



Menentukan Panjang Pipa Terpendek Untuk Pemasangan Jaringan Pipa PDAM Di Kecamatan Padang Timur Kota Padang

Iswan Rina^{✉1}, Nurweni Putri²

Prodi Matematika, Universitas Dharma Andalas Padang^{1,2}

email: iswanrina0@gmail.com¹, nurweniputri@gmail.com²

Received 06 Februari 2022,

Accepted 25 Maret 2022,

Published 31 Maret 2022

Abstrak

Pada tulisan ini akan ditunjukkan penyelesaian data PDAM dengan menentukan panjang pipa terpendek dari data PDAM, dengan kata lain mencari panjang pipa terpendek dari model tree yang terbentuk. Dalam masalah jaringan pipa PDAM ini ditentukan jarak dari masing-masing pipa antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya. Pada penelitian ini, masing-masing pipa PDAM memiliki jarak yang berbeda antara pipa yang satu dengan pipa lainnya. Maka dengan adanya masalah ini dibutuhkan suatu cara untuk menentukan panjang pipa terpendek dari tiap- tiap pipa PDAM antar daerah. Dengan menentukan panjang pipa terpendek tersebut sehingga dapat diperoleh jarak terpendek dari penggunaan pipa tersebut. Setelah diperoleh jarak terpendek maka penelitian ini akan dapat diperoleh sebuah Model dalam bentuk Graf yaitu Tree dan akan dicari panjang pipa terpendek antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya untuk jaringan pipa PDAM yang ada dikota Padang. Dalam hal ini Padang Timur di pilih sebagai objek penelitian karena kurang efektifnya penggunaan jaringan pipa PDAM Wilayah tersebut dengan menggunakan metode Graf diharapkan dapat menentukan panjang pipa terpendek penggunaan jaringan pipa sehingga akan lebih ekonomis dan praktis untuk diterapkan.

Kata Kunci: Data PDAM; Jalur Graf; Jarak terpendek; Algoritma Tree

Abstract

This paper will show the completion of PDAM data by determining the shortest pipe length from PDAM data, in other words finding the shortest pipe length from the tree model that is formed. In this PDAM pipe network problem, the distance from each pipe is determined from one area to another. In this study, each PDAM pipe has a different distance between one pipe and another. So with this problem we need a way to determine the shortest pipe length from each PDAM pipe between regions. By determining the length of the shortest pipe so that the shortest distance can be obtained from the use of the pipe. After obtaining the shortest distance, this research will be able to obtain a model in the form of a graph, namely Tree and will look for the shortest pipe length between one area and another for the PDAM pipeline network in the city of Padang. In this case, Padang Timur was chosen as the object of research because of the ineffective use of the PDAM pipe network. The region using the Graph method is expected to be able to determine the shortest pipe length using a pipe network so that it will be more economical and practical to implement.

Keywords: PDAM data; Graph Path; shortest distance; Algorithm Tree.

✉ Corresponding author

PENDAHULUAN

Dalam suatu wilayah yang luas terdapat berbagai macam jaringan. Diantara berbagai macam jaringan ini terdapat suatu jaringan yaitu jaringan pipa yang dimiliki oleh PDAM. Jaringan pipa ini dihubungkan oleh pipa dimana pipa tersebut berada didalam tanah. Pipa ini akan menghubungkan antar suatu daerah yang satu dengan daerah yang lainnya.

Dalam masalah jaringan pipa PDAM ini ditentukan jarak dari masing-masing pipa antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya. Pada penelitian ini, masing-masing pipa PDAM memiliki jarak yang berbeda antara pipa yang satu dengan pipa lainnya. Maka dengan adanya masalah ini dibutuhkan suatu cara untuk menentukan panjang pipa terpendek dari tiap-tiap pipa PDAM antar daerah. Dengan menentukan panjang pipa terpendek tersebut sehingga dapat diperoleh jarak terpendek dari penggunaan pipa tersebut. Setelah diperoleh jarak terpendek maka penelitian ini akan dapat diperoleh sebuah Model dalam bentuk Graf yaitu Tree [1] dan akan dicari panjang pipa terpendek antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya untuk jaringan pipa PDAM yang ada di kota Padang.

Dalam hal ini Kecamatan Padang Timur Kota Padang di pilih sebagai objek penelitian karena kurang efektifnya penggunaan jaringan pipa PDAM Wilayah tersebut dengan menggunakan metode Graf [2] diharapkan dapat menentukan panjang pipa terpendek penggunaan jaringan pipa sehingga akan lebih ekonomis dan praktis untuk diterapkan.

METODOLOGI

Menentukan panjang pipa terpendek untuk pemasangan jaringan pipa PDAM.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan panjang pipa terpendek dari tiap-tiap jaringan pipa PDAM antar daerah atau dengan kata lain menentukan panjang pipa terpendek dari model Tree yang terbentuk [1]. Data yang digunakan untuk menentukan panjang pipa terpendek dari tiap-tiap jaringan pipa PDAM antar daerah ini adalah data PDAM yang berada khusus di daerah Kecamatan Padang Timur Kota Padang. Dari hasil data yang diperoleh kita bisa menentukan panjang pipa terpendek dari tiap-tiap jaringan pipa PDAM antar daerah dengan menggunakan Algoritma dan Aplikasi Algoritma untuk menentukan panjang pipa terpendek dari tiap-tiap jaringan pipa PDAM [3].

Data penelitian ini di ambil dari PDAM di wilayah Kecamatan Padang Timur. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan survey dan pengkajian Data Fider System (Pipa Hantar Distribusi) dan Pipa Pelayanan yang dimiliki oleh PDAM. Teknik Analisis data di lakukan menggunakan metode Graf dengan menentukan jarak terpendek dari jaringan PDAM [4].

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan Algoritma dan Aplikasi Algoritma dalam bidang Graf [4] pada data jaringan pipa PDAM. Pengkajian data pada penelitian ini dilakukan dengan Teknik Analisis data yaitu menggunakan Metode Graf dengan menentukan panjang pipa terpendek atau meminimumkan jarak

untuk masing-masing dari tiap-tiap jaringan pipa PDAM antar daerah yang berada diwilayah khusus Kecamatan Padang Timur Kota Padang [5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pada jaringan PDAM

Pada suatu daerah yang luas terdapat berbagai macam jaringan. Diantara berbagai macam jaringan ini terdapat suatu jaringan yaitu jaringan pipa yang dimiliki oleh PDAM. Jaringan pipa ini dihubungkan oleh pipa-pipa dimana kabel tersebut berada didalam tanah. Pipa ini menghubungkan antar suatu daerah yang satu dengan daerah yang lainnya. Di dalam jaringan pipa PDAM ini ditentukan jarak dari masing-masing pipa yang satu dengan pipa yang lainnya. Apabila jarak suatu pipa PDAM antara daerah yang satu ke daerah yang lain membutuhkan banyak kabel secara langsung maka pipa yang dibutuhkan sangat panjang untuk menghubungkan antara daerah tersebut. Sehingga akan mengeluarkan dana atau biaya yang sangat banyak. Oleh sebab itu maka dibutuhkan suatu cara untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Salah satu cara dapat dilakukan dengan menentukan panjang pipa terpendek pipa PDAM antar daerah supaya diperoleh jarak yang lebih kecil atau pendek antar daerah tersebut.

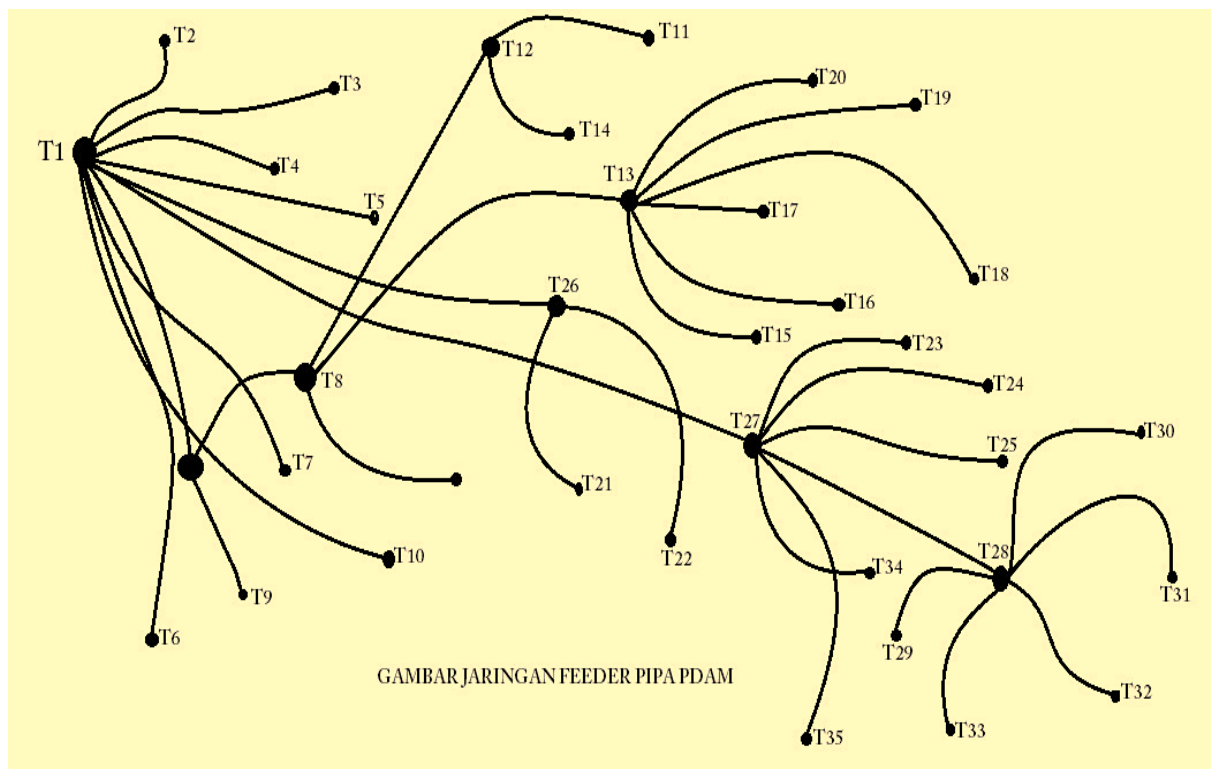
Dalam menyelesaikan masalah untuk menentukan panjang pipa terpendek untuk pemasangan pipa PDAM diatas, maka dibutuhkan suatu bentuk model penyelesaian berdasarkan dengan teori graf. Berdasarkan dengan teori graf tersebut, masalah dari jarak pipa PDAM ini dapat diselesaikan terlebih dahulu dengan model penyelesaian dalam bentuk matriks [2].

Pada pembahasan penelitian ini penulis memperoleh suatu data tentang panjang pipa terpendek PDAM antar daerah yang satu dengan daerah yang lain. Di mana data tersebut terlebih dahulu akan dibuat dalam bentuk model sebuah matriks yang berukuran $M \times n$ [2].

Berikut bentuk data pada jaringan kabel PDAM :

2. Buatlah matriks ketetanggaan dari graf G tersebut yang berukuran $n \times n$ seperti yang terlihat pada tabel 1.
3. Diketahui sebagai pusat dari jaringan, misalkan titik $T_i, i=1,8,12,13,26,27$ dan 28.
4. Selidiki semua titik yang ada pada graf G yang tidak menjadi titik pusat, Misal : T_j dengan $j \neq i$
Hitung jarak T_j dengan $T_i, \forall i=1,8,12,13,26,27$, dan 28
Ambil sisi $T_j T_i$ untuk jarak yang terkecil atau terpendek
5. Proses diulang lagi dengan semua titik - titik lainnya yang sudah terhubung dengan titik - titik kabel PLN yang berpusat di $T_i, T_8, T_{12}, T_{13}, T_{26}, T_{27}$ dan T_{28}

Jadi dari langkah - langkah di atas dapat membuktikan data yang sudah ada, sehingga dari pembuktian data tersebut dapat diperoleh sebuah jalur graf berbentuk Tree, yang dapat dilihat dari gambar dibawah ini :



Aplikasi Untuk Menentukan panjang pipa terpendek untuk pemasangan pipa PDAM. Dari Algoritma sebelumnya dapat diselesaikan data PDAM diatas dengan cara di bawah ini:

1. Titik T_2
 - a. Bila T_2 dihubungkan dengan T_1 diperoleh jarak sebesar 349 satuan jarak
 - b. Bila T_2 dihubungkan dengan T_8 diperoleh jarak sebesar 375 satuan jarak
 - c. Bila T_2 dihubungkan dengan T_{12} diperoleh jarak sebesar 737 satuan jarak
 - d. Bila T_2 dihubungkan dengan T_{13} diperoleh jarak sebesar 732 satuan jarak
 - e. Bila T_2 dihubungkan dengan T_{26} diperoleh jarak sebesar 696 satuan jarak
 - f. Bila T_2 dihubungkan dengan T_{27} diperoleh jarak sebesar 369 satuan jarak
 - g. Bila T_2 dihubungkan dengan T_{28} diperoleh jarak sebesar 682 satuan jarak

Dari hasil diatas, bila T_2 dihubungkan dengan titik - titik pusat $T_i, T_8, T_{12}, T_{13}, T_{26}, T_{27}$ dan T_{28} maka terlihat bahwa jarak yang paling pendek dihasilkan dari jarak antara titik T_2 dengan titik T_1 yaitu 349. Dengan demikian titik T_2 terhubung secara langsung dengan titik T_1 . Sedangkan dengan titik pusat yang lainnya T_2 tidak terhubung. Dalam hal ini jarak titik T_2 dengan titik T_1 sebesar 349. Berdasarkan teori graf, berarti semua sisi yang menghubungkan titik T_2 dengan titik $T_i, T_8, T_{12}, T_{13}, T_{26}, T_{27}$ dan T_{28} dihapus karena nilai jaraknya tidak menghasilkan nilai minimum.

2. Titik T_3

- a. Bila T_3 dihubungkan dengan T_1 diperoleh jarak sebesar 345 satuan jarak
- b. Bila T_3 dihubungkan dengan T_8 diperoleh jarak sebesar 648 satuan jarak
- c. Bila T_3 dihubungkan dengan T_{12} diperoleh jarak sebesar 643 satuan jarak
- d. Bila T_3 dihubungkan dengan T_{13} diperoleh jarak sebesar 365 satuan jarak
- e. Bila T_3 dihubungkan dengan T_{26} diperoleh jarak sebesar 637 satuan jarak
- f. Bila T_3 dihubungkan dengan T_{27} diperoleh jarak sebesar 364 satuan jarak
- g. Bila T_3 dihubungkan dengan T_{28} diperoleh jarak sebesar 645 satuan jarak

Dari hasil diatas, bila T_3 dihubungkan dengan titik - titik pusat $T_i, T_8, T_{12}, T_{13}, T_{26}, T_{27}$ dan T_{28} maka terlihat bahwa jarak yang paling pendek dihasilkan dari jarak antara titik T_3 dengan titik T_1 yaitu 345. Dengan demikian titik T_3 terhubung secara langsung dengan titik T_1 . Sedangkan dengan titik pusat yang lainnya T_3 tidak terhubung. Dalam hal ini jarak titik T_3 dengan titik T_1 sebesar 345. Berdasarkan teori graf, berarti semua sisi yang menghubungkan titik T_3 dengan titik $T_i, T_8, T_{12}, T_{13}, T_{26}, T_{27}$ dan T_{28} dihapus karena nilai jaraknya tidak menghasilkan nilai minimum.

Dengan cara yang sama penyelesaiannya sama dengan diatas untuk titik-titik berikut dibawah ini:

3. Titik T_4
4. Titik T_5
5. Titik T_6
6. Titik T_7
7. Titik T_9
8. Titik T_{10}
9. Titik T_{11}
10. Titik T_{14}
11. Titik T_{15}
12. Titik T_{16}
13. Titik T_{17}
14. Titik T_{18}
15. Titik T_{19}
16. Titik T_{20}
17. Titik T_{21}
18. Titik T_{22}
19. Titik T_{23}
20. Titik T_{24}
21. Titik T_{25}
22. Titik T_{29}
23. Titik T_{30}

24. Titik T_{31}
25. Titik T_{32}
26. Titik T_{33}
27. Titik T_{34}
28. Titik T_{35}

Dari langkah-langkah penyelesaian diatas dapat diketahui titik-titik mana saja yang terhubung dengan titik pusat $T_1, T_8, T_{12}, T_{13}, T_{26}, T_{27}$ dan T_{28} pada jaringan pipa PDAM. Sehingga dengan diketahuinya titik-titik yang terhubung tersebut dapat diketahui titik-titik mana saja yang memiliki jarak terpendek dengan titik pusat diatas.

Dengan diketahuinya jarak terpendek dari pengujian masing-masing titik pusat pipa PDAM dengan titik-titik lainnya, maka dapat dibentuk sebuah jaringan yang dalam teori graf disebut *Tree*.

SIMPULAN

Pada masalah graf jaringan PDAM dapat ditentukan jarak terpendek dari tiap - tiap pipa PDAM antar daerah. Jika dalam menyelesaikan masalah menentukan jarak terpendek pipa PDAM tersebut dibutuhkan suatu bentuk model penyelesaian dengan teori graf dapat diselesaikan dalam bentuk matriks yang berukuran $M_{n \times n}$ yang telah ditentukan datanya. Dari data tersebut diperoleh sebuah *Tree* dengan menggunakan langkah - langkah untuk menentukan jarak terpendek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang tulus atas kerjasama pihak PDAM Kecamatan Padang Timur Kota Padang yang telah banyak membantu kami dalam penyelesaian artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. H. Younger, "Graph theory (frank harary)," SIAM Rev., vol. 14, no. 2, p. 350, 1972.
- [2] C. L. Liu, "Dasar-Dasar Matematika Diskret," 1995.
- [3] S. Rahayuningsih, "Teori Graph dan Penerapannya." Universitas Wisnuwardhana Press Malang (Unidha Press), Malang, Jawa Timur, 2018.
- [4] R. I. Shreeve, "Graph theory with applications to engineering and computer science, by Narsingh Deo. Pp xvii, 478. 1974. SBN 0 13 363473 6 (Prentice-Hall)," Math. Gaz., vol. 59, no. 407, pp. 54-55, 1975.
- [5] R. Jhonsonbaugh, "Matematika Diskrit Jilid 2," Prenhallindo. Jakarta, 2002.
- [6] F. Peter and P. W. C. Hoyle Hughes, "Foundation of Discrete Mathematics. 1991," Bost. PWS-KENT Publ. Co.
- [7] R. Munir, "Matematika Diskrit edisi kedua," Bandung Inform., 2003.