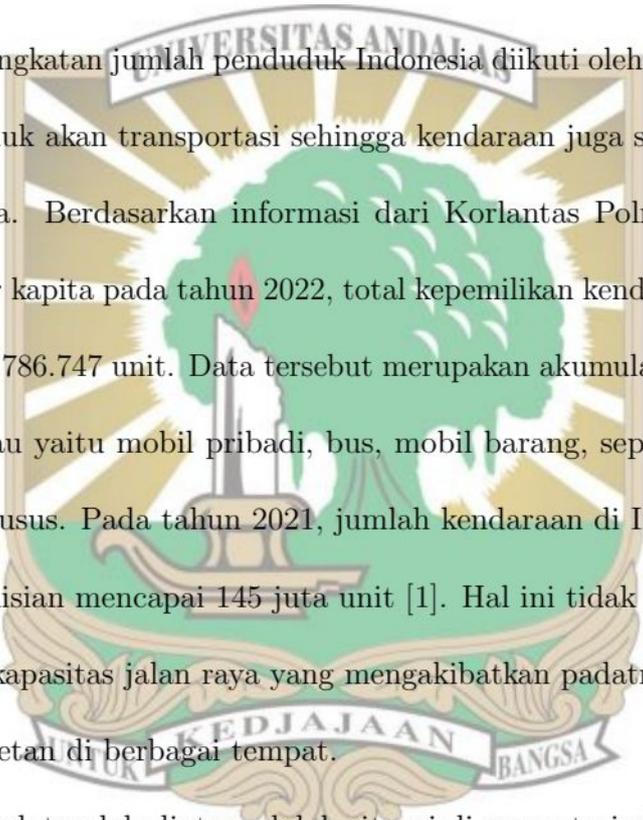


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang



Peningkatan jumlah penduduk Indonesia diikuti oleh peningkatan kebutuhan penduduk akan transportasi sehingga kendaraan juga semakin meningkat tiap tahunnya. Berdasarkan informasi dari Korlantas Polri tentang jumlah kendaraan per kapita pada tahun 2022, total kepemilikan kendaraan di Indonesia mencapai 150.786.747 unit. Data tersebut merupakan akumulasi jenis kendaraan dari tiap pulau yaitu mobil pribadi, bus, mobil barang, sepeda motor hingga kendaraan khusus. Pada tahun 2021, jumlah kendaraan di Indonesia yang tercatat di kepolisian mencapai 145 juta unit [1]. Hal ini tidak sebanding dengan ketersediaan kapasitas jalan raya yang mengakibatkan padatnya lalu lintas dan terjadi kemacetan di berbagai tempat.

Kepadatan lalu lintas adalah situasi di mana terjadi antrian panjang akibat terjadinya konflik dalam arus pergerakan di jalan [2]. Situasi padatnya lalu lintas memiliki potensi untuk memicu kejadian kecelakaan. Banyak orang yang kehilangan kesabaran saat menunggu dan cenderung untuk melakukan pelanggaran aturan atau bahkan menerobos. Akibatnya terjadi insiden kecelakaan atau pelanggaran lalu lintas yang serius sehingga menyebabkan kemacetan yang parah. Kemacetan ini umumnya terjadi pada jam-jam sibuk ketika

masyarakat mulai beraktivitas, seperti pergi ke sekolah, kuliah, istirahat kerja, dan pulang kerja.

Lampu lalu lintas menjadi komponen yang sangat penting dalam sistem pengaturan lalu lintas terutama pada persimpangan jalan. Lampu lalu lintas digunakan untuk mengatur aliran kendaraan dari berbagai arah secara bergantian. Lampu lalu lintas yang terpasang biasanya menggunakan *fixed time operation* atau pengaturan waktu lampu lalu lintas tetap. Jadi panjang siklus dan fase nyala lampu tetap selama interval tertentu [3]. Seringkali muncul permasalahan dimana pengaturan durasi waktu lampu lalu lintas yang tidak tepat dapat menyebabkan antrian kendaraan yang sangat panjang. Ketika durasi lampu hijau terlalu pendek, tidak semua kendaraan dapat melewati persimpangan, sehingga kendaraan menumpuk dan menyebabkan kemacetan yang lebih parah. Sebaliknya, jika durasi lampu hijau terlalu panjang, jalur lain mungkin mengalami penundaan yang tidak perlu, juga mengakibatkan ketidakseimbangan aliran lalu lintas [4].

Di Indonesia pengaturan lampu lalu lintas menerapkan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Metode MKJI adalah metode pemodelan lalu lintas berdasarkan kondisi empiris lalu lintas Indonesia [3]. Metode ini digunakan untuk menentukan kapasitas dan kinerja jalan berdasarkan berbagai faktor, termasuk volume lalu lintas, kecepatan rata-rata kendaraan, dan jenis kendaraan. Metode ini memberikan panduan tentang bagaimana mengelola lalu lintas untuk memaksimalkan efisiensi dan mengurangi kemacetan di Indonesia. Meskipun metode MKJI sudah diterapkan, hal ini belum menjamin terjadinya

pengurangan kemacetan karena setiap tahun jumlah kendaraan terus meningkat.

Pada tahun 2013, Hardianti dkk. melakukan pemodelan arus lalu lintas di persimpangan empat Jalan Kaligarang-Kelud Raya-Bendungan di Kota Semarang. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa waktu tunggu total optimal berdasarkan hasil pengamatan lapangan di persimpangan tersebut adalah 389 detik. Namun, ketika menggunakan graf kompatibel, waktu tunggu total berkurang menjadi hanya 120 detik. Penelitian ini hanya mempertimbangkan satu variabel, yaitu waktu, tanpa melibatkan variabel lain seperti jumlah kendaraan dan lebar jalur [5]. Selanjutnya, pada tahun 2019, penelitian Poernamasari dkk. juga menerapkan graf kompatibel di persimpangan Jalan Kolonel Yos Sudarso untuk mengatur fase lampu lalu lintas. Ditemukan tiga fase lampu lalu lintas yang dioptimalkan, dan penggunaan metode Webster menghasilkan siklus waktu optimum dengan total 220 detik untuk semua fase. Metode ini terbukti efektif terutama pada persimpangan dengan volume kendaraan yang tinggi namun lebar jalan yang sempit, di mana durasi nyala lampu hijau ditambah lebih lama dibandingkan dengan durasi nyala lampu merah [6].

Pada penelitian ini, simpang Ketaping menghadapi beberapa masalah utama terkait pengaturan lalu lintas. Salah satunya adalah waktu tunggu yang panjang bagi kendaraan yang melintasi persimpangan tersebut yang sering kali menyebabkan kemacetan. Masalah lainnya adalah ketidakseimbangan antara durasi lampu hijau dan merah pada setiap fase, terutama pada jam sibuk di mana volume kendaraan meningkat. Temuan dari penelitian-penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Hardianti dkk. dan Poernamasari dkk., menunjukkan

bahwa penggunaan graf kompatibel dapat signifikan mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi lalu lintas. Oleh karena itu, penelitian ini akan menerapkan graf kompatibel dan metode Webster untuk mencari solusi yang dapat mengoptimalkan pengaturan lalu lintas di simpang Ketaping sehingga dapat mengurangi kemacetan dan meningkatkan kelancaran di area tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji pada tugas akhir ini adalah

1. bagaimana bentuk graf kompatibel di simpang Ketaping, kota Padang?;
dan
2. bagaimana analisis hasil penerapan graf kompatibel dan metode Webster pada durasi lampu lalu lintas di simpang Ketaping?.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah

1. mengetahui bentuk graf kompatibel di simpang Ketaping, kota Padang;
dan
2. mengetahui analisa hasil penerapan graf kompatibel dan metode Webster pada durasi lampu lalu lintas di simpang empat Ketaping.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri dari tiga bab yaitu: Bab I pendahuluan, yang memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II landasan teori, yang berisi tentang materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam tugas akhir ini. Selanjutnya hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dibahas pada Bab III. Srikpsi ini disimpulkan pada Bab IV dan kemudian diberikan saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.

