

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Jaringan merupakan suatu istilah umum yang sedang berkembang saat ini, pada umumnya jaringan merepresentasikan banyak tipe data di berbagai bidang [1]. Contohnya jaringan saraf pada otak manusia, jaringan komputer, jaringan sosial seperti Facebook, Instagram, Twitter, dan jejaring sosial lainnya. Dari contoh di atas, dapat diketahui bahwa jaringan dapat membentuk koneksi dari satu titik ke titik lainnya, dan dari pertemuan antar titik tersebut dapat membentuk sebuah graf atau jaringan.

Graf biasanya digunakan untuk menerima informasi – informasi yang terdapat pada sebuah jaringan. Setiap objek atau entitas pada sebuah graf ditampilkan sebagai verteks atau titik, dan setiap titik dihubungkan oleh sebuah garis atau simpul. Graf memuat sub graf yang dapat membentuk sebuah segitiga. Jumlah segitiga yang terdapat pada sebuah graf merupakan salah satu ukuran mendasar untuk menganalisis sebuah graf. Triangle counting (menghitung jumlah segitiga) memiliki banyak aplikasi, di antaranya deteksi spam, deteksi komunitas, dan lain sebagainya [2]–[4].

Berbagai macam algoritma yang digunakan untuk menghitung jumlah segitiga pada sebuah graf, di antaranya Algoritma AYZ, Perkalian Matriks, *Looping over adjacency of vertices* (verteks), dan Algoritma Brute Force. Semua metode ini mewakili kompleksitas yang hampir sama [1].

Algoritma brute force merupakan salah satu metode exact counting yang menghasilkan jumlah segitiga yang akurat, namun algoritma ini memiliki kelemahan dalam hal kompleksitas [2]. Untuk mengatasi kelemahan dari algoritma brute force pada tugas akhir ini, akan dilakukan optimasi dengan cara memparalelkan brute force dengan menggunakan open MP, karena open MP merupakan salah satu metode yang dapat melakukan perhitungan secara *multithread* (banyak thread) [5]. Distribusi data merupakan salah satu bagian dari optimasi terhadap paralelisasi dari open MP, tujuan dari distribusi data agar dapat membagi cara kerja terhadap thread (proses) dan mendapatkan komputasi yang lebih optimal. Diharapkan dengan cara ini akan memberikan speed up (kecepatan terhadap kompleksitas) yang optimal, kemudian akan di analisis metode distribusi data, sehingga dapat memproses graf yang berukuran besar.

Topik dan Batasannya

Masalah yang diangkat pada tugas akhir ini adalah untuk mengetahui bagaimana cara menghitung jumlah segitiga dengan menggunakan algoritma *brute force* secara serial maupun paralel. Data yang dianalisis, merupakan data koordinat yang dapat membentuk graf tidak berarah dan tidak memiliki bobot. Perhitungan komputasi terhadap tugas akhir ini dilakukan secara serial dan paralel, untuk paralel meliputi distribusi data secara *cyclic*, *blockwise*, dan *block-cyclic*. Dilakukan perhitungan komputasi secara serial dan paralel dapat dibandingkan hasil untuk mengetahui *speed up* dari menghitung jumlah segitiga tersebut.

Tujuan

Dilakukan analisis terhadap hasil yang didapatkan yakni berupa jumlah segitiga yang terdapat di dalam sebuah graf berukuran besar terhadap performansi menggunakan algoritma brute force biasa dan paralel open MP. Kemudian pada open MP dilakukan pembagian proses secara *cyclic*, *blockwise*, dan *block-cyclic*.