

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teori graf merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang sangat bermanfaat dan banyak digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam kehidupan nyata, seperti halnya saat pertama kali diperkenalkan oleh Leonhard Euler ketika hendak menyelesaikan masalah jembatan Konisberg pada tahun 1736. Hingga saat ini teori graf telah mengalami banyak perkembangan.

Salah satu topik yang dipelajari dalam ilmu teori graf adalah *rainbow connection*. Pertama kali *rainbow connection* diperkenalkan pada tahun 2008 oleh Chartrand dkk [6]. Misalkan  $G$  adalah graf terhubung tak trivial dan didefinisikan pewarnaan sisi  $c : E(G) \rightarrow \{1, 2, \dots, k\}$  dengan  $k \in \mathbb{N}$ , sedemikian sehingga dua sisi yang bertetangga boleh memiliki warna yang sama. Suatu lintasan  $(u, v)$   $P$  di  $G$  dikatakan lintasan *rainbow* (*rainbow path*) jika tidak ada dua sisi di  $P$  yang memiliki warna sama. Graf  $G$  dikatakan *rainbow connected* jika setiap dua titik yang berbeda di  $G$  dihubungkan oleh lintasan *rainbow*. Minimum dari banyak warna sehingga suatu graf menjadi *rainbow connected* disebut dengan *rainbow connection number*, dinotasikan  $rc(G)$ . Lintasan *rainbow geodesic* adalah lintasan *rainbow* terpendek yang menghubungkan dua titik pada graf. *Strong rainbow connection number* adalah bilangan yang meny-

atakan banyak warna minimum yang digunakan dalam pewarnaan sisi suatu graf sedemikian sehingga sebarang dua titik pada graf dihubungkan oleh lintasan *rainbow geodesic*.

Topik tentang bilangan *rainbow connection* dari suatu graf sangat menarik untuk dikaji, Chartrand menentukan *rainbow connection number* dari beberapa kelas graf khusus seperti graf pohon, graf lengkap, graf roda, graf bipartid lengkap, dan graf multipatrit lengkap [6]. Penelitian terkait *rainbow connection* berkembang cukup pesat, dalam [9] Li dan Sun telah menentukan diantaranya *rainbow connection number* untuk graf komplemen dan graf garis. Syafrizal dkk [15] telah menentukan *rainbow connection number* pada graf kipas dan graf matahari. Hingga saat ini penelitian tentang *rainbow connection* masih terus dikaji, beberapa diantaranya, dalam [8] Fitriani dkk telah menentukan *rainbow connection number* dari amalgamasi beberapa graf. Nessa[11] membahas *rainbow connection number* dari graf kubik  $C_{n,2n,n}$ . Aryani dkk [3] menentukan *rainbow connection number* pada batas atas dari graf kubik  $C_{n,2n,2n,2n,n}$ . Penentuan *Rainbow Connection Number* untuk Amalgamasi Graf Lengkap dengan Graf Roda dibahas oleh utari dkk[16]. Muhardiansyah[10] telah membahas *Rainbow Connection* Pada Graf Amalgamasi Tangga Segitiga Diperumum Homogen. Selanjutnya, Nurhasnah dkk [12] telah menentukan *rainbow connection number* untuk graf *corona sisi*. Penelitian tentang *rainbow connection number* sampai saat ini masih tetap menarik untuk dikaji dan terus berkembang.

Teori graf merupakan salah satu cabang ilmu matematika diskrit yang banyak penerapannya dalam berbagai bidang ilmu salah satunya adalah kimia,

atom karbon dapat direpresentasikan menjadi sebuah graf, seperti *fullerene*. *Fullerene* adalah molekul polihedral yang terbentuk dari atom karbon yang dapat direpresentasikan menjadi sebuah graf dengan atom sebagai titik dan ikatan antar atom sebagai sisi. Graf *Fullerene* adalah graf planar 3-reguler terhubung yang berbentuk pentagon dan heksagon. Graf *Fullerene* dengan banyak titik genap telah didefinisikan oleh Grunbaum dan Motzkin, seperti  $n = 20$  yaitu graf *Dodecahedral*,  $n = 24$  yaitu graf *Petersen* umum, dan  $n = 60$  yaitu graf *Buckminsterfullerene* [1]. Graf *fullerene* yang akan penulis bahas dalam tugas akhir ini adalah graf *Buckminsterfullerene* dinotasikan sebagai  $B_{60}$ . Sampai saat ini penelitian yang berkaitan dengan graf *Buckminsterfullerene* sangat sedikit, beberapa diantaranya yaitu putri dkk[13] telah menentukan dimensi metrik untuk graf *Buckminsterfullerene*, kemudian firdaus[7] membahas dimensi partisi untuk graf *Buckminsterfullerene*, dan putri dkk[14] telah menentukan bilangan kromatik lokasi dari beberapa tipe graf *Buckminsterfullerene*. Penelitian tentang graf *Buckminsterfullerene* untuk *rainbow connection number* hingga saat ini belum ada yang meneliti, sehingga peneliti tertarik untuk mengujinya.

Dalam teori graf terdapat beberapa operasi pada graf, salah satunya adalah operasi amalgamasi. Jika pada beberapa graf dilakukan operasi amalgamasi, maka hasil dari operasi tersebut adalah sebuah graf baru[8]. Pada penelitian ini akan dilakukan operasi amalgamasi terhadap graf *Buckminsterfullerene* sehingga membentuk graf baru yaitu graf amalgamasi *Buckminsterfullerene*, karena merupakan graf baru maka belum ada penelitian tentang *rainbow connection number* pada graf amalgamasi *Buckminsterfullerene*. Oleh sebab itu,

pada tugas akhir ini akan dilakukan penelitian untuk menentukan batas atas *rainbow connection number* untuk dua jenis graf *Buckminsterfullerene* yaitu graf *Buckminsterfullerene* dan graf amalgamasi *Buckminsterfullerene*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji pada tugas akhir ini adalah bagaimana menentukan batas atas *rainbow connection number* untuk dua jenis graf *Buckminsterfullerene*.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang pada tugas akhir ini adalah menentukan batas atas *rainbow connection number* untuk dua jenis graf *Buckminsterfullerene*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah menentukan batas atas *rainbow connection number* untuk dua jenis graf *Buckminsterfullerene*.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari tiga bab, yaitu Bab I Pendahuluan yang berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori yang berisi ma-

teri dasar dan materi penunjang yang akan digunakan dalam penyelesaian permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini. Bab III berisikan hasil penelitian yaitu menentukan batas atas *rainbow connection number* untuk dua jenis graf *Buckminsterfullerene*, selanjutnya, Bab IV yang berisi kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

