

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 Tentang kesehatan lingkungan, dalam upaya mencapai lingkungan sehat maka bukan hanya keadaan air, udara, tanah, yang memiliki kualitas yang baik, tetapi lingkungan tempat tinggal juga harus memiliki kualitas yang baik artinya lingkungan yang bebas dari sampah. Sampah menjadi salah satu permasalahan yang hampir dialami oleh setiap negara. Sampai saat ini penumpukan sampah masih terjadi di berbagai titik daerah pada suatu negara, termasuk Negara Indonesia.

Indonesia merupakan salah satu negara yang dimana sampah masih menjadi suatu permasalahan yang sulit untuk diatasi (Mardhanita *et. al.*, 2021). Besarnya jumlah sampah akan semakin meningkat dikarenakan pertumbuhan penduduk Indonesia yang juga semakin meningkat, serta di latarbelakangi dengan perilaku konsumtif penduduk (Ayu & Hariyanto, 2023) . Indonesia yang menduduki posisi peringkat ke-4 dengan jumlah penduduk terbesar di dunia (Devi *et. al.*, 2016), tentu jumlah sampah yang dihasilkan dari tahun ke tahun semakin meningkat dengan jenis sampah pun semakin beraneka ragam, sehingga sampah tidak akan terlepas dari kehidupan manusia (Josua, 2021). Berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada tahun 2021, yang menyebutkan volume sampah di Indonesia tercatat 68,5 juta ton dan tahun 2022 naik mencapai 70 juta ton, dimana sampah tersebut berasal dari berbagai kota yang ada di Indonesia.

Pada data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022 mengenai jumlah penduduk di setiap provinsi di Indonesia, jika diurutkan Sumatera Utara menempati posisi 10 besar sebagai Provinsi yang memiliki jumlah penduduk yang banyak. Dengan jumlah penduduk yang banyak, tentu sampah yang dihasilkan tidak sedikit. Salah satu wilayah di provinsi Sumatera Utara yang menghasilkan sampah terbesar adalah kota Medan (SIPSN, 2022).

Berdasarkan Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2022, Kota Medan merupakan penghasil sampah terbesar di Sumatera Utara dengan timbunan sampah mencapai 1.722 ton perhari dari kecamatan yang ada di Kota Medan. Termasuk dari kecamatan Medan Kota dan kecamatan Medan Barat. Pada Kecamatan Medan Kota dan kecamatan Medan Barat, sampah yang berada di TPS merupakan sampah yang berasal dari sampah rumah tangga, dan sampah yang berasal dari pasar yang merupakan tempat berbelanja kebutuhan pokok sehari-hari serta kebutuhan masyarakat lainnya, serta sampah yang telah dikumpulkan dari sampah yang dibuang sembarangan oleh masyarakat.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, pada setiap TPS di kecamatan Medan Kota terjadi penumpukan sampah mencapai kurang lebih 10 ton setiap harinya, dan jika dijumlahkan sampah di kelima TPS mencapai kurang lebih 50 ton dari seluruh kelurahan yang ada. Dengan kondisi sampah yang banyak, pihak kantor Camat Medan Kota menurunkan kendaraan pengangkut sampah yang cukup banyak untuk mengumpulkan seluruh sampah dari setiap kelurahan untuk diangkut menuju TPS, lalu selanjutnya diangkut menuju TPA. Hal ini juga terjadi pada kecamatan Medan Barat, berdasarkan wawancara yang dilakukan untuk mengatasi sampah yang berada di setiap kelurahan, pihak kantor Camat Medan Barat juga cukup banyak menurunkan kendaraan pengangkut sampah pada setiap kelurahan untuk mengangkut seluruh sampah yang ada pada masing-masing kelurahan untuk dikumpulkan di TPS, dan kemudian diangkut menuju TPA.

Jika dilihat melalui *Google Maps* pada proses pengangkutan sampah dari TPS sampai TPA, banyak rute sampah yang dapat dilalui, terdapat 3 sampai 4 bahkan lebih rute yang dapat dilalui dalam proses pengangkutan sampah di kecamatan Medan Kota dan Medan Barat, dengan begitu perlu diketahui rute yang paling optimal untuk dilalui pada proses pengangkutan sampah. Permasalahan lainnya dengan banyaknya kendaraan pengangkut sampah yang diturunkan untuk mengangkut sampah pada kecamatan Medan Kota dan kecamatan Medan Barat, tentu biaya transportasi yang diperlukan juga sangat besar. Serta kondisi jalanan yang padat akibat volume kendaraan yang semakin bertambah membuat jalanan mengalami kemacetan, ini menjadi salah satu kendala dalam proses pengangkutan sampah ke TPA. Oleh karena

itu, diperlukan pengoptimalan jarak dengan menentukan rute terpendek pengambilan sampah untuk mengurangi jarak, dan sebagai alternatif untuk menghindari kemacetan yang terjadi saat proses pengangkutan sampah berlangsung. Rute terpendek juga salah satu upaya untuk mencegah penumpukan sampah yang terlalu pada TPS yang memiliki volume sampah yang melebihi kapasitas angkutan sampah yang mengharuskan angkutan sampah berulang kali harus mengangkut sampah.

Beberapa algoritma yang digunakan untuk mencari optimasi jalur terpendek yang menghubungkan tempat satu dengan tempat yang lain diantaranya adalah algoritma Floyd Warshall, algoritma Dijkstra, algoritma Bellman Ford, dan algoritma A* (Gede Wahyu Antara Dalem, 2018). Algoritma Dijkstra adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk menentukan rute terpendek pada graph berbobot dari *vertex* satu ke *vertex* lainnya, dimana nilai bobot merupakan jarak antara *vertex* dari *edges* dari graph (Rahayu *et. al.*, 2021). Algoritma Bellman-Ford adalah algoritma yang digunakan untuk mencari rute terpendek pada graph berbobot. Algoritma Bellman-Ford yang dikembangkan oleh Richard Bellman dan Lester Ford merupakan algoritma yang mirip dengan algoritma Dijkstra dengan perbedaan, algoritma Bellman-Ford mampu mengatasi bobot bernilai negatif (Bawole & Chernovita, 2019).

Algoritma A* merupakan algoritma heuristic yang menghitung efisiensi solusi optimal dan didesain untuk pencarian jalur dari titik satu ke titik lain menggunakan konsep graph dan terdapat titik-titik yang mempresentasikan titik asal dan titik tujuan. Penggunaan Algoritma A* menarik perhatian peneliti karena dalam proses penyelesaiannya melibatkan nilai heuristic yang diperoleh dari titik koordinat daerah-daerah yang akan dicari rute terpendeknya (Susilawati, 2020). Menurut Susilawati (2020) bahwa Algoritma A* memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dalam pencarian rute terpendek sehingga sangat valid untuk digunakan.

Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan A* dalam menentukan rute terpendek antara lain; penelitian yang dilakukan oleh Susilawati, dkk (2020) yang membahas Penerapan Metode A* Pada Pencarian Rute Tercepat Menuju Destinasi Wisata Cagar Budaya Menes Pandeglang, pada penelitian ini Algoritma A* digunakan mencari rute terpendek menuju Destinasi Wisata Cagar Budaya Menes Pandeglang,

diperoleh rute terpendeknya adalah mulai dari DPMPD Kabupaten Padeglang - Persimpangan Maja - Persimpangan Cipayung - Persimpangan Mengger - Persimpangan Batu Bantar dan berakhir di Kecamatan Menes dengan jarak tempuh 29,400 km, ini menunjukkan bahwa algoritma A* optimal digunakan dalam pencarian rute terpendek. Penelitian lainnya dilakukan oleh Rasita Natasya Br Sitepu, dan I Gusti Ngurah Cahyadi Putra (2022) yang membahas tentang Penentuan Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A Star (Studi Kasus: Distributor Barang), dimana dari 17 titik toko yang berada di kota Denpasar dicari Rute terpedek antara toko satu ke toko satu lainnya untuk melakukan pendistribusian barang dengan menggunakan Algoritma A* diperoleh 8 rute terpendek, berdasarkan hasil yang diperoleh, algoritma A* optimal untuk digunakan dalam pencarian rute terpendek. Penelitian lainnya dilakukan Fabian (2020) yang membahas Penggunaan Algoritma A-Star untuk Menentukan Rute Tercepat di dalam Kampus Ganesha ITB, dimana penggunaan Algoritma A* mencari rute terpendek antara gedung satu dengan gedung lainnya untuk menghemat tenaga dan waktu. Penelitian lainnya yang menggunakan Algoritma A* dibidang permainan yaitu penelitian Hendri (2019) yang membahas Implementasi Algoritma A-Star pada Permainan Komputer Roguelike Berbasis Unity, dimana algoritma A* digunakan untuk mencari rute terpendek bagi musuh untuk mencapai karakter pada permainan Roguelike, dan diperoleh bahwa algoritma A* menghasilkan rute terpendek yang optimal dalam pengejaran musuh untuk mencapai karakter dalam permainan Roguelie.

Semakin berkembangnya zaman, teknologi komputer saat ini digunakan disegala bidang kehidupan. Pada dunia perkuliahan komputer digunakan untuk menjalankan aplikasi yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan matematika dan sebagai bahan perbandingan hasil antara menggunakan aplikasi dan manual dari pemecahan masalah di bidang matematika, termasuk pada bidang penentuan rute terpendek menggunakan Algoritma A*. Salah satu aplikasi yang digunakan dalam pemecahan permasalahan matematika *Python*. *Python* diciptakan oleh Guido Van Rossum di Belanda pada tahun 1990 dan namanya diambil dari acara televisi kesukaan *Guido Monty Python's Flying Circus* (Muhammad Romzi & Kurniawan, 2020). *Python* merupakan bahasa pemrograman yang dipakai secara luas dalam bidang

pendidikan karena python disajikan secara sederhana, ringkas, sintak intuitif dan memiliki pustaka yang (Mutsaqov *et.al.*,2020). Dengan pustaka luas yang dimiliki, *Python* juga dapat digunakan dalam menentukan rute terpendek dengan berbagai algoritma termasuk algoritma A*.

Pada penelitian ini akan dikaji penentuan rute terpendek menggunakan Algoritma A* pada pengambilan sampah. Berdasarkan Uraian tersebut peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “**Penerapan Algoritma A* Dalam Menentukan Rute Terpendek Pengambilan Sampah Di Kota Medan**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dengan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut ;

- 1) Jumlah volume sampah setiap harinya yang melebihi kapasitas angkutan sampah.
- 2) Kenaikan bahan bakar yang membuat biaya operasional yang diperlukan menjadi bertambah.

1.3 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) Kecamatan yang akan diteliti, pada penelitian ini adalah kecamatan Medan Barat dan kecamatan Medan Kota.
- 2) Pada kecamatan Medan Kota, kelurahan yang diteliti sebanyak 5 kelurahan dari 12 kelurahan yang ada di Kecamatan Medan Kota.
- 3) Pada kecamatan Medan Barat, kelurahan yang diteliti sebanyak 2 kelurahan dari 6 kelurahan yang ada di Kecamatan Medan Barat.
- 4) Jenis angkutan sampah yang diteliti pada penelitian ini adalah jenis Becak Bermotor, Kontainer, Typer, dan Komprektor.

1.4 Rumusan Masalah

Bagaimana penerapan Algoritma A* dan penggunaan aplikasi *Phyton* dalam menentukan rute terpendek pengambilan sampah pada kecamatan Medan Kota dan kecamatan Medan Barat ?

1.5 Tujuan Penelitian

Mengetahui penerapan Algoritma A* dan penggunaan aplikasi *Phyton* dalam menentukan rute terpendek pengambilan sampah pada kecamatan Medan Kota dan kecamatan Medan Barat.

1.6 Manfaat Penelitian

1) Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan penulis tentang penerapan algoritma A* dalam mencari rute terpendek terkhususnya pada rute pengambilan sampah.

2) Bagi Pembaca

Dapat menjadi pedoman dan bahan penelitian bagi laporan penelitian selanjutnya dibidang matematika khususnya dalam menentukan rute terpendek.

3) Bagi Kantor Camat Medan Kota dan Kantor Camat Medan Barat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk menggunakan rute terpendek pengambilan sampah yang sudah diteliti penulis untuk mengurangi jarak tempuh dan mengurangi biaya yang dikeluarkan.