki warna yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 6 rekomendasi wisata kuliner yang setidaknya memiliki satu jenis makanan yang sama.

Subgraf untuk setiap menu makanan terbentuk dari wisata kuliner tersebut, yang menghasilkan graf lengkap dan teratur.

SARAN

Penulis menyarankan agar penelitian berikutnya dapat menambahkan atribut lain yang relevan dalam pewarnaan graf, seperti tingkat kepuasan pelanggan, popularitas, atau jarak antar lokasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis data saat ini, sehingga perlu dilakukan pembaruan secara berkala karena hubungan dan preferensi antar tempat makan dapat berubah seiring waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriantini, Helmi, & Fran, F. (2019). PEWARNAAN SIMPUL, SISI, WILAYAH PADA GRAF DAN PENERAPANNYA. *Bimaster Ilmiah. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 773-782.
- ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA MAHASISWA MENGGUNAKAN MODUL TEORI GRAF DENGAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH. (2018). *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 87-94.
- Aryanto, F., & Siahaan, C. E. (2022). Implementasi Algoritma Welch Powell dalam Penentuan Tempat Wisata di Kota Jambi. *Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi*, 21-39.
- Augusty, F. R., & Riti, Y. F. (2023). Penerapan Algoritma Welch-Powell Dalam Pewarnaan Graf Menentukan Menu Makan Siang Karyawan. *Digital Transformation Technology (Digitech)*, 58-65.
- Dewi, N. R. (2020). Penerapan Pewarnaan Graf Terhadap Penyusunan Jadwal Seminar Proposal Skripsi di Prodi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 103-112.
- Meiliana, C. H., & Maryono, D. (2014). APLIKASI PEWARNAAN GRAF UNTUK OPTIMALISASI PENGATURAN TRAFFIC LIGHT DI SUKAHARJO. *JIPTEK*, 25-34.
- Rahadi, A. P. (2013). PENJADWALAN MATA KULIAH MENGGUNAKAN PEWARNAAN GRAFDENGAN ALGORITMA LARGEST FIRST. *Jurnal Padeagogik*, 1-13.
- Rusdiana, Y., & Maulani, A. (2019). ALGORITMA WELCH-POWELL UNTUK PEWARNAAN GRAF PADA PENJADWALAN PERKULIAHAN. *SPEJ (Science and Phsics Education Journal)*, 37-47.
- Sa'adah, T. N., & Fathoni, I. A. (2023). PEWARNAAN GRAF PADA PENJADWALAN UAS PROGRAM STUDI MATEMATIKA UNUGIRI MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH POWELL. *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 14-24.
- Sari, N. (2018). Pengembangan Ekonomi Kreatif Bidang Kuliner Khas Daerah Jambi. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 51-60.
- Widiyatni, W., Rafida, V., Sibali, H. E., & Kusumawati, H. A. (2020). PENERAPAN PEWARNAAN GRAF UNTUK MENENTUKAN WISATA KULINER DI SAMARINDA. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 177-186.