

PENERAPAN ALGORITMA PRIM DALAM PENENTUAN LINTASAN TERPENDEK DAN TERCEPAT DARI DINAS PENDIDIKAN KE SMP NEGERI DI SALATIGA

Viola Agustin Marthalena¹, Bintang Bagus Pradiffa², Kuni Fathiyatul Mubarakah³, Farid Setya Nugraha⁴, Muhamad Gani Rohman⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Salatiga

Email penulis pertama: violaam8@gmail.com,

Article Info

Article history:

Received Jun 19, 2024

Revised Aug 01, 2024

Accepted Aug 26, 2024

Kata Kunci:

Algoritma Prim, Graf, Matematika

Keywords:

Prim's Algorithm, Graph, Mathematics

Abstract

Penelitian ini menunjukkan bagaimana teknologi dan algoritma perhitungan lintasan terpendek seperti prim sangat berguna dalam mengoptimalkan perencanaan perjalanan. Dengan memahami lintasan terpendek dari Dinas Pendidikan Kota Salatiga ke sekolah-sekolah tersebut, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan dapat berdampak positif pada penyediaan Pendidikan di wilayah tersebut. Analisa dalam penelitian ini menggunakan Algoritma Prim untuk mencari jalur terpendek dari graf berbobot tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah diperoleh bobot dari pohon merentang minimum jarak tempuh dan waktu secara berturut-turut adalah 14,7 km selama 35 menit lebih dekat dan pendek dibandingkan dengan lintasan yang ditunjukkan oleh googlemaps yakni menempuh jarak 24 km dengan waktu 55 menit. Oleh karena itu algoritma Prim dapat dijadikan salah satu solusi dan bahan evaluasi untuk menentukan lintasan terpendek dan tercepat dari satu daerah ke daerah lainnya.

This research shows how shortest path calculation technologies and algorithms such as prim are very useful in optimizing travel planning. By understanding the shortest path from Salatiga City Education Office to the schools, it is expected to improve efficiency and positively impact the provision of education in the region. The analysis in this study uses Prim Algorithm to find the shortest path from the weighted graph. The result of this research is that the weight of the minimum spanning tree of travel distance and time is 14.7 km for 35 minutes, which is closer and shorter than the path shown by googlemaps, which is 24 km with 55 minutes. Therefore, Prim's algorithm can be used as one of the solutions and evaluation materials to determine the shortest and fastest path from one area to another.

Copyright © 2024 STKIP Paracendekia NW Sumbawa.
All rights reserved.

✉ Corresponding author:

Email Address: violaam8@gmail.com

PENDAHULUAN

Dengan adanya perkembangan teknologi di zaman sekarang. pencarian lokasi bisa dilakukan dengan mudah berkat adanya perkembangan zaman, salah satunya dengan adanya layanan Google Maps. Layanan tersebut bisa mempermudah pengguna dalam mencari lokasi, menghitung jarak dan

menghitung waktu tempuh. Namun dalam mencari rute terpendek, terutama saat menjelajahi suatu tujuan, efisiensi waktu dan jarak perjalanan sangatlah penting. Untuk mencapai tujuan ini, kita memerlukan algoritma seperti Alogaritma Prim.

Algoritma Prim adalah algoritma teori graf yang membantu mencari rentang pohon minimum dari suatu graf berbobot yang saling berhubungan. Algoritma ini digunakan untuk mendapatkan bobot tepi/segmen garis terkecil dari suatu graf. Dalam hal ini ruas garis tersebut berdekatan dengan pohon memanjang yang sedang dibangun dan tidak membentuk siklus (Sedgewick, 2014). Algoritma Prim adalah salah satu algoritma yang bekerja secara greedy.

Beberapa permasalahan yang dapat diselesaikan dengan menggunakan algoritma prim adalah menentukan rute terpendek. Permasalahan dalam menentukan rute terpendek telah diterapkan dalam beberapa kasus, seperti kunjungan Dinas Pendidikan ke berbagai sekolah

Mencakup 4 Kecamatan dan 23 Kelurahan, Kota Salatiga mempunyai tidak sedikit sarana prasarana Pendidikan yang merebak di daerahnya. Berdasarkan data Dinas Pendidikan dan Olah Raga Kota Salatiga tercatat adanya 10 Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri di kota ini. Dalam penelitian ini, ditentukan lintasan terpendek dari Dinas Pendidikan Kota Salatiga ke beberapa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri yang ada di berbagai kelurahan di kota tersebut.

Dilakukannya penelitian ini menyatakan bagaimana teknologi dan algoritma perhitungan lintasan terpendek seperti prim begitu berguna dalam memaksimalkan perencanaan perjalanan. Meningkatnya efisiensi dan berimbang baik pada penyediaan Pendidikan di wilayah Salatiga adalah hal yang didambakan ketika mengerti dan mengetahui lintasan terpendek dan tercepat Dinas Pendidikan Kota Salatiga ke sekolah-sekolah tersebut.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Salatiga pada Mei sampai dengan Juni 2024. Pengumpulan data yaitu berupa data jarak antar Dinas Pendidikan Kota Salatiga ke beberapa SMP Negeri di kota tersebut yang diketahui melalui aplikasi Google Maps yang akan digunakan untuk merancang model graf sesuai dengan data yang diperoleh, kemudian dari graf tersebut diberi bobot masing-masing berupa jarak antar Dinas Pendidikan Kota Salatiga ke beberapa SMP Negeri di kota tersebut sehingga menjadi graf berbobot. Analisa dalam penelitian ini menggunakan Algoritma Prim untuk mencari jalur terpendek dari graf berbobot tersebut, yang kemudian dihitung jaraknya secara manual. Algoritma ini membentuk pohon perentang minimum langkah per langkah yang diambil sisi yang paling minimum.

Secara umum tahapan penelitian diuraikan pada langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data berupa jarak antar Dinas Pendidikan Kota Salatiga ke beberapa SMP Negeri di Kota tersebut berdasarkan Google Maps.
2. Membuat sebuah graf lokasi Dinas Pendidikan Kota Salatiga dan SMP Negeri Kota Salatiga
3. Membuat sebuah pohon yang terdiri dari satu simpul (node), dipilih secara acak dari graf yang dimodelkan.
4. Membuat sebuah himpunan yang berisi semua cabang di graf.

Table 1 Daftar SMPN di Salatiga

Titik	Sekolah
-------	---------

v_1	Dinas Pendidikan
v_2	SMP N 3 Salatiga
v_3	SMP N 2 Salatiga
v_4	SMP N 1 Salatiga
v_5	SMP N 4 Salatiga
v_6	SMP N 9 Salatiga
v_7	SMP N 8 Salatiga
v_8	SMP N 10 Salatiga
v_9	SMP N 6 Salatiga
v_{10}	SMP N 7 Salatiga
v_{11}	SMP N 5 Salatiga

Data jarak dan waktu yang diperoleh dari Dinas Pendidikan ke SMP Negeri Salatiga disajikan dalam tabel berikut ini.

Table 2. Bobot Jarak dan Waktu

Sisi	Titik	Bobot	
		Jarak (km)	Waktu (menit)
e_1	$v_1 \rightarrow v_2$	0.45	1
e_2	$v_1 \rightarrow v_4$	0.6	3
e_3	$v_1 \rightarrow v_6$	0.9	3
e_4	$v_2 \rightarrow v_3$	0.95	3
e_5	$v_2 \rightarrow v_{11}$	2.3	6
e_6	$v_2 \rightarrow v_{10}$	3.8	7
e_7	$v_3 \rightarrow v_4$	0.15	1
e_8	$v_4 \rightarrow v_5$	1.4	4
e_9	$v_5 \rightarrow v_6$	0.5	1
e_{10}	$v_6 \rightarrow v_7$	2.9	7
e_{11}	$v_6 \rightarrow v_8$	4.7	7
e_{12}	$v_6 \rightarrow v_9$	3.9	6
e_{13}	$v_6 \rightarrow v_{10}$	4.4	9
e_{14}	$v_7 \rightarrow v_8$	2.5	5
e_{15}	$v_7 \rightarrow v_9$	3.1	6
e_{16}	$v_8 \rightarrow v_9$	3	6
e_{17}	$v_9 \rightarrow v_{10}$	2.2	5
e_{18}	$v_{10} \rightarrow v_{11}$	2.1	4

Bobot dari setiap sisi ditunjukkan pada tabel 2. Data bobot adalah interpretasi dari jarak dan waktu tempuh yang diperoleh dari satu daerah ke daerah yang lain. Sebagai contoh, $v_1 \rightarrow v_2$ menginterpretasikan sisi yang menghubungkan Dinas Pendidikan dan SMP N 3 Salatiga sejauh 0.45 km dengan waktu 1 menit perjalanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Graf berbobot terhubung G_1 didapatkan dengan merakit dari data jarak tempuh dan graf berbobot terhubung G_2 didapatkan dengan merakit data berdasarkan waktu tempuh setiap sisinya. Graf berbobot merupakan graf yang memiliki suatu harga atau harga pada tiap sisinya. Sisi- sisi dapat memiliki bobot yang berbeda-beda sesuai masalah yang dibangun dengan graf.

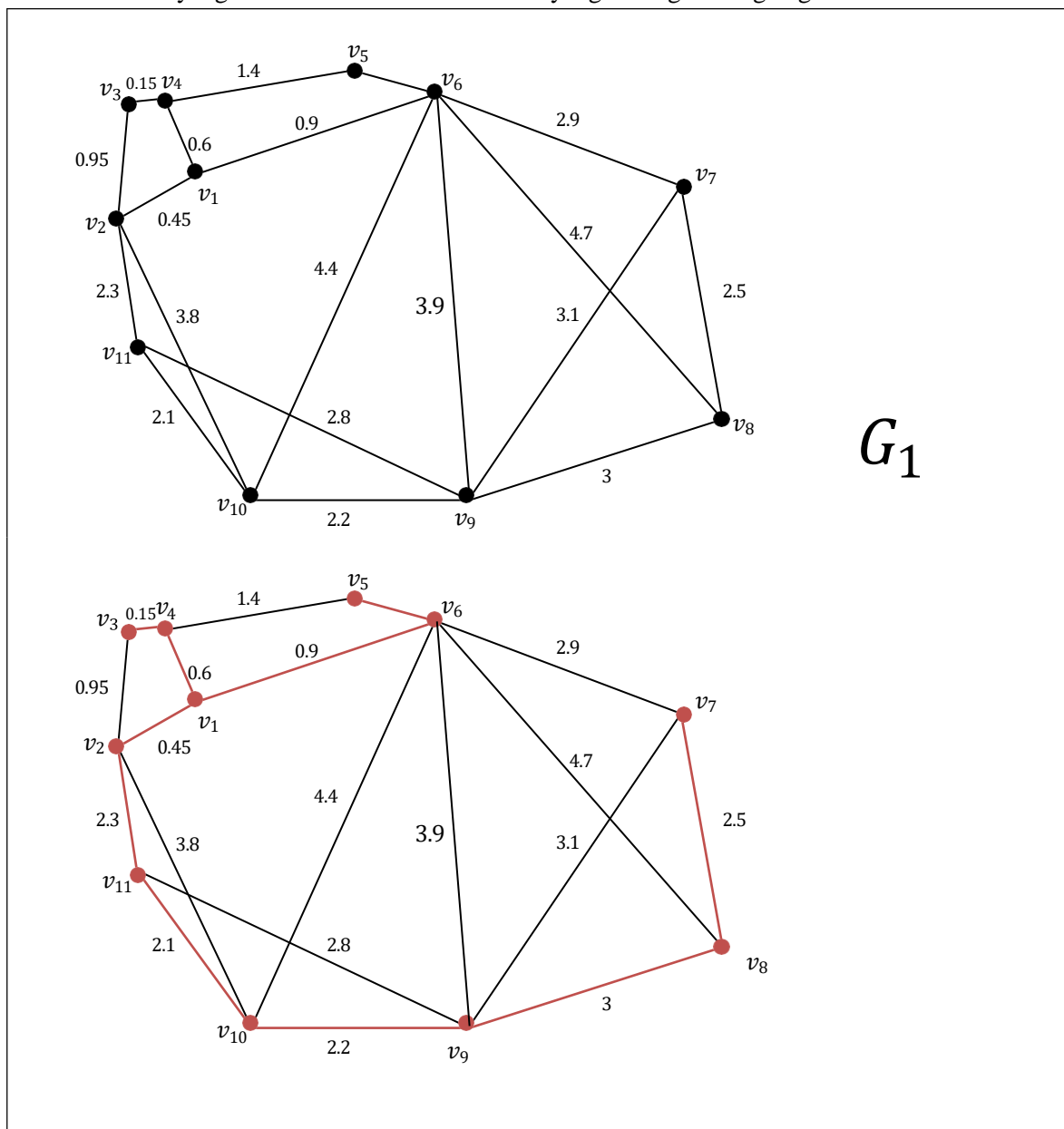
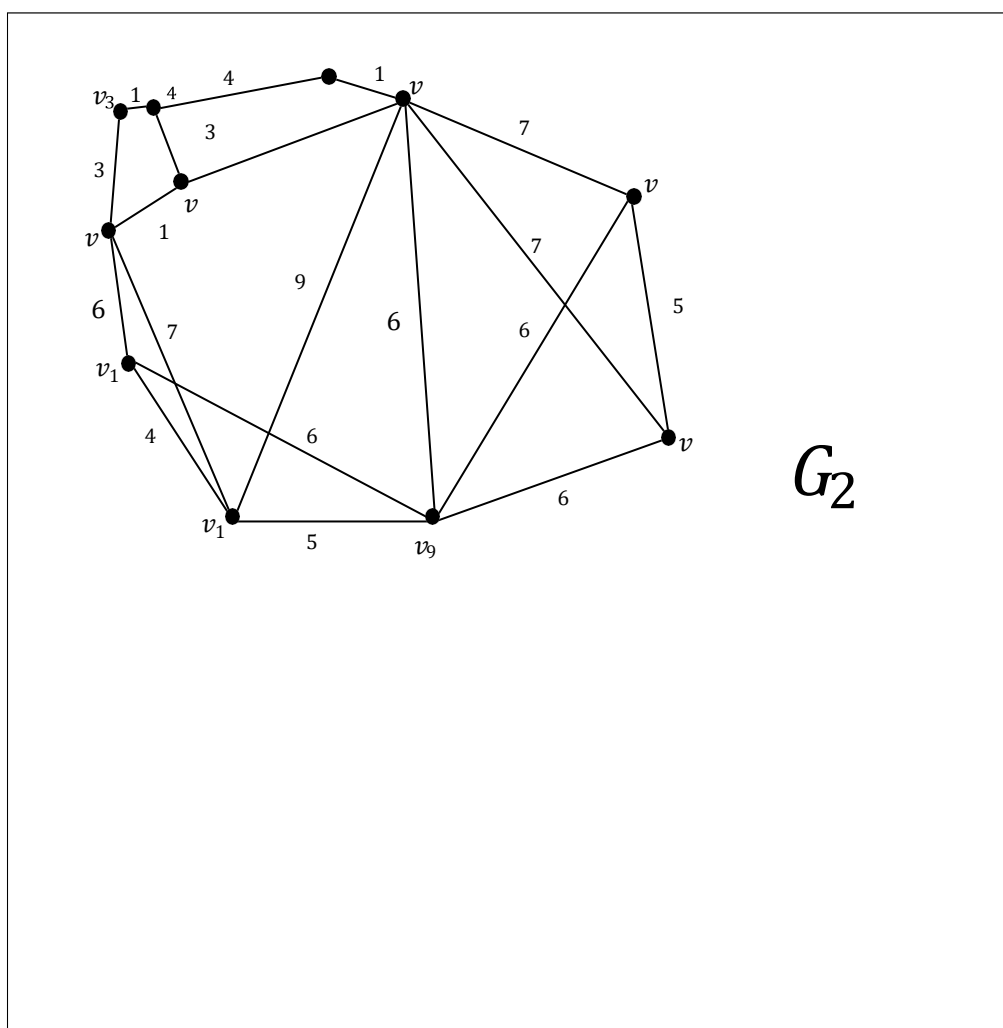


Figure 1 Minimum Spanning Tree T_1 dari Graf G_1

Pohon merentang minimum T_1 yang ditunjukkan oleh gambar 2 dapat diperoleh dengan menggunakan Algoritma Prim yang diterapkan pada graf G_1 . Tindakan yang dikerjakan untuk mendapatkan T_1 adalah sebagai berikut:

1. Memilih sampel awal secara sembarang (misalnya v_{11})
2. Memilih sisi dengan jarak paling minimum yang menempel pada titik v_{11} yaitu

- 2.1 yang menghubungkan titik v_{11} dan v_{12}
3. Memilih sisi dengan jarak paling minimum yang menempel pada titik v_{11} dan v_{12}
4. Langkah dua dan tiga diulangi hingga semua titik telah terlewati, dengan catatan graf tidak boleh menghasilkan sirkuit karena tujuan dari melakukan kegiatan ini adalah untuk mendapatkan pohon merentang
5. Diperoleh pohon merentang minimum T_1 dengan sisi-sisinya adalah $(e_1, e_2, e_3, e_4, e_7, e_9, e_{14}, e_{16}, e_{17}, e_{18})$ dengan jumlah keseluruhan bobot adalah 14.7 km.



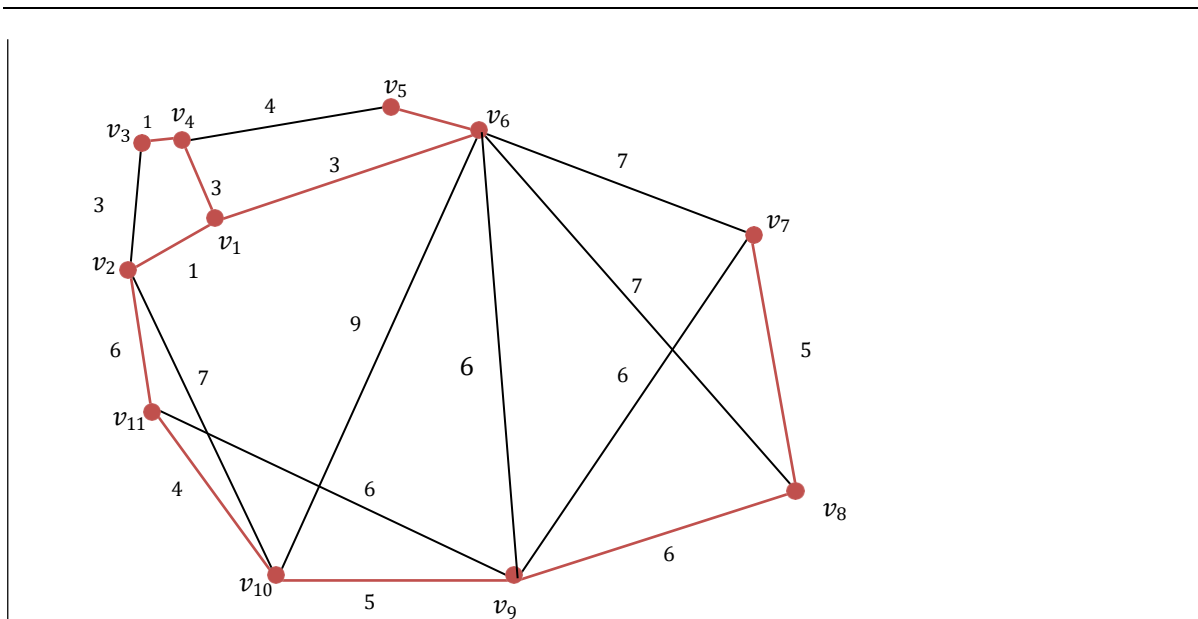


Figure 2 Minimum Spanning Tree T_2 dari Graf G_2

Pohon merentang minimum T_2 yang ditunjukkan oleh gambar 2 dapat diperoleh dengan menerapkan Algoritma Prim yang diterapkan pada graf G_2 . Tindakan yang dikerjakan untuk mendapatkan T_1 adalah sebagai berikut:

Dengan menerapkan algoritma prim, optimalisasi dalam menentukan jarak terdekat dan waktu tercepat suah dilaksanakan sedemikian hingga didapatkan minimum spanning tree (MST) seperti dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Graf yang mengandung sisi berupa himpunan bagian dari himpunan sisi terhubung graf berbobot terhubung ituah yang disebut dengan minimum spanning tree. Berdasarkan langkah-langkah dari pengerjaan menggunakan Algoritma Prim diperoleh bobot dari pohon merentang minimum jarak tempuh dan waktu secara berturut-turut adalah 14,7 km selama 35 menit

1. Memilih sampul awal secara sembarang (misalnya v_{11})
2. Memilih sisi dengan jarak paling minimum yang menempel pada titik v_{11} yaitu 2.1 yang menghubungkan titik v_{11} dan v_{12}
3. Memilih sisi dengan jarak paling minimum yang menempel pada titik v_{11} dan v_{12}
4. Langkah dua dan tiga diulangi hingga semua titik telah terlewati, dengan catatan graf tidak boleh menghasilkan sirkuit karena tujuan dari melakukan kegiatan ini adalah untuk mendapatkan pohon merentang
5. Diperoleh pohon merentang minimum T_1 dengan sisi-sisinya adalah ($e_1, e_2, e_3, e_4, e_7, e_9, e_{14}, e_{16}, e_{17}, e_{18}$) dengan jumlah keseluruhan bobot adalah 35 menit

Dengan menerapkan algoritma prim, optimalisasi dalam menentukan jarak terdekat dan waktu tercepat suah dilaksanakan sedemikian hingga didapatkan minimum spanning tree (MST) seperti dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Graf yang mengandung sisi berupa himpunan bagian dari himpunan sisi terhubung graf berbobot terhubung ituah yang disebut dengan minimum spanning tree. Berdasarkan langkah-langkah dari pengerjaan menggunakan Algoritma Prim diperoleh bobot dari pohon merentang minimum jarak tempuh dan waktu secara berturut-turut adalah 14,7 km selama 35 menit

KESIMPULAN

Berlandaskan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritma Prim guna menyelesaikan permasalahan optimalisasi jarak waktu tempuh dari Dinas Pendidikan menuju SMP Negeri Salatiga dibuktikan dengan minimum spanning tree (MST) yang telah didapatkan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2 diperoleh bobot dari pohon merentang minimum jarak tempuh dan waktu secara berturut-turut adalah 14,7 km selama 35 menit lebih dekat dan pendek dibandingkan dengan lintasan yang ditunjukkan oleh googlemaps yakni menempuh jarak 24 km dengan waktu 55 menit.

Dari penelitian ini algoritma Prim dapat dijadikan salah satu solusi dan bahan evaluasi untuk menentukan lintasan terpendek dan tercepat dari satu daerah ke daerah lainnya.

REFERENSI

- Arif Sudiby, N., Eka Setyawan, P., & Putra Surya Rahmad Hidayat, Y. (2020). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Kabupaten Klaten. *Riemann Research of Mathematics and Mathematics Education*, 2(1), 1–9.
- Latifah, U., & Sugiharti, E. (2015). Penerapan Algoritma Prim dan Kruskal pada Jaringan Distribusi Air PDAM Tirta Moedal Cabang Semarang Utara. *UNNES Journal of Mathematics*, 4(1), 47–57. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- Lusiani, A., Sartika, E., Habinuddin, E., Binarto, A., Azis, I., & Kunci, K. (2021). Algoritma Prim dalam Penentuan Lintasan Terpendek dan Lintasan Tercepat pada Pendistribusian Logistik Bulog Jawa Barat. ... *and National Seminar*, 4–5. <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2780/2170>
- Prasetyo, A., & Mei, D. (2018). Penerapan Algoritma Kruskal dan Sollin pada Pendistribusian Air PDAM Tirta Aji Cabang Wonosobo dan Penggunaan Microsoft VB 6.0 Sebagai Pembandingnya. *UNNES Journal of Mathematics*, 7(2), 155–164. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmUJM7>
- Rahmadi, D., & Sandariria, H. (2023). *Penerapan Minimum Spanning Tree dalam Menentukan Rute Terpendek Distribusi Naskah Soal USBN di SMA Negeri se-Sleman*. 2(1), 66–71.
- Ramadhan, Z., Zarlis, M., Efendi, S., Putera, A., & Siahaan, U. (2018). Perbandingan Algoritma Prim Dengan Algoritma Floyd-Warshall Dalam Menentukan Rute Terpendek (Shortest Path Problem). *Jurikom*, 5(2), 136–139. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom%7CPage%7C130>
- Sari, A. N. M., & Musthofa, M. W. (2017). Penerapan Algoritma Dijkstra Dan Prim Pada Pendistribusian Air Di Pdamkabupaten Demak. *Ujme*, 5(3), 75–84. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme>
- Suhika, D., Muliawati, T., & Ruwandar, H. (2020). Optimalisasi Rencana Pemasangan Kabel Fiber Optic Di Itera Dengan Algoritma Prim. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 86. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597>
- Syahputra, E. R. (2016). Analisis Perbandingan Algoritma Prim dengan Algoritma Dijkstra dalam Pembentukan Minimum Spanning Tree (MST). *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 01(02), 50–55.

Yasin, M., & Afandi, B. (2014). Simulasi Minimum Spanning Tree Graf Berbobot Menggunakan Algoritma Prim Dan Algoritma Kruskal. *Eucazione*, 2(2), 121–130