

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kepadatan penduduk merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kemacetan suatu kota. Salah satu contoh kota yang banyak penduduknya adalah kota Medan. Kota Medan merupakan kota ketiga terbesar di Indonesia setelah Jakarta dan Surabaya. Berdasarkan Badan Pusat Statistik kota Medan, jumlah penduduk kota Medan pada tahun 2019 berjumlah 2.279.894 jiwa. Dari banyak jumlah penduduk kota Medan, mengakibatkan kota Medan dengan tingkat kemacetan yang tinggi, terutama disetiap persimpangan jalan. Maka diperlukannya lampu lalu lintas atau *traffic light* disetiap persimpangan jalan.

Menurut (Marpaung 2018) Suatu kemacetan dapat ditimbulkan karena adanya konflik pergerakan yang ada dipersimpangan, dan untuk mengatasi konflik ini banyak dilakukan pengaturan untuk mengoptimalkan dipersimpangan dengan menggunakan lampu lalu lintas (*traffic light*). Namun di beberapa persimpangan masih ada penggunaan lampu lalu lintas yang kurang optimal, dimana masih terjadinya kemacetan yang mana mengakibatkan antrian yang panjang di persimpangan jalan. Oleh karena itu perlu dilakukan cara untuk mengoptimalkan agar dari durasi lampu lalu lintas lebih optimal.

Menurut (Utami dan Intan 2020) permasalahan yang terkait dengan lalu lintas dapat diselesaikan dengan teori graf. Teori graf dapat mempresentasikan persimpangan jalan dalam bentuk graf, dimana simpul graf mempresentasikan jalur arus yang dapat dilewati dalam persimpangan.

Graf merupakan cabang ilmu matematika diskrit yang banyak penerapannya dalam berbagai bidang seperti *engineering*, fisika, biologi, kimia, arsitektur, transportasi, teknologi komputer, ekonomi, sosial, dan bidang lainnya. Teori graf juga dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan, seperti *Tralling*, *Salesperson Problem*, *Chinese Postman Problem*, *Shortest Path*, *Electrical Network Problem*, *Seating Problem*, serta *Graph Coloring* (Supiyandi dan Eka 2018).

Suatu graf terdiri dari suatu himpunan tak kosong yang masing-masing unturnya disebut titik (*vertex*) dan suatu himpunan pasangan tak berurut dari titik-titik tersebut disebut sisi (*edge*) (Rahayuningsih 2018).

Dalam teori graf, pewarnaan graf merupakan suatu bentuk pelabelan graf, yaitu dengan memberikan warna pada elemen graf yang akan dijadikan subjek dalam memahami *constraint* permasalahan. Ada tiga macam pewarnaan graf (*graph coloring*), yaitu pewarnaan simpul, pewarnaan sisi, dan Pewarnaan wilayah (*region*). Salah satu algoritma pada pewarnaan graf yang digunakan yaitu algoritma *Welch-Powell*.

Pewarnaan simpul atau pewarnaan titik adalah suatu pewarnaan graf yang melakukan pemberian warna-warna untuk titik dari graf G sedemikian rupa sehingga titik yang bersebelahan memiliki warna yang berbeda. Jumlah warna yang dibutuhkan untuk mewarnai G disebut angka khromatik dari G dan dinotasikan oleh χ_G (Annisa dan Anna 2019).

Algoritma *Welch-Powell* merupakan salah satu algoritma pada pewarnaan graf yang banyak digunakan untuk pengaturan lampu lalu lintas (Mahfuza dan Mulyono 2020).

Algoritma *Welch-Powell* merupakan pewarnaan titik suatu graf berdasarkan derajat tertinggi ke derajat terendah dari semua titiknya. Algoritma *Welch-Powell* termasuk dalam algoritma *greedy*. Algoritma *greedy* selain algoritma *Welch-Powell* adalah algoritma *Kruskals* dan algoritma *prims* (Rusdiana dan Maulani 2019).

Pada penelitian sebelumnya dikatakan bahwa algoritma *Welch-Powell* efektif digunakan untuk pengaturan lampu lalu lintas, maka penelitian ini juga akan dilakukan pengolahan dengan menggunakan algoritma *Welch-Powell* yang digunakan dengan tujuan untuk keefektifan pengaturan lampu lalu lintas di persimpangan Bilal-krakatau, dan di persimpangan Bilal-Yos Sudarso. Data lampu lalu lintas akan diambil dari Dinas Perhubungan kota Medan. Dalam membantu penerapan hasil durasi lampu lalu lintas yang didapatkan dengan pengoptimalan menggunakan algoritma *Welch-Powell* akan digunakan simulasi yang menggunakan aplikasi Microsoft Visual Basic.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas yang menjadi rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Apakah Hasil dari algoritma *Welch-Powell* efektif digunakan untuk memperlancar laju kendaraan dipersimpangan Bila-Krakatau dan persimpangan Bilal-Yos Sudarso?.
2. Berapa tingkat keefektifitasan durasi total lampu lalu lintas yang didapat setelah dilakukan pewarnaan graf menggunakan algoritma *Welch-Powell* ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat Batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data waktu untuk Lampu Lalu Lintas diambil dari dinas perhubungan kota medan.
2. Penelitian dilakukan dalam satu bulan yaitu pada hari minggu dan hari senin .
3. penelitian dilakukan pada tiga waktu yaitu pagi hari jam 07.00-08.30 WIB , siang hari jam 12.00-13.30 WIB, dan sore hari jam 17.00-18.30 WIB .
4. Persimpangan yang menjadi objek penelitian ini adalah persimpangan Bilal-Krakatau dan Persimpangan Bilal-Yos Sudarso.
5. Untuk menunjukkan hasil simulasi dari durasi lampu lalu lintas yang didapat dengan menggunakan *Welch-Powell* digunakan aplikasi Microsoft Visual Basic.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk membantu kelancaran laju kendaraan dipersimpangan Bilal-Krakatau dan persimpangan Bilal-Yos Sudarso.
2. Untuk mengetahui keefektifan durasi lampu lalu lintas yang didapat dengan menggunakan algoritma *Welch-Powell*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti , dapat mengetahui bagaimana penerapan algoritma *Welch-Powell* dalam membantu keefektifan traffic light.
2. Bagi Universitas , menambah arsip dan referensi untuk bahan penelitian-penelitian yang selanjutnya.
3. Bagi Mahasiswa , dapat menjadi referensi dari pewarnaan graf dengan algoritma *Welch-Powell* dalam melakukan penelitian ataupun bahan kuliah.
4. Bagi Masyarakat , memperlancar lalu lintas dipersimpangan yang ada di Kota Medan.
5. Bagi Dinas Perhubungan Kota Medan , menjadi referensi dalam menentukan durasi dari setiap lampu merah, lampu hijau, dan lampu kuning, yang lebih efektif untuk persimpangan Bilal-Krakatau dan persimpangan Bilal-Yos Sudarso .

