

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan "*Queen and Servant of Science*" maksudnya adalah selain sebagai fondasi bagi ilmu pengetahuan juga sebagai pembantu bagi ilmu pengetahuan yang lain, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan tersebut. Matematika berfungsi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dengan menggunakan bilangan dan menggunakan ketajaman penalaran untuk menyelesaikan persoalan sehari-hari (Wilujeng, 2013:1-2). Matematika adalah bidang ilmu yang melatih penalaran supaya berpikir logis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Mempelajari matematika memerlukan cara tersendiri karena juga bersifat khas, yaitu abstrak, konsisten, hirarki, dan berpikir deduktif. (Itsaini, 2013:1).

Matematika diskrit atau diskret adalah cabang matematika yang membahas segala sesuatu yang bersifat diskrit. Diskrit disini artinya tidak saling berhubungan (lawan dari kontinu). Dengan demikian, hampir dapat dipastikan bahwa setiap bagian dari ilmu pengetahuan dan teknologi, baik ilmu murni maupun ilmu terapan akan memerlukan peran matematika sebagai ilmu bantunya. Salah satu cabang ilmu matematika yang diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari adalah teori graf.

Secara umum graf adalah suatu diagram yang memuat informasi tertentu, jika diinterpretasikan secara tepat. Dalam kehidupan sehari-hari graf digunakan untuk menggambarkan berbagai struktur yang ada. Tujuannya adalah sebagai visualisasi objek-objek agar lebih mudah dimengerti. Teori graf merupakan salah satu cabang dari matematika yang bermanfaat di berbagai bidang ilmu pengetahuan. Salah satu bagian dari teori graf adalah pewarnaan graf. Ada tiga macam pewarnaan graf, yaitu pewarnaan titik, pewarnaan sisi, dan pewarnaan bidang. Bertujuan untuk mengoptimalkan pengaturan lampu lalu lintas pada persimpangan jalan adalah dengan pewarnaan titik menggunakan algoritma *Welch-Powell*.

Penyelesaian masalah lampu lalu lintas dapat ditinjau dalam perspektif graf, yaitu dengan merepresentasikan persimpangan dalam bentuk graf. Titik pada graf menunjukkan arah perjalanan yang diperbolehkan dari jalan X menuju Y, sedangkan sisi graf menunjukkan arah perjalanan yang tidak boleh dilakukan secara bersamaan. Selanjutnya menyelesaikannya dengan metode pewarnaan titik menggunakan algoritma *Welch-Powell*. Penyelesaian ini akan menghasilkan arus-arus yang dapat berjalan secara bersamaan, selain itu juga diperoleh alternatif durasi siklus baru.

Surabaya merupakan kota metropolitan kedua di Indonesia yang mempunyai banyak permasalahan, salah satunya adalah permasalahan lalu lintas. Hal ini dikarenakan bertambahnya jumlah kendaraan yang beroperasi tiap harinya dan menyebabkan kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi di daerah-daerah tertentu di Surabaya khususnya jalan utama yang dilewati.

Kepadatan di daerah tersebut menyebabkan penumpukan kendaraan pada simpang jalan. Sehingga sering ditemukan simpang-simpang yang kinerjanya kurang optimal.

Persimpangan merupakan jalinan jalan yang memiliki posisi penting dan kritis dalam mengatur lalu lintas (Rachmawati dan Novitasari, 2013:1). Suatu pengaturan dibutuhkan agar tidak terjadi penumpukan kendaraan pada persimpangan. Oleh karena itu, pengaturan sinyal yang optimal sangat diperlukan untuk mengatur arus lalu lintas agar tidak terjadi permasalahan pada persimpangan-persimpangan di kota Surabaya.

Pembangunan *frontage road* diharapkan mampu meminimalisir gangguan yang terjadi pada arus lalu lintas karena konflik antar kendaraan yang melalui Jalan Ahmad Yani. Dalam mengatasi masalah kemacetan tersebut diperlukan adanya suatu solusi yang tepat. Solusi yang digunakan pada ruas Jalan Ahmad Yani adalah pembangunan *frontage road* disisi kiri jalan. *Frontage road* dipilih karena sudah tidak mungkin lagi dilakukan pelebaran jalan di Jalan Ahmad Yani terutama sisi timur karena ada Jalur Kereta Api. Sehingga solusi ini dianggap cara yang paling tepat yang bisa dilakukan untuk mengatasi kemacetan yang terjadi di persimpangan tersebut.

Kondisi simpang bersinyal pada Jalan Ahmad Yani Giant dengan adanya *frontage road* terlihat tetap bermasalah walaupun bukan pada jam sibuk. Masalah muncul ketika semua pengguna kendaraan mulai memenuhi ruas-ruas jalan pada saat jam puncak tertentu yaitu pagi, siang dan sore hari. Banyak kendaraan yang tertahan beberapa kali oleh lampu merah, khususnya

pada Jalan Ahmad Yani Giant. Hal ini disebabkan karena banyaknya volume lalu lintas di kawasan tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan adanya evaluasi kinerja simpang bersinyal dengan adanya *frontage road* agar menjadi lebih optimal.

Masalah naik turunnya penumpang kendaraan umum juga menjadi masalah pada persimpang tersebut. Dengan adanya *frontage road* yang mengurangi kepadatan dengan target masyarakat yang melewati jalan tersebut, diprediksi akan menimbulkan pengurangan lalu lintas yang dapat mengurangi beban jalan di sekitar lokasi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penulis tertarik untuk mengkaji judul “Pengaturan Lampu Lalu lintas di Persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant Dengan Aplikasi Pewarnaan Teori Graf”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari kondisi tersebut dapat disimpulkan permasalahan yang terjadi pada persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant dengan adanya *frontage road* adalah :

1. Bagaimanakah aplikasi perwarnaan teori graf pada pengaturan lampu lalu lintas pada persimpangan di Jalan Ahmad Yani Giant.
2. Bagaimana efektifitas kinerja pengaturan lampu lalu lintas pada persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant untuk saat ini.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian Skripsi ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan aplikasi perwarnaan teori graf pada pengaturan lampu lalu lintas pada persimpangan di Jalan Ahmad Yani Giant.
2. Untuk mendeskripsikan efektifitas kinerja pada persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant pada saat ini.

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan pembahasan permasalahan dan topik yang diambil mengingat kompleksnya permasalahan lalu lintas yang ada, maka penyusunan Skripsi ini memakai batasan masalah yang meliputi :

1. Mengevaluasi kinerja pengaturan lampu lalu lintas di persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant untuk kondisi saat ini.
2. Data lalu lintas dan pertumbuhan kendaraan didapat dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya.
3. Tidak memasukkan permasalahan akibat adanya lintasan kereta api..
4. Aplikasi perwarnaan teori graf yang akan mengimplmentasikan pengaturan lampu lalu lintas di persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Bagi Peneliti

Menambah wawasan tentang aplikasi perwarnaan teori graf pada pengaturan lampu lalu lintas di persimpangan jalan.

- b. Bagi Instansi Dinas Perhubungan Kota Surabaya

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar atau pertimbangan untuk merencanakan ulang sistem kinerja di persimpangan

jalan agar efektif. Sehingga dapat mengurangi resiko kemacetan dan dapat memperlancar arus lalu lintas.

c. Bagi Mahasiswa

Sebagai referensi terapan dalam mata kuliah teori graf.

1.6 Batasan Istilah

a. Pewarnaan Sisi Graf

Pewarnaan sisi (*edge coloring*) adalah memberi warna berbeda pada sisi yang bertetangga sehingga tidak ada dua sisi yang bertetangga mempunyai warna yang sama.

b. Pewarnaan simpul/titik Graf

Pewarnaan simpul (*vertex coloring*) adalah memberi warna pada simpul-simpul suatu graf sedemikian sehingga tidak ada dua simpul bertetangga mempunyai warna yang sama.

c. Pewarnaan bidang

Pewarnaan bidang adalah memberi warna pada bidang sehingga tidak ada bidang yang bertetangga mempunyai warna yang sama. Pewarnaan bidang hanya bisa dilakukan dengan membuat graf tersebut menjadi graf planar terlebih dahulu. Graf planar adalah graf yang dapat digambarkan pada bidang datar dengan sisi-sisi yang tidak saling memotong (*bersilangan*).

d. Lalu Lintas

Lalu lintas merupakan perangkat penting dalam mengendalikan persimpangan. Dalam penelitian ini, Arus lalu lintas yang dapat diamati

bertujuan agar dapat mengetahui bagaimana keadaan lalu lintas di persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant sebelum dan sesudah dilakukannya penelitian.

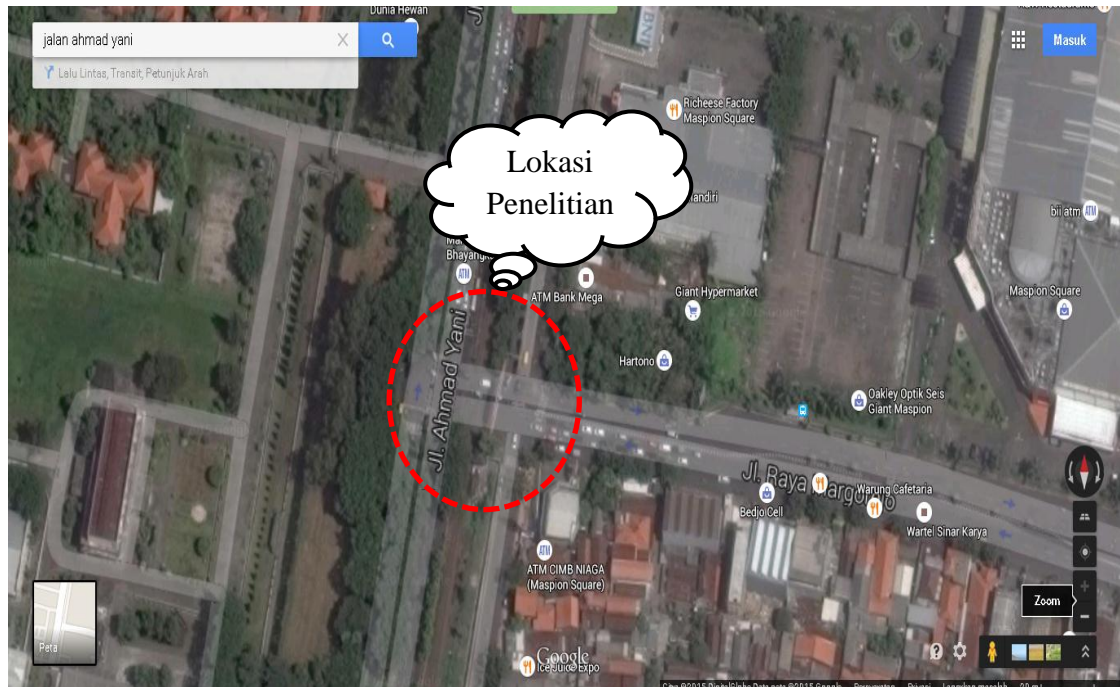
e. Persimpangan Jalan

Persimpangan jalan adalah bagian yang sulit dihindarkan dalam jaringan jalan, karena persimpangan jalan merupakan tempat bertemu dan berganti arah arus lalu lintas dari dua jalan atau lebih. Persimpangan merupakan tempat sumber konflik lalu lintas yang rawan terhadap kecelakaan, Karena terjadi konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki. Dalam penelitian ini, Persimpangan jalan yang akan diamati yaitu di persimpangan simpang tiga Jalan Ahmad Yani Giant.

f. Pengaturan/Pengendalian Lalu Lintas

Sistem pengaturan/pengendalian lalu lintas pada persimpangan mempunyai cakupan luas antara lain masalah perhitungan persimpangan yang ada, Volume lalu lintas, Pola pergerakan, Jenis kendaraan yang lewat, Faktor manusia, hal-hal lainnya yang berkaitan dengan hal tersebut. Pemilihan jenis pengendalian pada persimpangan tanpa lalu lintas merupakan hal yang sangat penting. Dalam penelitian ini, pengaturan lalu lintas di persimpangan simpang tiga Jalan Ahmad Yani Giant sangat dicermati bagaimana pengendalian lalu lintas di persimpangan tersebut.

1.7 Lokasi Persimpangan



Gambar 1.1 Peta Lokasi

Sumber : Google Maps, 1 Juni 2015