

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Algoritma merupakan suatu langkah, prosedur, atau instruksi logis dan sistematis yang terstruktur untuk menyelesaikan perhitungan atau memecahkan masalah [1]. Dalam bidang ilmu komputer dan matematika terapan, algoritma berperan penting sebagai pedoman dalam menjalankan suatu proses komputasi sehingga hasil atau solusi yang diinginkan dapat tercapai secara konsisten dan efisien. Menurut Cormen dalam buku *Introduction to Algorithms*, algoritma didefinisikan sebagai prosedur komputasi terdefinisi dengan baik, menerima masukan berupa nilai atau himpunan nilai, serta menghasilkan keluaran berupa nilai atau himpunan nilai [2]. Oleh karena itu, proses analisis dan pemilihan algoritma menjadi aspek penting dalam penyelesaian berbagai permasalahan komputasi.

Algoritma dalam kajian teori graf dan optimasi jaringan, digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pencarian lintasan optimal maupun pembentukan struktur jaringan dengan biaya minimum. Beberapa algoritma yang digunakan dalam permasalahan tersebut antara lain algoritma Prim, algoritma Kruskal, algoritma Dijkstra, dan lain – lain. Masing – masing algoritma memiliki karakteristik serta tujuan penggunaan yang berbeda. Sebagai contoh algoritma Dijkstra digunakan untuk menentukan lintasan terpendek pada suatu graf berbobot, sedangkan algoritma Prim dan Kruskal digunakan untuk membentuk *Minimum Spanning Tree* (MST), yaitu suatu struktur pohon yang menghubungkan seluruh *vertex* pada graf dengan total bobot sisi minimum [3].

Minimum Spanning Tree merupakan konsep yang banyak diterapkan dalam bidang perancangan jaringan komunikasi, sistem distribusi listrik, jaringan transportasi, serta perencanaan infrastruktur jaringan komputer. Menurut Bondy dan Murty, MST adalah suatu subgraf berbentuk pohon yang menghubungkan seluruh *vertex* pada graf berbobot tanpa membentuk *cycle* dan memiliki jumlah bobot *edge* minimum dibandingkan semua kemungkinan *spanning tree* lainnya [4].

Oleh karena itu, berbagai algoritma telah dikembangkan untuk menemukan MST secara efisien.

Salah satu algoritma yang digunakan dalam pembentukan *Minimum Spanning Tree* adalah algoritma Prim. Algoritma ini membangun *Minimum Spanning Tree* secara bertahap dengan memulai satu *vertex* awal, kemudian secara berturut – turut menambahkan *edge* berbobot minimum yang menghubungkan *vertex* yang telah terpilih dengan *vertex* lain di luar *tree* tanpa membentuk *cycle* hingga seluruh *vertex* terhubung [5]. Selain itu, algoritma Prim bekerja sangat cepat dan efisien, terutama pada jenis graf tertentu, karena waktu waktu prosesnya hampir bertambah lurus (linear) saat ukuran graf bertambah [6].

Meskipun algoritma Prim memiliki kelebihan dalam kesederhanaan implementasi dan efisiensi proses pencarian *edge* minimum, proses pembentukan *spanning tree* pada algoritma ini bergantung pada satu *vertex* awal sebagai titik awal iterasi. Ketergantungan terhadap satu *vertex* awal tersebut dapat mempengaruhi urutan pemilihan *edge* selama proses pembentukan *spanning tree*. Dengan demikian, pemilihan *vertex* awal yang berbeda berpotensi menghasilkan struktur *tree* yang berbeda meskipun total bobotnya tetap minimum. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa performa algoritma MST dapat bervariasi tergantung pada struktur graf dan pendekatan algoritma yang digunakan [7].

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan pengembangan terhadap algoritma pembentukan *Minimum Spanning Tree*, baik melalui peningkatan efisiensi komputasi maupun melalui modifikasi mekanisme pemilihan *edge* dalam proses iterasi [8]. Namun demikian penelitian yang memanfaatkan lebih dari satu *vertex* awal dalam proses pembentukan *spanning tree* secara simultan masih relatif terbatas. Hal ini membuka peluang untuk melakukan pengembangan metode yang memungkinkan proses pembentukan *spanning tree* dilakukan lebih dari satu *vertex* awal. Sebagai contoh peneliti melakukan observasi pada Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) pada distribusi Makan Bergizi Gratis (MBG) di kecamatan Rawalo, terdapat suatu sekolah X yang lebih dekat dengan SPPG A daripada SPPG B, berdasarkan pertimbangan biaya distribusi, sekolah X yang

seharusnya mendapatkan suplai dari SPPG A, kenyataan dilapangan mendapatkan suplai dari SPPG B. Oleh karena itu, terdapat ketidakefisienan dari segi biaya pendistribusian apabila tidak menerapkan MST dalam kasus tersebut.

Penelitian ini mengembangkan algoritma Prim yang disebut algoritma Prim orde 2, yaitu metode yang menggunakan dua *vertex* awal berbeda sebagai titik awal pembentukan *Minimum Spanning Tree*. Berbeda dari algoritma Prim yang hanya menggunakan satu *vertex* awal, pendekatan ini menjalankan dua proses iterasi secara simultan pada graf berbobot yang sama untuk mencari *edge* dengan bobot minimum. Setiap iterasi membentuk struktur *tree* dengan menambahkan *edge* minimum yang menghubungkan *vertex* terpilih dengan *vertex* yang belum terhubung, sehingga dari satu graf dapat dihasilkan 2 *subgraph minimum spanning tree* yang berbeda berdasarkan dua *vertex* awal tersebut.

Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk menganalisis kinerja algoritma Prim orde 2 yang diusulkan, baik dari segi proses pembentukan *spanning tree* maupun struktur jaringan yang dihasilkan. Selain itu, algoritma tersebut diimplementasikan pada suatu model graf berbobot untuk mengevaluasi bagaimana metode yang diusulkan bekerja dalam menyelesaikan permasalahan konektivitas jaringan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka pokok rumusan permasalahan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengembangan algoritma Prim orde 2 dalam pembentukan 2 *subgraph minimum spanning tree* pada graf berbobot?
2. Bagaimana simulasi dan penerapan algoritma Prim orde 2 pada suatu graf berbobot?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan secara spesifik dan tidak terlalu meluas, maka penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Graf yang digunakan adalah graf berbobot sederhana dan tidak berarah.

2. Data yang digunakan dalam penelitian ini akan menggunakan data simulasi dan hasil observasi pada SPPG Rawalo 3 dan SPPG Menganti.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengembangkan algoritma Prim menjadi algoritma Prim orde 2 dalam pembentukan 2 *subgraph minimum spanning tree* pada graf berbobot.
2. Mengetahui hasil simulasi algoritma Prim orde 2 pada graf berbobot

E. Manfaat Penelitian

Adapun penulisan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi penulis
 - i. Menambah pemahaman dalam pengembangan algoritma, khususnya algoritma Prim orde 2.
 - ii. Meningkatkan kemampuan dalam menganalisis dan menerapkan algoritma pada permasalahan optimasi jaringan.
2. Bagi ilmu pengetahuan
 - i. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teori graf, khususnya *minimum spanning tree*.
 - ii. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait pengembangan algoritma.
3. Bagi pembaca.
 - i. Memberikan pemahaman mengenai konsep *minimum spanning tree* dan algoritma Prim.
 - ii. Menjadi sumber referensi dalam penerapan algoritma pada permasalahan jaringan.