

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejak dahulu, transportasi telah digunakan oleh seluruh lapisan masyarakat di berbagai tempat. Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dengan menggunakan wahana yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Dengan adanya transportasi, manusia menjadi lebih mudah untuk melakukan aktivitasnya sehari-hari (Nasution 2003).

Sistem transportasi adalah suatu kelompok komponen yang bekerjasama untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem transportasi meliputi aktivitas, jaringan transportasi dan arus (flow). Hubungan ketiganya saling berinteraksi dan berbanding lurus. Apabila komponen yang satu mengalami perubahan maka komponen lainnya juga akan berubah (Nasution 2003).

Salah satu bagian dari sistem transportasi adalah lalu lintas. Lalu lintas dapat menekan laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah karena lalu lintas yang diatur dengan baik akan menjadi pemicu majunya kegiatan-kegiatan ekonomi.

Kota Medan yang merupakan ibukota dari provinsi Sumatera Utara merupakan pintu gerbang wilayah Indonesia bagian barat yang menjadi kota perdagangan, industri dan bisnis yang sangat penting di Indonesia. Pada tahun 2020, Kota Medan memiliki penduduk sebanyak 2.524.321 jiwa dengan kepadatan penduduk sebanyak 9.522,22 jiwa/km (data dari dukcapil.kemendagri.go.id).

Dengan jumlah penduduk yang tergolong padat, mobilitas masyarakat Kota Medan dalam aktivitas sehari-hari juga terus meningkat. Salah satu buktinya adalah kemacetan lalu lintas yang sering terjadi. Kemacetan yang terjadi biasanya disebabkan oleh pengaturan lalu lintas yang kurang tepat dan juga prasarana jalan yang kurang memadai. Tercatat di buku berjudul Kota Medan dalam Angka 2020 yang diterbitkan oleh BPS Kota Medan bahwa prasarana jalan sampai dengan keadaan akhir tahun 2018 tercatat panjang jalan yang ada 3.279,50 km. Sarana jalan yang ada pada tahun 2018 tercatat 1.750,47 km dalam kondisi baik, 1.194,29 km sedang dan 312,28 km rusak, sedangkan dalam kondisi rusak berat 22,46 km. Tidak hanya itu, kemacetan juga dapat disebabkan karena banyaknya angkutan umum yang beroperasi di jalan raya dengan menaikkan dan menurunkan penumpang yang membuat kemacetan bertambah parah. Bersumber dari Dinas Perhubungan Kota Medan bahwa pada tahun 2009 ada sebanyak 1.580 angkutan kota yang beroperasi dari 2.847 jumlah angkutan kota. Hal itu pulalah yang membuat volume lalu lintas melebihi kapasitas yang ada.

Menurut (Wardono 2015), suatu ruas jalan atau segmen jalan tertentu memiliki kapasitas yang tidak selalu sama, begitu juga dengan volume arus yang melaluinya khususnya Kota Medan. Pengaturan arah lalu lintas yang selama ini dilakukan tidak mempertimbangkan besar arus kendaraan, sementara pertumbuhan kendaraan di kota Medan tidak dapat dikendalikan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisa jaringan transportasi kendaraan berdasarkan kapasitas ruas jalan agar kendaraan bisa dikendalikan sehingga kemacetan bisa diurai.

Penelitian-penelitian terdahulu juga banyak ditemukan untuk menjadi rujukan dari penelitian ini. Penelitian tentang analisis kapasitas maksimum ruas jalan dalam mengatasi kemacetan dengan menggunakan metode Model Jaringan Maximum Flow serta menganalisis interaksi sebaran pergerakan dengan kota yang berada di sekitar Kota Ambon dengan menggunakan metode Model Gravitasi telah dilakukan oleh (Wardono 2015). Kemudian ada penelitian dari (Fuad 2017) yang melakukan analisis kemacetan lalu lintas di ruas jalan Marelan Raya, tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat pertumbuhan kendaraan di Kota Medan seperti volume dan kapasitas pada ruas jalan yang di teliti, kondisi

karakteristik geometrik pada arus jalan yang di teliti, dan kondisi arus lalu lintas di Kota Medan yang semakin lama semakin padat serta permasalahan lalu lintas yang lainnya terutama terkait dengan masalah pengaturan jalan untuk penelitian khususnya dan pihak terkait pada umumnya.

Untuk menghitung kapasitas maksimum suatu jaringan, ada beberapa cara yang bisa digunakan, diantaranya adalah dengan teorema *max-flow min-cut*, algoritma *Dijkstra*, algoritma *Edmonds-Karp*, algoritma *Ford-Fulkerson* maupun dengan bantuan software seperti Matlab dan WinQSB. Namun untuk penelitian ini penulis menggunakan algoritma *Ford-Fulkerson*.

Algoritma *Ford-Fulkerson* ditemukan oleh Ford dan Fulkerson pada tahun 1965. Algoritma ini akan efektif bagi penggunaanya untuk melakukan suatu proses, tindakan atau pengambilan keputusan untuk tujuan tertentu dengan mengetahui aliran maksimum yang terdapat dalam sebuah jaringan. Hal yang paling rapi dari algoritma *Ford-Fulkerson* adalah algoritma ini selalu memberikan hasil yang benar bagaimana kita menyelesaikan sub masalah dalam mencari *augmenting-path*.

Banyak juga yang sudah meneliti masalah pencarian kapasitas maksimum suatu jaringan, diantaranya adalah sebagai berikut: Sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Farizal 2014) yaitu tentang pencarian flow maksimum pada jaringan yang memiliki satu titik sumber dan satu titik tujuan menggunakan algoritma *Ford-Fulkerson*. Menurut (Farizal 2014), algoritma ini selalu memberikan hasil yang benar dalam mencari lintasan peningkatan (*augmenting-path*) sehingga algoritma *Ford-Fulkerson* sesuai dengan permasalahan dalam artikel ini. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Ulya 2013), mereka meneliti mengenai pencarian aliran maksimum distribusi air dengan algoritma *Ford-Fulkerson* dan membandingkannya dengan algoritma *Preflow-Push* yang dijalankan dengan alat bantu software GIDEN. Selanjutnya ada penelitian dari (Khairani 2013) yaitu membandingkan algoritma *Ford-Fulkerson* dengan algoritma Dinic pada pencarian aliran maksimum jaringan transportasi yang menghasilkan kesimpulan bahwa algoritma *Ford-Fulkerson* lebih mangkus

dibandingkan dengan algoritma *Dinic* karena algoritma pelabelan *Ford-Fulkerson* membutuhkan waktu yang lebih singkat dalam mencari penyelesaian masalah arus maksimum dan membutuhkan lebih sedikit ruang memori.

Berdasarkan ilustrasi di atas, maka penulis ingin mengusulkan judul **Analisis Sistem Jaringan Transportasi di Kota Medan dengan Algoritma Ford- Fulkerson.**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, yang akan menjadi permasalahan pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana representasi jaringan transportasi dalam bentuk graf berarah berbobot?
2. Bagaimana analisis besar kapasitas maksimum ruas jalan di Kota Medan dalam mengatasi kemacetan dengan algoritma Ford-Fulkerson?
3. Bagaimana hasil kapasitas maksimum ruas jalan di Kota Medan dengan menggunakan bantuan software QM For Windows?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat batasan-batasan masalah yang dapat digunakan sebagai patokan dalam menyelesaikan penelitian agar lebih terarah. Adapun batasan-batasan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Data angkutan umum hanya diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Medan.
2. Data yang diambil adalah data angkutan umum yang melalui Jl. Yos Sudarso menuju Jl. Rivai A Manaf (kendaraan lainnya diabaikan).
3. Data yang akan dianalisis berupa data jumlah jurusan/trayek angkutan kota yang ada di Kota Medan serta daerah/wilayah yang dilalui angkutan kota.
4. Diasumsikan bahwa dari satu jenis angkot hanya satu unit angkot saja yang beroperasi dalam 1 hari.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas, tujuan dari penulisan ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui representasi jaringan transportasi dalam bentuk graf berarah berbobot.
2. Dapat memahami penggunaan algoritma *Ford-Fulkerson* dalam memaksimalkan aliran jaringan transportasi di Kota Medan.
3. Mendapatkan hasil aliran maksimum yang diproses dengan algoritma *Ford-Fulkerson*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Mengetahui bagaimana menentukan aliran maksimum sebuah jaringan transportasi dengan algoritma *Ford-Fulkerson*.
2. Bagi Universitas
Menambah arsip dan referensi untuk bahan penelitian-penelitian yang selanjutnya.
3. Bagi Mahasiswa
Bisa dipergunakan sebagai bahan acuan bagi mahasiswa yang ingin mengambil atau melanjutkan penelitian mengenai pencarian aliran arus maksimum dengan algoritma *Ford-Fulkerson*.