

# PENENTUAN POHON PERENTANG MINIMUM KE- $k$ DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA $k$ -MST

## INTISARI

Pohon perentang minimum pada graf berbobot  $G$  adalah pohon yang memuat semua simpul pada  $G$  dan memiliki jumlah bobot minimum. Salah satu algoritma yang digunakan untuk menentukan pohon perentang minimum dari  $G$  adalah algoritma Prim. Algoritma Prim hanya dapat menentukan satu pohon perentang minimum, sedangkan hasil yang diperoleh bisa jadi tidak dapat diterapkan. Hal ini dapat terjadi apabila terdapat kendala pada sisinya saat diaplikasikan pada permasalahan di kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan suatu langkah lanjutan untuk memperoleh alternatif pohon perentang minimum kedua dan seterusnya. Pada skripsi ini, dibahas tentang penentuan pohon perentang minimum pertama pada suatu contoh graf dengan menggunakan algoritma Prim dan pohon perentang minimum ke- $k$  dengan nilai  $k = 2, 3, \dots$  menggunakan algoritma  $k$ -MST. Skripsi ini dimulai dengan menentukan pohon perentang minimum pertama, misalnya  $T_1$ . Dari  $T_1$  yang diperoleh, dicari  $T_2$  dan seterusnya dengan cara mengganti satu per satu sisi pada  $T_1$  dengan sisi lain pada  $G$  yang bukan merupakan sisi pada  $T_1$ . Kemudian bobot semua pohon perentang yang dihasilkan diurutkan berdasarkan bobot terkecil. Dengan mengulangi proses yang sama sampai diperoleh pohon perentang minimum ke- $k$ . Hasil dari contoh graf pada skripsi ini, dimana contoh graf tersebut memiliki 5 simpul dan 6 sisi diperoleh 11 pohon perentang yang berbeda dengan bobot terkecil 11 dan bobot terbesar 18. Sedangkan pada contoh graf jaringan pipa distribusi air bersih dengan kendala salah satu sisinya tidak dapat dilewati, diperoleh pohon perentang minimum ke-1, 2 dan 3 tidak memenuhi kendala. Adapun pohon perentang minimum ke-4 sudah memenuhi kendala dengan bobot totalnya yaitu 22.

**Kata Kunci:** *graf berbobot, algoritma Prim, alternatif pohon perentang minimum*

# FINDING $k^{th}$ MINIMUM SPANNING TREE BY USING $k$ -MST ALGORITHM

## ABSTRACT

A minimum spanning tree in a weighted graph  $G$  is a tree that containing every vertex of graph  $G$  with minimum weights. One of algorithm used to determine the minimum spanning tree of  $G$  is Prim's algorithm. Prim's algorithm can only determine one minimum spanning tree, while the results obtained may not be applicable. This can happen if there are obstacles on its side when applied to problems in everyday life. Therefore, a further step is needed to obtain the second minimum spanning tree alternative and so on. In this thesis, it is discussed about determining the first minimum spanning tree in an example graph using Prim's algorithm and the  $k^{th}$  minimum spanning tree with  $k = 2, 3, \dots$  using  $k$ -MST algorithm. This thesis begins by determining the first minimum spanning tree, for example  $T_1$ , from  $T_1$  which is obtained, look for  $T_2$  and so on by replacing one edge at a time in  $T_1$  with another edge in  $G$  which does not have a edge at  $T_1$ . Then the weights of all the resulting spanning trees are sorted based on the smallest weight. By repeating the same process until the  $k^{th}$  minimum spanning tree is obtained. The results of the example graph in this thesis, where the example graph has 5 vertices and 6 edges, 11 different spanning trees are obtained with the smallest weight of 11 and the largest weight of 18. Whereas in the example graph of clean water distribution pipelines with the constraint that one side cannot be passed, it is obtained that the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> minimum spanning trees do not meet the constrained. The 4<sup>th</sup> minimum spanning tree has met the constraints with a total weight of 22.

**Keyword:** *minimum spanning tree, Prim's algorithm, minimum spanning tree alternative*