

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rute terpendek menjadi aspek penting dalam berbagai kegiatan, terutama dalam perpindahan banyak individu dalam suatu layanan. Rute terpendek dipengaruhi oleh pemilihan rute yang tepat, karena rute yang tidak optimal dapat meningkatkan waktu tempuh, biaya bahan bakar, dan menurunkan kualitas layanan. Pencarian rute terpendek salah satu solusi yang sering digunakan untuk mengoptimalkan jarak tempuh dan waktu perjalanan (Ismantohadi & Iryanto, 2018). Pencarian rute terpendek dapat dilakukan melalui penerapan teori graf dan algoritma yang sesuai. Teori graf menyediakan pendekatan matematis untuk mempresentasikan hubungan antar titik yang saling terhubung oleh lintasan. Teori graf merupakan cabang matematika diskrit yang mempelajari hubungan anatar objek diskrit yang dimodelkan ke dalam bentuk simpul untuk mempresentasikan objek dan sisi untuk mempresentasikan hubungan antara dua simpul (Munir, 2005). Teori Graf dalam menyelesaikan masalah pencarian rute terpendek dilengkapi dengan bobot pada setiap sisinya yang mempresentasikan jarak, waktu atau biaya sehingga membentuk graf berbobot yang menjadi dasar dalam pencarian rute terpendek.

Pemodelan pada rute terpendek dapat terselesaikan dengan teori graf, selanjutnya pencarian rute optimal dapat dilakukan dengan menerapkan algoritma yang sesuai. Salah satu algoritma yang banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah pencarian rute terpendek pada graf berbobot adalah Algoritma Dijkstra. Algoritma ini merupakan algoritma yang diperkenalkan oleh Edsger W. Dijkstra pada tahun 1959. Algoritma ini bekerja dengan memilih simpul yang belum diproses dengan jarak terkecil dari simpul sumber (Putro et al., 2019). Proses tersebut diulangi hingga semua simpul yang dapat dicapai telah dikunjungi, sehingga menghasilkan rute yang optimal. Keunggulan Algoritma Dijkstra terletak pada kemampuannya memberikan solusi pasti dan mudah diimplementasikan,

sehingga cocok digunakan pada sistem transportasi yang membutuhkan pencarian rute terpendek. Selain itu Algoritma Dijkstra memiliki kemampuan untuk mengolah bobot jarak dalam skala besar, sehingga dapat diterapkan pada rute bus sekolah yang memiliki banyak simpul dan lintasan.

. Bus sekolah merupakan sarana transportasi yang digunakan untuk mengangkut peserta didik apabila tempat tinggal mereka ke sekolah terlalu jauh untuk ditempuh dengan berjalan kaki (Tangkudung, 2014). Bus sekolah ini ditujukan untuk membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dalam transportasi. SMP PGRI 1 Cilongok merupakan sekolah yang menyediakan fasilitas bus sekolah bagi peserta didiknya. Permasalahan rute yang belum optimal dialami sekolah tersebut, dimana penentuan rute berdasarkan kebiasaan sopir tanpa adanya analisis secara matematis. Hal tersebut disebabkan juga oleh tempat tinggal peserta didik yang menyebar di beberapa desa seperti, Desa Sambirata, Desa Panembangan, Desa Cilongok, Desa Pageraji, Desa Sudimara dan Desa Langgongsari. Dampaknya sering terjadi keterlambatan sampai di sekolah. Melihat hal tersebut pencarian rute terpendek menjadi hal yang sangat diperlukan.

Terdapat penelitian terdahulu yang telah melakukan penelitian terkait dengan penentuan rute terpendek. Penentuan rute dan jumlah kendaraan pada *School Bus Routing Problem* telah dibahas dengan menerapkan Algoritma *Record-to-Record Travel* dan program perangkat lunak (Ramadhan & Imran, 2018). Meskipun penelitian tersebut berhasil memberikan rute optimal, metode yang digunakan tergolong kompleks dan tidak sederhana untuk diterapkan. Sebaliknya, beberapa penelitian menunjukkan bahwa Algoritma Dijkstra dapat memberikan solusi rute terpendek secara efektif. Algoritma digunakan untuk analisis rute Transjateng Purwokerto-Purbalingga dan memperoleh rute optimal (magnolia). Contoh lain penerapan Algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek menuju tempat bersejarah di Surabaya (Bunaen et al., 2022). Melihat keberhasilan penelitian yang menggunakan Algoritma Dijkstra tersebut, penulis tertarik untuk menggunakan algoritma yang sama pada objek yang berbeda.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai penentuan rute terpendek Bus SMP PGRI 1 Cilongok sangat penting dilakukan. Penerapan Algoritma

Dijkstra diharapkan mampu membantu menentukan rute yang lebih optimal sehingga jarak tempuh berkurang. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek bus SMP PGRI 1 Cilongok dan membandingkan rute awal yang digunakan dengan rute hasil optimasi guna mengetahui efektivitas perbaikan rute yang dihasilkan. Penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Penentuan Rute Terpendek Bus Sekolah SMP PGRI 1 Cilongok Menggunakan Algoritma Dijkstra”** untuk menjawab permasalahan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan Algoritma Dijkstra pada teori graf untuk menentukan rute terpendek pada bus sekolah SM P PGRI 1 Cilongok?
2. Bagaimana hasil perbandingan antara rute awal bus sekolah dan rute akhir bus sekolah setelah menggunakan Algoritma Dijkstra?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, batasan masalah yang diperlukan yaitu:

1. Penelitian ini difokuskan pada penjemputan peserta didik SMP PGRI 1 Cilongok.
2. Jumlah penumpang maksimal 19 peserta didik.
3. Jika tidak ada penumpang, maka titik akan tetap dilewati.
4. Kondisi jalan normal dan tidak mempertimbangkan rekayasa lalu lintas dan penutupan jalan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan rute terpendek bus sekolah SMP PGRI 1 Cilongok dengan penerapan Algoritma Dijkstra.
2. Memberikan hasil perbandingan antara rute awal bus sekolah dengan rute akhir bus sekolah setelah menggunakan Algoritma Dijkstra.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat bagi penulis
 - a) Menambah wawasan dan pemahaman penulis mengenai penerapan Algoritma Dijkstra dalam menyelesaikan permasalahan rute terpendek.
 - b) Memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan metode ilmiah untuk menyelesaikan permasalahan pada layanan transportasi sekolah.
2. Manfaat bagi sekolah
 - a) Memberikan informasi rute penjemputan yang lebih optimal sehingga dapat mengurangi jarak tempuh.
 - b) Menjadi bahan evaluasi bagi sekolah dalam meningkatkan kualitas layanan bus sekolah agar lebih terstruktur.
3. Manfaat bagi sopir
 - a) Mempermudah sopir dalam menentukan rute perjalanan.
 - b) Memberikan pedoman rute sehingga dapat mendukung ketepatan waktu penjemputan peserta didik.
4. Manfaat bagi peneliti selanjutnya
 - a) Menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian ini.