

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Matematika merupakan salah satu ilmu yang sangat penting peranannya dalam kehidupan saat ini. Berbagai permasalahan seperti penentuan lintasan terpendek dalam menempuh suatu perjalanan, optimalisasi jadwal keberangkatan kereta, struktur organisasi, rangkaian listrik dapat diselesaikan dengan matematika, yaitu dengan teori graf. Teori graf merupakan salah satu bidang matematika yang merepresentasikan suatu objek berupa *vertex* (titik) dan *edge* (garis) dimana *edge* merupakan objek yang menghubungkan kedua *vertex*.

Graf merupakan pasangan himpunan antara *vertex* (titik) dan *edge* (garis) atau biasa disimbolkan dalam $G(V,E)$. Teori graf dikenal pada tahun 1736, di kota Königsberg ketika seorang ilmuwan matematika yang bernama Leonhard Euler (1707–1783) menyelesaikan permasalahan yang dihadapi yaitu dapatkah seseorang melakukan perjalanan dari suatu tempat dan berakhir di tempat yang sama dengan menyeberangi tujuh jembatan dengan hanya satu kali melewati jembatan tersebut yang berada di kota Königsberg? Dalam permasalahan ini, Leonhard Euler menyelesaikan persoalan ini dengan membuktikannya melalui teori graf bahwa seseorang tidak mungkin melalui ketujuh jembatan tersebut masing – masing satu kali dan kembali ke tempat asal keberangkatan jika derajat setiap *vertex* tidak seluruhnya genap. Derajat adalah jumlah *edge* yang menempel pada *vertex*.

Dalam teori graf, ada banyak hal yang dapat dipelajari selain persoalan Königsberg tersebut. Salah satunya yaitu mengenai graf Hamiltonian. Graf Hamiltonian adalah suatu graf yang

setiap *vertex* hanya dapat dilewati satu kali (kecuali *vertex* awal dan *vertex* akhir) dan derajat setiap *vertex* adalah dua. Pada penelitian ini akan didiskusikan tentang operator 3-join dan (3,4)-join dalam 1-fault tolerant Hamiltonian Graph yang merupakan salah satu bagian dari graf Hamiltonian. Seperti yang telah diketahui, *Hamiltonian Graph* merupakan salah satu jenis graf dimana graf tersebut merupakan graf sirkuit yang berderajat genap dan setiap *vertex* pada *Hamiltonian Graph* hanya dapat dilewati satu kali (kecuali *vertex* awal sekaligus *vertex* akhir). Sedangkan 1-fault tolerant Hamiltonian graph adalah graf Hamiltonian yang jika salah satu *fault* (kelebihan pada *vertex* atau *edge*) dihapus pada graf tersebut ($G - \{f\}$) maka graf tersebut merupakan Hamiltonian, dengan f merupakan anggota dari *edge* atau *vertex* ($f \in E \cup V$).

1.2 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, agar pembahasan tidak meluas maka masalah dibatasi hanya membahas tentang operator 3-join pada 1-fault tolerant Hamiltonian Graph pada dua graf kubik yaitu di G_1 dengan i *vertex* dan di G_2 dengan j *vertex* (i dan j adalah banyaknya *vertex* pada masing – masing graf, $i, j \in 4, 6$ dan 8), graf *Hypohamiltonian* (P(5,2)), dan operator (3,4)-join dengan 4 *vertex* di G_1 yang semua *vertex*nya berderajat tiga dan 5 *vertex* di G_2 yang salah satu *vertex* berderajat empat, dan 4 *vertex* yang lain berderajat tiga.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan banyaknya graf yang terbentuk dengan menggunakan operator 3-join dan (3,4)-join sebagai penghubung pada dua graf.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memperdalam pengetahuan tentang teori graf, khususnya mengenai graf Hamilton dan *1-fault tolerant Hamiltonian graph* dan graf baru yang dapat dibentuk pada operator *3-join* maupun operator *(3,4)-join* serta menambah referensi terkait beberapa bentuk graf baru.