

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Medan adalah ibu kota dari provinsi Sumatera Utara. Kota Medan menjadi salah satu kota besar di Indonesia dan menjadi kota terbesar di Pulau Sumatera. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, pada tahun 2023 jumlah kendaraan bermotor mencapai 7.798.125 dengan rincian jumlah mobil penumpang 813.329, jumlah bus 9.191, jumlah truk 316.652 dan jumlah sepeda motor 6.658.953 dengan keterangan data tersebut merupakan data sementara. Dalam hal ini Kota Medan menjadi penyumbang terbanyak penggunaan kendaraan bermotor di Provinsi Sumatera Utara dibandingkan dengan pengguna kendaraan bermotor Kota/Kabupaten lainnya di Provinsi Sumatera Utara.

Banyaknya jumlah kendaraan bermotor di suatu daerah memerlukan pemandu yang dapat mengontrol pengendara dalam berlalu lintas khususnya di persimpangan jalan. Pemandu atau pengatur arus lalu lintas di simpang jalan pada saat ini disebut APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) atau sering dikatakan dengan lampu lalu lintas. Adanya lampu lalu lintas di persimpangan jalan bertujuan untuk mengatur kelancaran lalu lintas sehingga kendaraan dapat bergerak secara terkendali dan tidak mengalami konflik. Lampu lalu lintas menjadi sinyal bagi pengendara untuk berhenti atau berjalan secara bergantian. Penggunaan lampu lalu lintas akan mencegah kemacetan atau keadaan yang lebih buruk seperti kecelakaan baik antar pengendara atau pun pengendara dengan pejalan kaki. Berdasarkan tujuan digunakannya lampu lalu lintas, dapat dikatakan jika lampu lalu lintas adalah hal yang penting karena menjadi penentu lancar atau tidaknya pergerakan kendaraan di suatu jaringan jalan. Lampu lalu lintas pada persimpangan jalan menjadi penentu kapasitas dan waktu perjalanan (Syechah *et al*, 2023).

Pada saat ini masalah lalu lintas merupakan fenomena yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahannya berupa kemacetan. Kemacetan ini terjadi karena volume kendaraan yang tinggi. Kemacetan sering terjadi di daerah

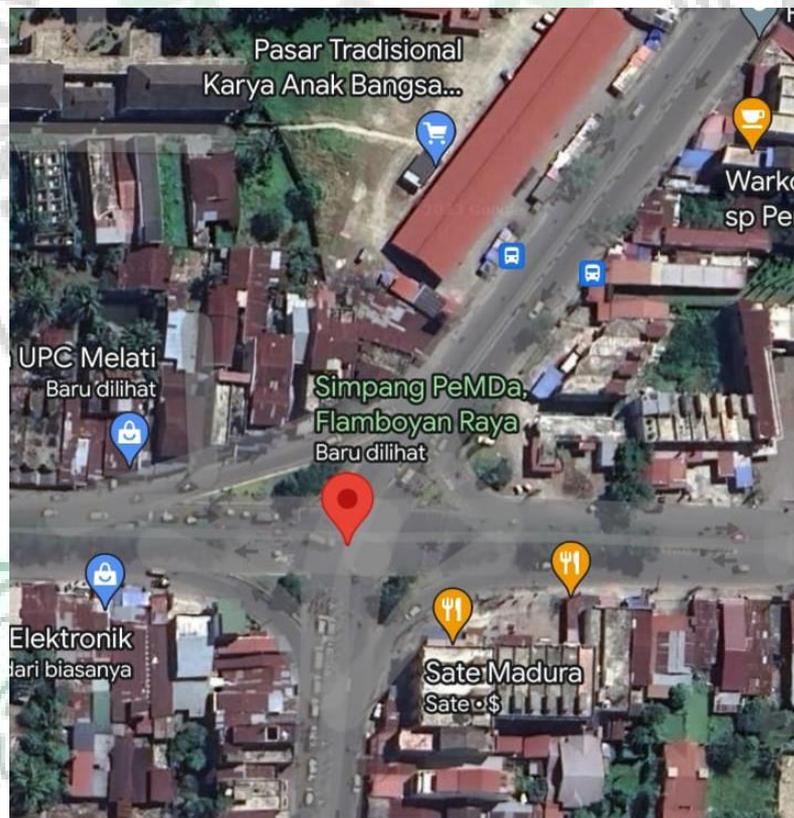
perkotaan. Kemacetan mengganggu kenyamanan pengguna transportasi seperti halnya memperlambat manusia dalam melakukan aktivitas dan mengurangi efektifitas kerja masyarakat serta pemborosan bahan bakar kendaraan. Selain itu kemacetan juga berdampak buruk bagi lingkungan seperti meningkatkan polusi secara khusus polusi udara yang diakibatkan dari gas buang (emisi) atau asap kendaraan. Bagi pengendara yang terjebak kemacetan biasanya merasakan kelelahan, kesal, stress dan merasa tidak nyaman (Syafey dan Lambang, 2022).

Penyebab dari kemacetan karena tingginya volume kendaraan tidak diimbangi dengan luas jalan yang memadai sehingga ruas jalan tidak mampu menahan tingginya jumlah kendaraan yang melintas. Tingginya volume kendaraan ini dapat diakibatkan oleh kebiasaan masyarakat Indonesia itu sendiri yang cenderung menggunakan kendaraan bermotor daripada berjalan kaki meski jarak perjalanan yang ditempuh tidak terlalu jauh. Selain itu kebiasaan untuk menggunakan kendaraan pribadi dibanding angkutan umum juga menjadi faktor penyebab kemacetan (Risdiyanto, 2014).

Kemacetan juga disebabkan oleh rendahnya tingkat disiplin pengendara berupa pengendara yang parkir di pinggir jalan dan para pengendara yang memaksa untuk berada di posisi paling depan pada antrean lampu merah dengan tujuan mendapat kesempatan berjalan dan tidak terjebak dalam antrean lalu lintas yang sama. Namun, hal tersebut menimbulkan masalah lain yaitu kendaraan akan menumpuk di depan lampu lalu lintas. Karena hal itu, tidak ada cukup ruang gerak untuk pengendara lain yang ingin berbelok ke kiri meskipun pada kondisi persimpangan pengendara dapat langsung berbelok ke kiri secara langsung. Dalam kondisi lain, pada jalan yang tidak memiliki pembatas untuk memisahkan antara jalur masuk dan jalur keluar memiliki resiko kemacetan yang lebih parah. Kondisi saat kendaraan menumpuk di ruas jalan juga mengakibatkan kendaraan dari jalan yang berbeda menuju jalan tersebut tidak dapat melintas karena diakibatkan kendaraan tidak memiliki cukup ruang gerak untuk melintas. Pengendara yang berhenti di sembarang tempat terkhusus angkutan umum yang ingin menaikkan maupun menurunkan penumpang ikut menjadi faktor terjadinya kemacetan (Syafey dan Lambang, 2022). Selain itu adanya kegiatan jual beli di badan jalan merupakan hal lain yang menyebabkan kemacetan karena seluruh jalan tidak dapat digunakan secara maksimal.

Persimpangan jalan merupakan lokasi yang sering menjadi salah satu titik kemacetan. Persimpangan banyak dijumpai terutama di daerah perkotaan. Daerah persimpangan menjadi daerah konflik kendaraan maupun manusia (pejalan kaki) sehingga dapat dikatakan jika persimpangan menjadi titik konflik dimana pada titik ini terjadi penghambatan gerakan (Ulfah dan Oka, 2019).

Salah satu persimpangan yang kerap terjadi kemacetan di Kota Medan adalah Simpang Pemda Flamboyan Raya. Pada persimpangan ini memiliki volume kendaraan yang tinggi. Simpang Pemda Flamboyan Raya memiliki empat jalan yaitu Jalan Flamboyan Raya, Jalan Setia Budi (Utara), Jalan Setia Budi (Selatan) dan Jalan Melati Raya. Berikut merupakan Gambaran persimpangan Flamboyan Raya.



Gambar 1. 1 Simpang Pemda Flamboyan Raya

Kemacetan pada simpang ini terjadi setiap hari. Selain kendaraan roda dua, mobil pribadi dan angkutan umum. Truk-truk besar yang melintasi persimpangan ini menjadi faktor penting yang menciptakan kemacetan seperti yang diketahui jika truk

akan membutuhkan lebih banyak ruang jalan dibanding dengan kendaraan-kendaraan lainnya. Banyak truk-truk besar yang melewati persimpangan ini setiap harinya.

Untuk mengatasi kemacetan yang sering terjadi di persimpangan perlu adanya pengaturan durasi lampu lalu lintas yang lebih optimal. Waktu tunggu dan waktu jalan yang optimal akan dapat mengurangi tingginya tingkat kemacetan di simpang tersebut Volume kendaraan yang melintas serta lebar jalan akan menjadi faktor yang menentukan durasi dari waktu tunggu dan waktu jalan pada ruas jalan (Nisa dan Lilik, 2021)..

Masalah lampu lalu lintas dapat diselesaikan dari sudut pandang graf dengan cara persimpangan jalan tersebut digambarkan ke dalam bentuk graf. Dalam bentuk graf, titik menggambarkan arah jalan sedangkan sisi pada graf menggambarkan arah jalan yang diperbolehkan berjalan secara bersamaan (Abdullah dan Rahadjeng, 2022). Teori graf bukan merupakan teori bahasan yang baru ada di zaman modern melainkan teori yang sudah cukup tua namun sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari. Graf digunakan dalam mempresentasikan suatu objek dan hubungan antar objek satu dengan objek yang lainnya. Selain dalam pengaturan lalu lintas, teori graf juga dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari lainnya seperti pembuatan jadwal mata kuliah dan penentuan rute perjalanan.

Dalam permasalahan ini dapat diselesaikan dengan graf kompatibel dan metode Webster. Penggunaan Graf Kompatibel bertujuan untuk menciptakan arus lalu lintas yang baik dimana tidak terjadinya konflik antar arus lalu lintas yang menyebabkan kegaduhan antara pengendara. Selanjutnya untuk menyelesaikan masalah dalam menentukan durasi waktu tunggu dan waktu jalan yang optimal pada persimpangan tersebut adalah dengan menggunakan metode Webster (Rathomi et al, 2022). Metode Webster memiliki kelebihan yaitu jalan yang memiliki volume kendaraan yang tinggi akan mendapat penambahan durasi lampu hijau. Metode Webster telah digunakan oleh beberapa peneliti sebelumnya dalam menyelesaikan masalah yang sama seperti Ahmad Yunus Rathomit, Ahmad Zaenal Arifin dan Nia Nurfitri (2022) Perbaikan Arah Arus Lalu Lintas Dan Analisis Waktu Nyala Lampu Lalu Lintas Dengan Metode Webster (Studi Kasus : Simpang 4 Karang Waru Tuban. Calvin Noval, Agus Virgono dan Randy Erfa Saputra (2018) Optimasi Lampu Lalu Lintas Cerdas Menggunakan Metode Webster, Indah Poernamasari, Rinancy Tumilaar

dan Christie E.J.C Montolalu (2019) Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas dengan Menggunakan Metode Webster (Studi Kasus Persimpangan Jalan Babe Palar).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul "Implementasi Graf dan Metode Webster Dalam Optimasi Pengaturan Lalu Lintas(Studi Kasus : Simpang Pemda Flamboyan Raya)."

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas, sehingga identifikasi masalah berupa.

1. Jenis-jenis kendaraan yang melintas pada Simpang Pemda Flamboyan Raya.
2. Volume kendaraan pada masing-masing ruas jalan berdasarkan jenis kendaraan.
3. Jenis kendaraan yang melintas pada Simpang Pemda Flamboyan Raya.
4. Durasi lampu lalu lintas di Simpang Pemda Flamboyan Raya.

1.3.Ruang Lingkup Masalah

Permasalahan yang diteliti penulis pada penelitian ini yaitu pengoptimalan arus lalu lintas dan penentuan waktu tunggu dan waktu jalan kendaraan yang efektif pada Simpang Pemda Flamboyan Raya.

1.4. Batasan Masalah

1. Penelitian ini berlokasi di Simpang Pemda Flamboyan Raya.
2. Penelitian berfokus pada satu simpang dan mengabaikan persimpangan lainnya di sekitar lokasi penelitian.
3. Data lebar jalan digunakan berdasarkan lebar jalan sebenarnya dengan mengabaikan kendaraan yang parkir di pinggir jalan.
4. Data yang digunakan merupakan data yang didapat dari hasil pengamatan di Simpang Pemda Flamboyan Raya dan Dinas Perhubungan Kota Medan.
5. Data volume kendaraan diperoleh berdasarkan kendaraan bermotor yang melintas di hari Senin dan hari Minggu pada pagi hari pukul 07.00-08.00 WIB, Siang hari pukul 12.00-13.00 WIB, dan sore hari pukul 17.00-18.00 WIB.

1.5. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang ada dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menentukan waktu siklus yang optimal pada metode webster?
2. Bagaimana menentukan durasi lampu merah dan durasi lampu hijau dalam Metode Webster?

1.6. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, maka tujuan tujuan penelitian ini berupa

1. Untuk mengetahui pengomptimalan arus lalu lintas dengan menggunakan graf kompatibel pada persimpangan.
2. Untuk mengetahui durasi tunggu dan durasi jalan yang optimal dengan menggunakan Metode Webster.

1.7. Manfaat Penelitian

a. Bagi Penulis

Penulis menerapkan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan di bidang graf dalam kehidupan sehari-hari

b. Bagi Universitas

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi tambahan dikemudian hari bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian dalam bidang yang berkaitan.

c. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat menjadi solusi yang dapat diperhitungkan bagi masyarakat dalam mengatasi kemacetan yang sering terjadi di persimpangan jalan di Kota Medan.