BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sejak peradaban manusia bermula, matematika sudah banyak digunakan dalam kehidupan untuk memecahkan permasalahan sehari-hari. Berbagai bentuk angka, simbol dan rumus digunakan untuk membantu perhitungan, penilaian dan pengukuran. Di zaman sekarang, yang erat kaitanya dengan perkembangan teknologi, matematika tetap masih memiliki eksistensi dan merupakan ilmu yang sangat penting dan berperan dalam mendukung perkembangannya.

Susilo (1993) menyatakan bahwa matematika bukanlah sekedar kumpulan angka, simbol dan rumus yang tidak ada kaitannya dengan dunia nyata. Justru sebaliknya, matematika tumbuh dan berakar dari dunia nyata (Supatmono, 2009). Dengan demikian, dapat diketahui bahwa hampir setiap bagian dari ilmu pengetahuan baik ilmu terapan maupun ilmu murni akan memerlukan peran matematika sebagai ilmu bantunya. Salah satu bagian dari ilmu matematika yang dapat aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari yaitu teori graf. Teori graf dapat diterapkan untuk menyelesaiakan permasalahan dalam berbagai bidang seperti pada ilmu kima, ilmu biologi, peta pada ilmu geografi, masalah pada bidang transportasi, jaringan komunikasi dan rangkaian listrik.

Konsep teori graf pertama kali diperkenalkan pada tahun 1736 oleh Leonhard Euler yang berasal dari Swiss ketika ingin memecahkan masalah dari suatu khasus mengenai permasalahan jembatan konigsbreg yang memodelkan daratan menjadi simpul dan jembatan menjadi sisi (Anggraini, Rosyida, & Asih, 2019). Sulistyorini (2018, hal. 2) menjelaskan graf merupakan pasangan himpunan yaitu himpunan yang tak kosong dari simpul-simpul (*vertices*) dan himpunan sisi (*edges*) yang menghubungkan sepasang simpul. Dari definisi tersebut, diketahui bahwa simpul tidak boleh kosong dan sisi boleh kosong. Artinya, sebuah graf memungkinkan tidak memiliki sisi dan minimal memiliki satu simpul. Graf yang hanya memiliki satu simpul dinamakan graf trivial.

Salah satu topik yang menarik dari teori graf yaitu mengenai pewarnaan graf (*graph coloring*). Pewarnaan graf merupakan suatu bentuk pelabelan graf dengan memberikan warna pada graf yang dijadikan subjek dalam permasalahan (Nasution & Sitompul, 2020). Dalam pewarnaan graf terdapat tiga macam yang dapat dilakukan, yaitu pewarnaan simpul (*vertex coloring*), pewarnaan sisi (*edge coloring*) dan pewarnaan wilayah (*region coloring*).

Dalam proses pewarnaan graf terdapat teori algoritma yang dapat digunakan, salah satu diantaranya yaitu algoritma welch powell. Algoritma welch powell merupakan algortima pewarnaan graf dengan memberi label pada simpul-simpul berdasarkan derajat tertinggi (Niarma, Pramono, & Tajidun, 2018). Derajat (*degree*) dalam algoritma welch powell merupakan jumlah sisi yang menghubungkan suatu simpul dengan simpul lain. Supiyandi & Eka (2019, hal. 60) menjelaskan bahwa pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell tidak selalu memberikan warna minimum untuk sebuah graf. Akan tetapi, algoritma welch powell dapat memberikan batas atas jumlah warna yang dapat digunakan untuk mewarnai suatu graf. Selain itu, kelebihan dengan menggunakan algoritma welch powell yaitu penggunaanya yang sederhana, mudah dan efisien.

Pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell dapat diaplikasikan dalam penentuan warna pada sebuah peta (Rahmah, Rahmawati, & Zukrianto, 2021). Berdasarkan Widyatwanti & Natalia (2006, hal. 51) mendefiisikan peta yaitu merupakan salah satu cara untuk menyampaikan informasi mengenai wilayah permukaan bumi yang disajikan secara visual. Karena disajikan secara visual, maka tampilan pada peta harus disajikan secara menarik dan mudah dimengerti. Salah satunya yaitu pada peta kabupaten Indramayu.

Kabupaten Indramayu terletak di Provinsi Jawa Barat yang memiliki luas wilayah 204.011 Ha, yang terdiri dari 31 kecamatan, 309 desa dan 8 kelurahan. Pada peta kabupaten Indramayu, wilayah kecamatan saling berbatesan dengan wilayah kecamatan lainnya sehingga dalam pewarnaan peta pada wilayah kecamatan di kabupaten Indramayu yang saling berbatesan tidak menggunakan warna yang sama, agar setiap wilayah kecamatan yang berbatesan mudah untuk dibedakan.

Pada pewarnaan peta kabupaten Indramayu, terdapat pewarnaan peta yang memiliki banyak warna untuk mewarnai setiap wilayah kecamatan di kabupaten Indramayu. Akan tetapi, berdasarkan Rahmah, Rahmawati & Zukrianto (2021, hal. 42) menyatakan bahwa jumlah warna yang berlebihan yang digunakan dalam mewarnai peta menyebabkan peta menjadi tidak efisien. Kemudian Brun (2002, hal. 26) menyatakan tentang teorema empat warna bahwa sebuah peta dapat diwarnai dengan menggunakan maksimal empat warna. Untuk itu, dilakukan sebuah metode pewarnaan graf menggunkan jumlah warna minimal. Untuk menghitung jumlah minimum warna yang digunakan dalam pewarnaan graf dikenal dengan bilangan kromatik (Muhib, 2013).

Saat ini, di kabupaten Indramayu terdapat proyek pembangunan yang sedang dilaksanakan, seperti pembangunan irigasi sungai, perbaikan jalan, pembagunan taman bermain dan pembangunan mall. Untuk mendukung proyek pembangunan dalam perkembangan kabupaten Indramayu, maka diperlukan persiapan yang matang. Salah satu diantaranya yaitu mengenai analisa wilayah kecamatan yang memiliki letak strategis sehingga dapat dijadikan sebagai pusat dari beberapa kumpulan kecamatan guna memudahkan akses masyarakat dan meningkatkan efektivitas daerah.

Dalam teori graf, berdasarkan Ramadhani (2016, hal. 734) menjelaskan yaitu suatu kecamatan memiliki letak strategis apabila kecamatan tersebut memiliki derajat tertinggi. Artinya, kecamatan tersebut banyak terhubung dengan kecamatan lainnya sehingga akses masyarakat lebih mudah. Sedangkan kecamatan yang memiliki derajat rendah yaitu kecamatan yang sedikit terhubung dengan kecamatan lainnya sehingga pengembangannya akan sulit.

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang penerapan pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu dan mengetahui wilayah kecamatan yang memiliki letak strategis dilihat dari kecamatan yang memiliki derajat tertinggi. Dengan demikian, diharapkan dengan mengetahui kecamatan yang memiliki derajat tertinggi pemerintah kabupaten Indramayu dapat memusatkan pembangunan ekonomi, pendidikan dan kesehatan agar masyarakat kabupaten Indramayu dapat mengakses jangkauan yang lebih dekat dan mudah.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, permasalahan yang berhasil penulis identifikasi adalah:

1. Belum dilakukan pewarnaan peta menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu.
2. Belum dilakukan analisa wilayah kecamatan strategis berdasarkan derajat tertinggi pada wilayah kecamatan di kabupaten Indramayu.

1.3. Pembatas Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian, penulis membatasi masalah yang erat kaitannya dalam judul penelitian, maka pembahasan hanya difokuskan pada penerapan pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu. Dalam representasi peta wilayah kecamatan kabupaten Indramayu kedalam bentuk graf yaitu dengan merepresentasikan wilayah kecamatan sebagai simpul dan wilayah kecamatan yang berbatesan langsung direpresentasikan oleh sisi.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat diperoleh beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu?
2. Berapa jumlah bilangan kromatik berdasarkan pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu?
3. Kecamatan manakah yang paling strategis dilihat dari kecamatan yang memiliki derajat tertinggi di kabupaten Indramayu?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian yang dikemukakan, maka dapat dirumuskan tujuan dalam penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu.
2. Untuk mengetahui jumlah bilangan kromatik berdasarkan pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu.
3. Untuk mengetahui kecamatan yang paling strategis dilihat dari kecamatan yang memiliki derajat tertinggi di kabupaten Indramayu.

1.6. Manfaat Penelitian

1.6.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memeberikan informasi dan menambah wawasan mengenai penerapan pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi panduan atau paling tidak menjadi bahan pertimbangan dalam mengkaji ilmu-ilmu matematika dalam penerapan lainnya.

1.6.2. Manfaat Praktis

a. Penulis

Menambah wawasan serta pengetahuan mengenai objek yang diteliti kususnya dalam pewanaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu.

b. Mahasiswa

Sebagai bahan referensi atau panduan dalam mengkaji ilmu-ilmu yang berkaitan dengan teori graf.

c. Lembaga

Sebagai inventaris teori dalam pengembangan kajian teori graf khususnya terkait pewarnaan graf.

d. Pemerintah Kabupaten Indramayu

Memberikan informasi mengenai letak wilayah kecamatan strategis sehingga pemerintah kabupaten Indramayu dapat memusatkan pembangunan guna memudahkan akses masyarakat dan meningkatkan efektivitas daerah.

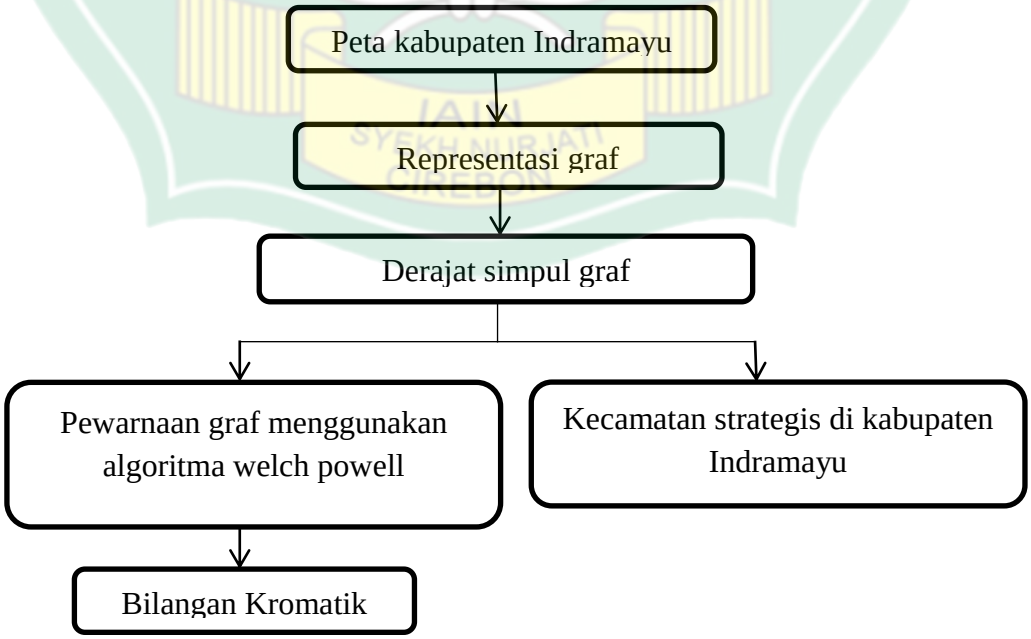
1. 7. Metode Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Berdasarkan Moleong (2005, hal. 4) menjelaskan bahwa pendekatan deskriptif kualitatif yaitu pendekatan penelitian berupa data-data yang dikumpulkan seperti kata-kata, gambar-gambar dan bukan angka.

Penelitian ini termasuk dalam jenis studi pustaka, yaitu serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian (Zed, 2008). Sedangkan Yaniawati (2020, hal. 11) menjelaskan bahwa penelitian kepustakaan merupakan penelitian yang digunakan dalam pengumpulan informasi dan data secara mendalam melalui berbagai literatur seperti buku, catatan, majalah, referensi lainnya, serta hasil penelitian sebelumnya yang relevan untuk mendapatkan jawaban dan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti.

Dalam penelitian ini penulis melakukan kegiatan studi pustaka, yaitu dengan mengkaji dari berbagai sumber referensi baik dari buku, jurnal dan karya ilmiah lainnya yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian.

Berikut adalah kerangka berfikir dalam penelitian ini yaitu:



Gambar I.1
Kerangka Berfikir

Selanjutnya, dari kerangka berfikir diatas penulis merumuskan langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam mengkaji penelitian ini adalah:

1. Mencari, mengumpumpulkan dan menganalisis dari berbagai sumber seperti buku, jurnal dan karya ilmiah lainnya yang berkaitan dengan graf, pewarnaan graf, algoritma welch powell dan peta serta informasi mengenai kabupaten Indramayu.
2. Merepresentasikan peta kabupaten Indramayu kedalam bentuk graf.
3. Mengurutkan simpul kecamatan kabupaten Indramayu berdasarkan derajat tertinggi ke terendah.
4. Memberikan warna pada semua simpul kecamatan berdasarkan pewarnaan menggunakan algoritma welch powell sehingga simpul yang bertetangga tidak memiliki warna yang sama.
5. Merepresentasikan hasil pewarnaan simpul pada graf kedalam pewarnaan peta kabupaten Indramayu.
6. Menentukan jumlah bilangan kromatik berdasarkan pewarnaan menggunakan algoritma welch powell dari hasil pewarnaan peta pada kabupaten Indramayu.
7. Membuat kesimpulan mengenai pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada kabupaten Indramayu, jumlah bilangan kromatik dan wilayah kecamatan strategis dilihat dari derajat tertinggi di kabupaten Indramayu.

1. 8. Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini secara keseluruhan terdiri atas lima bab pembahasan, yaitu sebagai berikut:

Bab I menggambarkan isi penelitian secara keseluruhan agar pembaca dapat mengetahui apa yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini. Pada bab ini, penulis menguraikan beberapa subab bahasan, yaitu: latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II berisi kajian teori terkait konsep dasar dalam penelitian ini yaitu mengenai teori graf, yang meliputi definisi graf, jenis-jenis graf, terminologi graf, derajat simpul, graf planar dan graf dual.

Bab III membahas mengenai pewarnaan graf dan peta yang terdiri dari pewarnaan simpul, pewarnaan sisi dan pewarnaan wilayah. Selain itu, juga membahas mengenai algoritma welch powell, bilangan kromatik dan pewarnaan peta.

Bab IV berisi pembahasan terkait jawaban dari rumusan masalah dalam penelitian yang dibuat yaitu mengenai pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu, jumlah bilangan kromatik dan wilayah kecamatan strategis di kabupaten Indramayu.

Bab V berisi kesimpulan yang diperoleh dari bab IV. Selain itu, terdapat saran terkait hasil penelitian.

IAIN
SYEKH NURJATI
CIREBON