

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teori graf merupakan salah satu bidang pada matematika dengan perkembangan yang pesat. Cakupan bidang pengaplikasian yang luas menjadi salah satu faktor pesatnya perkembangan teori graf. Dalam bidang biologi misalnya, penelitian mengenai rekombinasi DNA oleh Angeleska (2009) dan jaringan interaksi protein oleh Maliackal dkk. (2005). Teori graf juga banyak digunakan dalam analisis jaringan seperti pemetaan jaringan teroris (Valdis, 2002), pemetaan jaringan pada chip (Maqsood dkk., 2016), dan analisis kestrategisan jalan (Lin, dkk., 2018).

Pembahasan mengenai teori graf diperkirakan muncul pada sekitar abad ke-18. Saat itu Leonhard Euler, seorang matematikawan asal Swiss berhasil memecahkan sebuah teka-teki yang terkenal di Kota Königsberg di Eastern Prussia (Norman, dkk., 1986). Di kota yang sekarang bernama Kaliningrad—setelah jatuh ke tangan Uni Soviet dan menjadi bagian dari negara Rusia—terdapat sebuah sungai bernama River Prigel yang membelah kota (Isabel, 2007). Di sungai tersebut terdapat tujuh jembatan untuk menghubungkan daratan yang terpisah. Dari kondisi tersebut muncullah teka-teki apakah terdapat suatu jalur yang dapat melewati setiap jembatan tepat satu kali. Euler kemudian dapat membuktikan bahwa tidak terdapat jalur yang dimaksud. Pembuktian yang dilakukan Euler menggunakan konsep graf dengan memisalkan jembatan sebagai garis dan bagian kota sebagai titik (Biggs, dkk., 1986).

Meskipun penggunaan konsep teori graf telah muncul pada abad ke-18, namun buku pertama yang membahas mengenai teori graf baru muncul pada tahun 1936 (Harju, 2011). Buku tersebut ditulis oleh König dan kemudian diterjemahkan dalam bahasa Inggris oleh Richard M. Dalam buku tersebut, König mendefinisikan graf sebagai hasil dari konfigurasi antara himpunan “titik” dan pasangan tertentu dari titik-titik tersebut yang terhubung oleh satu atau lebih “garis” (König, 1990). Definisi yang telah dikemukakan oleh König tersebut kemudian disajikan kembali

oleh Chartrand dan Lesniak (2011) yang mendefinisikan graf sebagai himpunan tak kosong V dengan elemen yang disebut titik dan himpunan E dengan elemen berupa subhimpunan 2-elemen dari V yang disebut sisi.

Alex Bavelas pada tahun 1948 menggunakan teori graf dan geometri dalam penelitiannya mengenai model matematika pada struktur grup. Grup yang dimaksud ialah kelompok dalam jaringan komunikasi sosial. Dari penelitian tersebut muncul sebuah konsep yang kemudian disebut dengan *betweenness centrality*. Freeman (1977) kemudian mendefinisikan *betweenness centrality* dari sebuah titik x sebagai probabilitas keberadaan x secara random pada jalur terpendek antara dua titik lainnya dalam graf.

Lebih lanjut, konsep *betweenness centrality* telah dikembangkan dari sisi aplikasinya pada graf hasil operasi kartesian (Sunnil dan Kannan, 2019). Operasi kartesian merupakan salah satu dari beberapa operasi lain dalam teori graf seperti operasi korona, kali komb, dan penjumlahan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian yang dilakukan pada skripsi ini adalah penerapan konsep *betweenness centrality* pada graf hasil operasi korona. Korona merupakan operasi antara dua graf dengan mengonstruksi salinan graf kedua sebanyak kardinalitas graf pertama. Setiap titik dari masing-masing salinan tersebut kemudian dihubungkan dengan satu titik—yang berbeda untuk setiap salinan—di graf pertama (Harary dan Frucht, 1969). Konsep operasi korona telah menjadi bagian dari berbagai penelitian yang diantaranya adalah karakterisasi kekompakatifan graf hasil operasi korona (Susilowati, 2016) dan analisis struktur dan sifat spektral graf hasil operasi korona (Sharma, 2017). Dengan penerapan konsep *betweenness centrality* pada graf hasil operasi korona, diharapkan penelitian ini dapat menambah khazanah pengembangan teori graf. selain tujuan tersebut, agar hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan lebih luas maka dalam skripsi ini disusun pula algoritma dan program untuk menentukan nilai *betweenness centrality* pada graf hasil operasi korona. Sebelumnya, Ulrik (2001) telah mengembangkan algoritma untuk mencari nilai *betweenness centrality*. Pada skripsi ini, algoritma tersebut digunakan sebagai bagian algoritma yang dibangun. Program komputer yang dihasilkan berdasarkan algoritma tersebut diharapkan dapat menjadi alat bantu penghitungan nilai *betweenness centrality* pada graf hasil operasi korona.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah menentukan nilai *betweenness centrality* dari sebuah titik pada graf hasil operasi korona?
2. Bagaimanakah algoritma untuk menentukan nilai *betweenness centrality* pada graf hasil operasi korona?
3. Bagaimanakah program untuk menentukan nilai *betweenness centrality* pada graf hasil operasi korona?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan nilai *betweenness centrality* dari sebuah titik pada graf hasil operasi korona.
2. Menyusun algoritma untuk menentukan nilai *betweenness centrality* pada graf hasil operasi korona.
3. Membuat program untuk menentukan nilai *betweenness centrality* pada graf hasil operasi korona?

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperluas kajian mengenai konsep *betweenness centrality* dalam teori graf.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam menentukan nilai *betweenness centrality* pada graf hasil operasi tertentu.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, graf yang digunakan adalah graf sederhana dan terhubung. Graf sederhana merupakan graf tanpa *loop*, multipel sisi, arah, dan

bobot. Sementara graf terhubung adalah graf yang setiap dua titik yang berbeda dihubungkan oleh lintasan.