

OPTIMALISASI RUTE PENDISTRIBUSIAN BUKU DARI PERPUSTAKAAN DAERAH SALATIGA KE SMA DAN SMK NEGERI DENGAN ALGORITMA PRIM

Moufya Fattan Ghifara¹, Muhammad Ilham Chasanudin², Azza An Nafisah³, Muhamad Gani Rohman⁴

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

Email penulis: ² ilham.chasanudien@gmail.com

Article Info

Article history:

Received April 25 , 2024
Revised April 26 2026
Accepted April 27, 2024

Kata Kunci:

Optimal, Distribusi, Buku, Algoritma Prim

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses pendistribusian buku dari Perpustakaan Daerah (Perpusda) Kota Salatiga ke sekolah menengah atas (SMA) Negeri dan sekolah menengah kejuruan (SMK) Negeri di wilayah Salatiga. Distribusi buku dari perpustakaan daerah ke sekolah - sekolah merupakan salah satu upaya penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan dengan menyediakan akses terhadap sumber-sumber belajar yang memadai. Namun, masalah utama yang dihadapi adalah menentukan rute distribusi yang optimal dengan jarak dan waktu terpendek serta tercepat. Untuk menyelesaikan masalah ini, peneliti mengupayakan penelitian ini dengan menerapkan algoritma Prim untuk menemukan minimum spanning tree pada jaringan distribusi yang dimodelkan sebagai graf berbobot. Pengumpulan data jarak dan waktu tempuh melalui aplikasi *Google Maps*. Data jarak dan waktu tempuh antar lokasi digunakan untuk membangun model jaringan distribusi. Selanjutnya, algoritma Prim diterapkan untuk mencari rute terpendek dan tercepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan algoritma Prim dapat mengoptimalkan rute pendistribusian buku dari Perpusda Kota Salatiga ke sekolah-sekolah tersebut. Rute terpendek dan tercepat yang ditemukan mampu mengurangi jarak tempuh dan waktu pengiriman, sehingga meningkatkan efisiensi proses distribusi baik dari segi biaya maupun waktu. Dengan demikian, kualitas layanan pendistribusian buku dapat ditingkatkan secara signifikan. Temuan ini dapat menjadi referensi bagi Perpusda Kota Salatiga dan sekolah-sekolah di wilayah tersebut untuk memperbaiki dan mengoptimalkan proses pendistribusian buku di masa mendatang.

Keyword:

Optimal, Distribution, Books, Prim Algorithms

This research aims to optimize the process of distributing books from the Salatiga City Regional Library to state high schools and state vocational high schools in the Salatiga area. Distribution of books from regional libraries to schools is an important effort to improve the quality of education by providing access to adequate learning resources. However, the main problem faced is determining the optimal distribution route with the shortest and fastest distance and time. To solve this problem, the researcher attempted this research by applying the Prim algorithm to find the minimum spanning tree in a distribution network which is modeled as a weighted graph. Distance and travel time data collection via the Google Maps application. Data on distance and travel time between locations is used to build a distribution network model. Next, Prim's algorithm is applied to find the shortest and fastest route. The research results

show that the application of the Prim algorithm can optimize the book distribution route from the Salatiga City Library to these schools. The shortest and fastest route found is able to reduce travel distance and delivery time, thereby increasing the efficiency of the distribution process both in terms of cost and time. In this way, the quality of book distribution services can be improved significantly. These findings can be a reference for the Salatiga City Library and schools in the area to improve and optimize the book distribution process in the future.

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

✉ Corresponding author: Muhammad Ilham Chasanudin
Email Address: ilham.chasanudien@gmail.com

PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan salah satu sarana pendukung utama dalam proses belajar mengajar di sekolah. Ketersediaan buku-buku yang memadai menjadi faktor penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Perpustakaan daerah memiliki peranan penting dalam menyediakan akses informasi dan pengetahuan bagi masyarakat sekitar, termasuk bagi sekolah-sekolah di wilayah tersebut. Namun, seringkali terdapat kendala dalam pendistribusian buku dari Perpustakaan dan Arsip Daerah (Perpusda) Kota Salatiga ke sekolah-sekolah, terutama yang berada di daerah yang cukup luas. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa kebutuhan buku di sekolah-sekolah dapat terpenuhi secara efektif dan efisien (Asmara & Septiana, 2019).

Kota Salatiga merupakan salah satu contoh daerah yang memiliki Perpustakaan Daerah yang aktif dalam mendistribusikan buku ke sekolah-sekolah menengah atas (SMA) dan sekolah menengah kejuruan (SMK) Negeri di wilayahnya. Di Kota Salatiga, proses pendistribusian buku dari Perpusda Kota Salatiga ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 sampai 3 dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 sampai 3 menjadi salah satu tantangan yang perlu diselesaikan secara optimal. Namun, seiring dengan bertambahnya jumlah sekolah dan lokasi yang tersebar, proses pendistribusian buku menjadi semakin kompleks. Permasalahan utama yang dihadapi adalah menentukan lintasan terpendek dan tercepat untuk mendistribusikan buku dari Perpusda Kota Salatiga ke setiap SMA dan SMK Negeri di wilayah tersebut. Dengan jumlah sekolah yang cukup banyak, serta kondisi jalan dan lalu lintas yang dinamis, diperlukan suatu strategi yang efisien agar proses pendistribusian dapat dilakukan secara optimal dari segi waktu dan biaya yang dikeluarkan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model optimalisasi rute pendistribusian buku yang dapat meminimalisir jarak dan waktu tempuh (Oktaviani & Utami, 2018).

Dalam bidang ilmu komputer, masalah pencarian lintasan terpendek dan tercepat dalam jaringan distribusi telah menjadi topik penelitian yang menarik dalam bidang optimasi kombinatorial dan teori graf. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah memodelkan permasalahan ini ke dalam bentuk graf berbobot, di mana setiap sekolah diwakili oleh satu simpul, dan jarak antar simpul menjadi bobot pada graf (Pratama & Wibowo, 2018). Salah satu algoritma yang sering digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah algoritma Prim. Algoritma ini merupakan algoritma greedy yang digunakan untuk mencari minimum spanning tree (pohon merentang

minimum) pada graf berbobot (Cormen et al., 2009). Selanjutnya, algoritma Prim dapat diaplikasikan untuk menentukan minimum spanning tree, yaitu pohon rentang minimum yang menghubungkan semua simpul dengan bobot total terkecil (Firmansyah dkk., 2019). Dengan mengaplikasikan algoritma Prim pada jaringan distribusi, dapat ditemukan rute terpendek yang meminimalkan jarak tempuh dan waktu pengiriman. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh rute distribusi buku yang optimal, baik dari segi jarak tempuh maupun waktu tempuh.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis terhadap penerapan algoritma Prim untuk menentukan lintasan terpendek dan tercepat dalam pendistribusian buku dari Perpustakaan Kota Salatiga ke SMA Negeri 1 sampai 3 dan SMK Negeri 1 sampai 3. Analisis akan dilakukan dengan membangun model jaringan distribusi berdasarkan data jarak dan waktu tempuh antar lokasi sekolah dan perpustakaan, kemudian menerapkan algoritma Prim untuk mencari solusi optimal.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan proses pendistribusian buku dari Perpustakaan Kota Salatiga ke sekolah-sekolah terkait dengan memanfaatkan algoritma Prim untuk menentukan lintasan terpendek dan tercepat. Dengan demikian, diharapkan dapat diperoleh efisiensi waktu dan biaya pengiriman, serta peningkatan kualitas layanan pendistribusian buku.

Dalam penelitian ini, akan dibahas terlebih dahulu dasar teori terkait algoritma Prim dan konsep-konsep yang terkait dengan pencarian lintasan terpendek dalam jaringan distribusi. Selanjutnya, akan dijelaskan metodologi penelitian yang digunakan, meliputi pengumpulan data, pemodelan jaringan distribusi, implementasi algoritma Prim, dan analisis hasil. Akhirnya, akan disajikan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, serta kesimpulan dan saran untuk penelitian lebih lanjut.

METODE

Peneliti menggunakan model pada analisa kasus pendistribusian buku untuk mengkaji penelitian ini. Studi ini berfokus pada proses pendistribusian buku dari lokasi Perpustakaan dan Arsip Daerah Kota Salatiga yang beralamat di Jl. Adi Sucipto No. 7, Salatiga, Kecamatan Sidorejo, Kota Salatiga, Jawa Tengah 50714, menuju beberapa sekolah menengah atas dan sekolah menengah kejuruan Negeri di Kota Salatiga, yaitu SMK Negeri 1 Salatiga, SMK Negeri 2 Salatiga, SMK Negeri 3 Salatiga, SMA Negeri 1 Salatiga, SMA Negeri 2 Salatiga, dan SMA Negeri 3 Salatiga.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan proses pendistribusian buku dari Perpustakaan Daerah Salatiga ke sekolah-sekolah tersebut. Penulis akan mengkaji berbagai aspek, seperti rute perjalanan, jarak tempuh dan waktu tempuh yang mempengaruhi efisiensi dan efektivitas pendistribusian buku. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa buku-buku dari Perpustakaan Daerah Salatiga dapat didistribusikan dengan tepat waktu, dan dengan rute yang paling efisien ke sekolah-sekolah di wilayah Kota Salatiga. Melalui analisis yang mendalam, penulis berharap dapat menghasilkan rekomendasi atau model terbaik dalam pengelolaan dan optimalisasi proses pendistribusian buku dari Perpustakaan Daerah Salatiga ke SMA dan SMK Negeri di Kota Salatiga.

Langkah yang akan dilalui dalam menentukan rute selalu menghasilkan sisi untuk pohon merentang. Hal ini karena keterhubungan setiap titik, yang berakibat pada sisi dengan bobot minimum yang menghubungkan antara titik satu dengan titik lainnya, yang merupakan bagian dari pohon merentang (Fitriya, dkk. 2023:221). Pada jurnal ini ada beberapa tahapan yang digunakan. Tahapan-tahapan tersebut adalah:

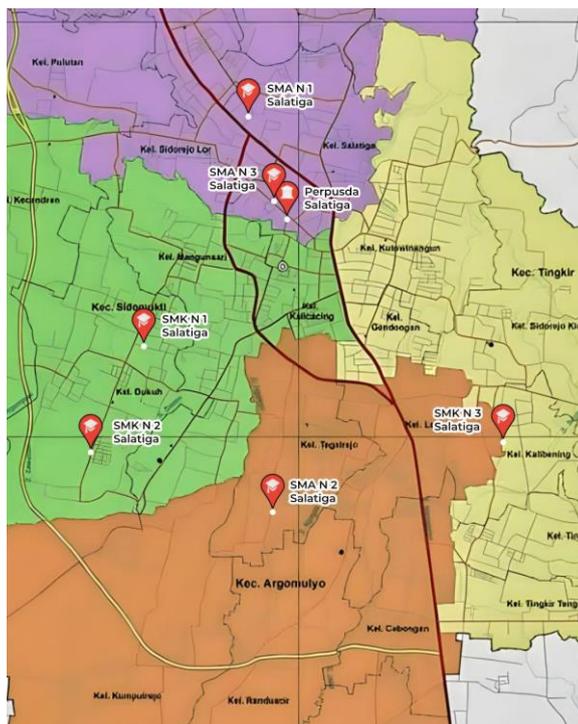
A. Algoritma Investigasi Rute

Algoritma yang merupakan tahapan dalam menyelesaikan masalah yang disusun secara berurutan dengan hasil pemikiran yang logis untuk pengambilan keputusan. Berikut tahapan dalam menentukan investigasi rute:

1. Menentukan tempat asal dan tempat tujuan, yang akan di misalkan menjadi sebuah titik pada graf.
2. Persimpangan seperti simpang tiga, simpang empat pada lokasi tertentu dari tempat tujuan dan tempat asal sebagai titik. Apabila tidak ada maka tempat asal dan tempat tujuan dapat langsung diperoleh dengan 1 sisi dan langsung ke tahapan akhir.
3. Jalan akan dimisalkan sebagai sisi. Jalan yang satu arah, akan menggunakan graf berarah.
4. Graf yang telah diperoleh kemudian akan menggunakan algoritma prim untuk menghasilkan *spanning tree minimum* pada sebuah graf berbobot yang terhubung.
5. Rute diperoleh dengan mengambil lintasan pada titik start sampai titik finish.

B. Penentuan Rute

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data jarak pada perpustakaan daerah Salatiga menuju SMA dan SMK Negeri di Salatiga yang akan digunakan untuk merancang model graf sesuai dengan data yang diperoleh, kemudian dari graf tersebut diberi bobot masing-masing berupa jarak antar gedung sehingga menjadi graf berbobot. Dalam representasi graf ini, setiap sekolah akan diwakili oleh satu simpul, sedangkan jarak antara Perpustakaan Daerah Salatiga dan masing-masing SMA/SMK Negeri akan menjadi bobot pada graf tersebut. Bobot ini merepresentasikan jarak dan waktu tempuh antar simpul. Dengan demikian, graf yang terbentuk merepresentasikan peta jalan di wilayah perpusda, SMA/SMK Negeri di Salatiga beserta jarak dan waktu tempuhnya. Untuk memperoleh data jarak tersebut, peneliti memanfaatkan aplikasi *Google Maps*. Berikut denah daerah – daerah tersebut dalam peta.



Gambar 1. Peta Perpusda Salatiga dan SMA SMK Negeri di Salatiga pada *Google Maps*

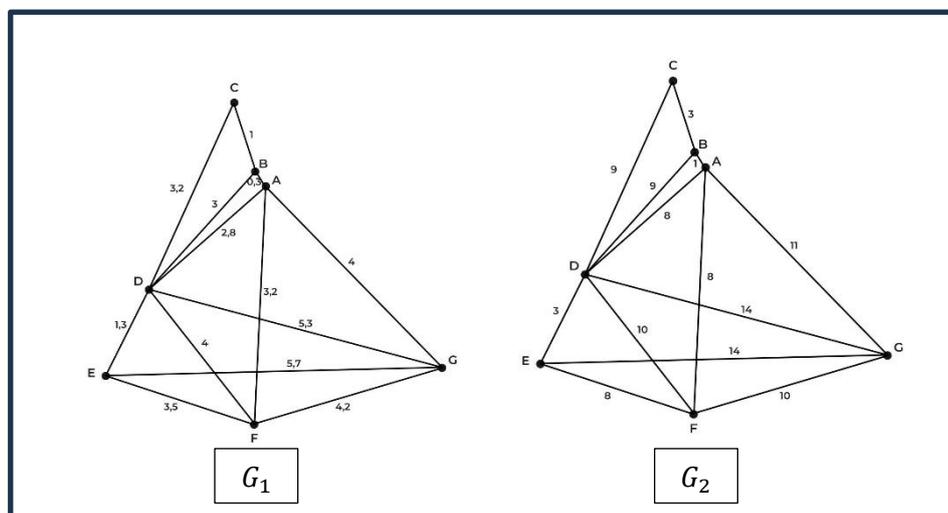
Kemudian, peneliti menyajikan data jarak tersebut dalam bentuk tabel di bawah ini:

Tabel 1. Bobot dalam Jarak dan Waktu Tempuh

Sisi	Bobot	
	Jarak Tempuh (km)	Waktu Tempuh (Menit)
(A,B)	0,3	1
(A,D)	2,8	8
(A,F)	3,2	8
(A,G)	4	11
(B,C)	1	3
(B,D)	3	9
(C,D)	3,2	9
(D,E)	1,3	3
(D,F)	4	10
(D,G)	5,3	14
(E,F)	3,5	8
(E,G)	5,7	14
(F,G)	4,2	10

Penjelasan terkait Tabel 1 menunjukkan bobot dari tiap sisi, yaitu jarak yang ditempuh dalam satuan kilometer dan waktu tempuh dalam satuan menit dari satu daerah ke daerah lainnya menggunakan kendaraan beroda empat (mobil). Dalam penerapannya, semisal sisi (A,B) adalah sisi

yang menghubungkan Perpustakaan Daerah Salatiga dan SMA Negeri 3 Salatiga. Jarak A ke daerah B (atau sebaliknya) adalah 0,3 km, sedangkan waktu tempuhnya adalah 1 menit. Untuk mempermudah pembaca menginterpretasikannya, berikut peneliti sajikan dalam bentuk gambar.



Gambar 2. Graf Berbobot Terhubung G_1 dan G_2

Dalam penelitian ini, model awal yang dibangun adalah berupa graf berbobot terhubung. Kemudian, representasi graf ini, setiap simpul mewakili sebuah lokasi, yaitu Perpustakaan Daerah Salatiga dan sekolah-sekolah menengah atas serta kejuruan negeri di Kota Salatiga. Sedangkan bobot pada graf tersebut merepresentasikan jarak tempuh dan waktu tempuh antar lokasi. Untuk analisis lintasan terpendek, penelitian ini akan menggunakan bobot berupa jarak tempuh. Di sisi lain, untuk analisis lintasan tercepat, penelitian ini akan menggunakan bobot berupa waktu tempuh. Sehingga, algoritma yang digunakan akan mencari rute dengan waktu tempuh tercepat dari Perpustakaan Daerah Salatiga menuju sekolah-sekolah tersebut.

Dalam melakukan optimalisasi proses pendistribusian buku, penelitian ini akan menggunakan algoritma Prim untuk menentukan minimum spanning tree dari graf berbobot terhubung yang telah dibangun. Algoritma Prim ini akan menghasilkan pohon rentang minimum yang menghubungkan semua simpul dengan bobot total terkecil, baik berdasarkan jarak tempuh maupun waktu tempuh. Algoritma Prim untuk menentukan minimum spanning tree dari graf berbobot terhubung dinyatakan sebagai berikut:

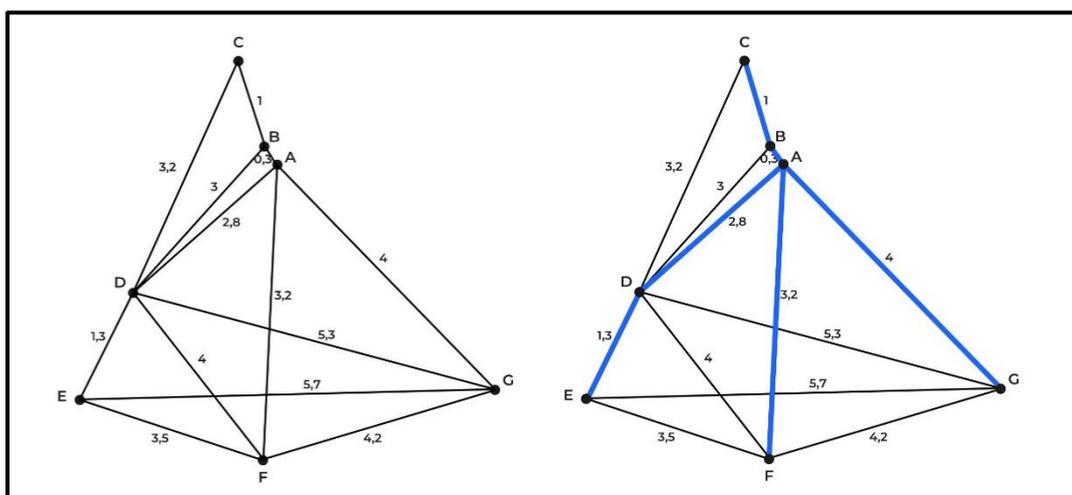
"Untuk sebuah graf berbobot terhubung G dengan orde n , sebuah minimum spanning tree dibangun dengan cara mengambil secara sebarang sebuah titik u di G , kemudian sebuah sisi dengan bobot minimum yang menempel di titik u dipilih sebagai e_1 dari pohon T . Untuk memperoleh e_2, e_3, \dots, e_{n-1} , dipilih sebuah sisi dengan bobot minimum yang menempel pada tepat satu titik di pohon T ."

Dengan demikian, dari model awal tersebut diperoleh pohon merentang minimum setelah dijalankan langkah – langkah Algoritma Prim. Minimum spanning tree adalah graf berbobot terhubung yang himpunan sisinya merupakan himpunan bagian dari himpunan sisi terhubung graf berbobot terhubung, dengan tanpa membentuk siklus dan dengan total bobot minimum.

Titik-titik pada graf menunjukkan daerah-daerah yang dilalui lintasan pendistribusian buku, sedangkan sisi – sisi menunjukkan jalan yang dapat dilalui lintasan pendistribusian buku dengan menggunakan kendaraan mobil. Titik A menunjukkan Perpustakaan dan Arsip Daerah Kota Salatiga yang beralamat di Jl. Adi Sucipto No. 7, Salatiga, Kecamatan Sidorejo, Kota Salatiga, Jawa Tengah 50714, yang merupakan titik awal pendistribusian buku, sedangkan titik G atau lebih tepatnya SMK Negeri 3 Salatiga tujuan akhir pendistribusian. Titik B, C, D, E, F berturut-turut menunjukkan lokasi SMA Negeri 3 Salatiga, SMA Negeri 1 Salatiga, SMK Negeri 1 Salatiga, SMK Negeri 2 Salatiga, SMA Negeri 2 Salatiga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Graf berbobot terhubung G_1 dan G_2 dibangun sebagai model awal berdasarkan data bobot jarak tempuh dan data bobot waktu tempuh untuk setiap sisi yang terhubung, data ini ditampilkan pada Tabel 1. Setelah model awal terbentuk, kemudian membangun model lanjutan dengan menerapkan Algoritma Prim pada kedua graf tersebut. Proses penerapan Algoritma Prim pada G_1 dan G_2 divisualisasikan dalam Gambar 3 dan Gambar 4. Dengan menjalankan algoritma ini, diperoleh hasil berupa minimum *spanning tree* T_1 dari G_1 dan minimum *spanning tree* T_2 , T_3 , dan T_4 dari G_2 . T_1 mewakili lintasan dengan total jarak tempuh minimum, sedangkan T_2 , T_3 , dan T_4 mewakili lintasan dengan total waktu tempuh minimum.



Gambar 3. Langkah-langkah Algoritma Prim untuk memperoleh T_1

Gambar 3 menunjukkan langkah Algoritma Prim yang dikenakan pada graf G_1 hingga diperoleh pohon merentang minimum T_1 .

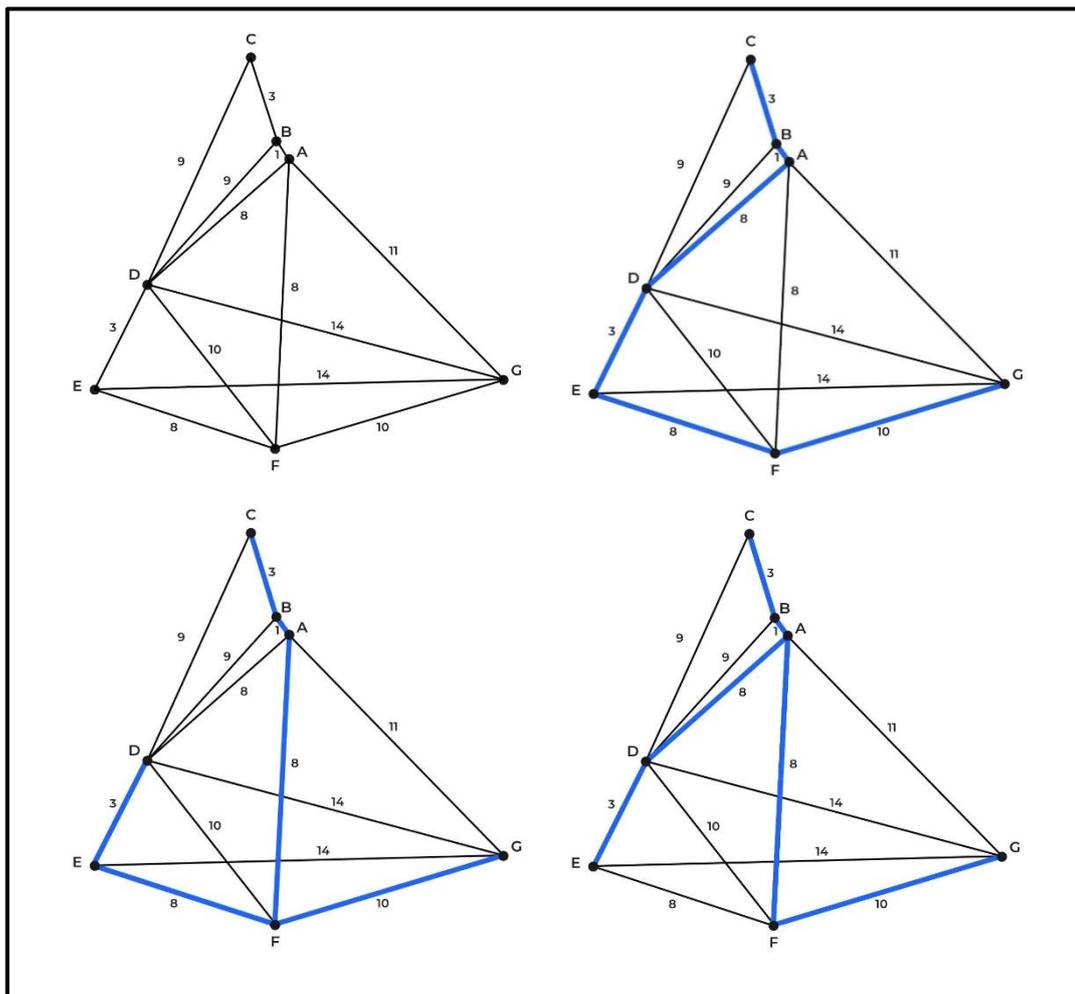
Langkah-langkah Algoritma Prim untuk memperoleh T_1 dari graf berbobot jarak tempuh terhubung G_1 adalah:

1. Karena kita akan mengambil titik awal di Perpusda, maka ambil titik A di graf berbobot terhubung G_1 .
2. Pilih sebuah sisi yang menempel pada titik A dengan bobot minimum. Diperoleh sisi dengan bobot minimum yaitu 0,3 km. Jadi, $e_1 = (A, B)$ dan titik-titik $\{A, B\}$ berada di T_1 . Sisi (A, B) diwarnai biru.
3. Pilih sebuah sisi yang menempel tepat pada salah satu titik A atau titik B dengan bobot minimum.

Diperoleh sisi dengan bobot minimum yaitu 1 km. Jadi, sisi-sisi $e_1 = (A, B)$ dan $e_2 = (B, C)$, serta titik-titik $\{A, B, C\}$ berada di T_1 . Sisi-sisi $\{e_1, e_2\}$ diwarnai biru.

4. Lakukan langkah yang sama, sedemikian sehingga semua titik di G_1 berada di T_1 . Dari graf terakhir di Gambar 3 diperoleh sisi-sisi $\{(A, B), (A, D), (A, F), (A, G), (B, C), (D, E)\}$ juga berada di T_1 . Sisi di T_1 diwarnai biru.

Jadi, T_1 merupakan minimum *spanning tree* berbobot jarak tempuh dari graf G_1 yang diperoleh dari langkah-langkah Algoritma Prim.



Gambar 4. Langkah-langkah Algoritma Prim untuk memperoleh T_1, T_2 , dan T_3

Gambar 4 menunjukkan langkah Algoritma Prim yang dikenakan pada graf G_2 hingga diperoleh pohon merentang minimum T_2, T_3 , dan T_4 .

Langkah-langkah Algoritma Prim untuk memperoleh T_2, T_3 , dan T_4 dari graf berbobot waktu tempuh terhubung G_2 adalah:

1. Karena kita akan mengambil titik awal di Perpustakaan, maka ambil titik A di graf berbobot terhubung G_2 .
2. Pilih sebuah sisi yang menempel pada titik A dengan bobot minimum. Diperoleh sisi dengan

bobot minimum yaitu 1 menit. Jadi, $e_1 = (A, B)$ dan titik-titik $\{A, B\}$ berada di T_2, T_3 , dan T_4 . Sisi (A, B) diwarnai biru.

3. Pilih sebuah sisi yang menempel tepat pada salah satu titik A atau titik B dengan bobot minimum. Diperoleh sisi dengan bobot minimum yaitu 1 km. Jadi, sisi-sisi $e_1 = (A, B)$ dan $e_2 = (B, C)$, serta titik-titik $\{A, B, C\}$ berada di T_1 . Sisi-sisi $\{e_1, e_2\}$ diwarnai biru.
4. Lakukan langkah yang sama, sedemikian sehingga semua titik di G_2 berada di T_2, T_3 , dan T_4 . Dari graf terakhir di Gambar 4 diperoleh sisi-sisi $\{(A, B), (A, D), (B, C), (D, E), (E, F), (F, G)\}$, $\{(A, B), (A, F), (B, C), (D, E), (E, F), (F, G)\}$, dan $\{(A, B), (A, D), (A, F), (B, C), (D, E), (F, G)\}$ yang masing-masing berada di T_2, T_3 , dan T_4 . Sisi di T_2, T_3 , dan T_4 diwarnai biru.

Jadi, T_2, T_3 , dan T_4 merupakan minimum *spanning tree* berbobot waktu tempuh dari graf G_2 yang diperoleh dari langkah-langkah Algoritma Prim.

Dengan implementasi Algoritma Prim, proses optimalisasi telah dilakukan untuk mendapatkan minimum *spanning tree*. Hasil optimalisasi ini divisualisasikan pada Gambar 3 dan 4, di mana titik-titik dan sisi-sisi yang berwarna biru merupakan bagian dari minimum *spanning tree* yang diperoleh. Minimum *spanning tree* merupakan sebuah graf yang himpunan sisinya merupakan bagian dari himpunan sisi pada graf berbobot terhubung awal, namun tanpa membentuk siklus atau loop. Ciri khas lainnya adalah bahwa minimum *spanning tree* memiliki total bobot yang minimum dibandingkan dengan semua kemungkinan pohon merentang lainnya pada graf berbobot terhubung tersebut. Dengan kata lain, minimum *spanning tree* mewakili jalur terpendek atau tercepat yang menghubungkan semua titik tanpa adanya siklus.

Tabel 2. Bobot Minimum *Spanning Tree*

Sisi	Bobot			
	km		Menit	
(A, B)	0,3	1	1	1
(A, D)	2,8	8	-	8
(A, F)	3,2	-	8	8
(A, G)	4	-	-	-
(B, C)	1	3	3	3
(D, E)	1,3	3	3	3
(E, F)	-	8	8	-
(F, G)	-	10	10	10
Total	12,6	33	33	33

Data bobot yang diperoleh dari minimum *spanning tree* untuk lintasan jarak tempuh dan lintasan waktu tempuh ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan tabel tersebut, total jarak yang harus ditempuh pada jalur terpendek dari minimum *spanning tree* adalah 12,6 kilometer, sedangkan total waktu tempuh pada jalur tercepat dari minimum *spanning tree* adalah 33 menit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penelitian menunjukkan keberhasilan dalam mengoptimalkan proses pendistribusian buku dari Perpustakaan Daerah (Perpusda) Kota Salatiga ke SMA dan SMK Negeri di Salatiga dengan menerapkan algoritma Prim untuk menemukan rute distribusi terpendek dan tercepat. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan

efisiensi dan kualitas layanan pendistribusian buku di wilayah Kota Salatiga. Temuan utama penelitian ini adalah bahwa penggunaan algoritma Prim dapat secara signifikan mengurangi jarak tempuh dan waktu pengiriman buku, sehingga meningkatkan efisiensi proses distribusi dari segi biaya dan waktu. Hasil ini menjawab tujuan penelitian untuk mengoptimalkan rute pendistribusian buku dari Perpustakaan ke sekolah-sekolah terkait. Justifikasi ilmiah yang jelas untuk penelitian ini adalah kebutuhan akan perbaikan sistem distribusi buku yang efisien untuk meningkatkan akses siswa terhadap sumber belajar. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma optimasi dalam perencanaan rute distribusi dapat menjadi solusi yang efektif. Penelitian ini memiliki potensi aplikasi yang luas, tidak hanya untuk distribusi buku dari perpustakaan daerah, tetapi juga dapat diadaptasi untuk optimasi distribusi logistik dan barang lainnya. Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian mendatang dapat menguji penerapan algoritma optimasi lainnya atau mengintegrasikan faktor-faktor tambahan seperti lalu lintas, kapasitas kendaraan, dan biaya operasional. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kemajuan pengetahuan dalam bidang optimasi distribusi logistik, khususnya untuk distribusi buku dari perpustakaan daerah ke sekolah-sekolah. Temuan ini dapat menjadi referensi berharga bagi praktisi dan peneliti dalam mengembangkan sistem distribusi yang lebih efisien di masa depan.

REFERENSI

- Asmara, R., & Septiana, R. (2019). Optimalisasi Distribusi Buku pada Perpustakaan Daerah Menggunakan Algoritma Ant Colony Optimization. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(4), 405-410.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms* (3rd ed.). MIT Press.
- Firmansyah, Y., Nugraha, A. R., & Fauzi, R. (2019). Optimasi Rute Distribusi Barang Menggunakan Algoritma Prim. *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 125-132.
- Johnsonbaugh, R. (2004). *Discrete Mathematics* (6th ed.). Prentice Hall.
- Oktaviani, S., & Utami, E. (2018). Optimasi Rute Distribusi Buku Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 4(3), 206-213.
- Pratama, A. G., & Wibowo, A. (2018). Implementasi Graf Terhubung untuk Optimalisasi Distribusi Buku Perpustakaan. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(2), 101-108.
- Rosen, K. H. (2012). *Discrete Mathematics and Its Applications* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). *Algorithms* (4th ed.). Addison-Wesley.
- Skiena, S. S. (2008). *The Algorithm Design Manual* (2nd ed.). Springer.
- Winda Ade Fitriya, S. R. (2023). Penentuan Rute di Aplikasi Google Maps Dengan Menggunakan Graf Dan Algoritma Prim. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2, 2828-6863.