

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Permasalahan Penelitian

1.1.1. Latar Belakang

Fenomena penyempitan ruas jalan pada perioda waktu yang relatif lama sering dialami dalam kegiatan lalu lintas. Penyempitan ruas jalan dapat disebabkan oleh beberapa aktifitas yang terjadi di jalan, misalnya adanya pekerjaan di jalan, adanya pekerjaan jembatan, terjadinya kecelakaan dan terjadinya insiden. Penyempitan ruas jalan akan menimbulkan hambatan dalam lalu lintas, yaitu terjadinya penurunan kecepatan dan timbulnya antrian kendaraan.

Ruas jalan yang sangat terpengaruh oleh penyempitan ruas jalan adalah ruas jalan dengan tipe dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD). Bila lebar yang tersisa akibat penyempitan dari ruas jalan tipe 2/2 UD tidak cukup untuk digunakan lalu lintas dua arah, maka ruas jalan tersebut memerlukan kontrol lalu lintas secara khusus, baik dengan rambu-rambu, pengaturan bergantian secara manual maupun kontrol lalu lintas bersinyal dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).

Permasalahan lalu lintas di lokasi penyempitan ruas jalan pada tipe jalan 2/2 UD akan semakin kompleks apabila arus lalu lintas yang melintasi lokasi sudah mencapai kondisi lewat jenuh (*oversaturated*). Rancangan waktu kontrol lalu lintas bersinyal pada kondisi lewat jenuh lebih rumit dibandingkan kontrol lalu lintas bersinyal untuk arus lalu lintas tidak jenuh, dan akan menimbulkan antrian yang panjang bila kendaraan yang datang ke persimpangan tidak dilayani secara benar. Formula perhitungan waktu siklus dan waktu hijau optimal yang seringkali digunakan untuk perencanaan kontrol lalu lintas bersinyal pada kondisi lalu lintas tidak jenuh tidak dapat diterapkan pada kondisi lewat jenuh, sehingga memerlukan penanganan khusus. Pada kondisi ini diperlukan pelayanan untuk mengatasi antrian dari satu siklus ke siklus yang lain.

Model matematis dengan variabel kontrol untuk perencanaan waktu sinyal pada kondisi lewat jenuh sudah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain Gazis (1964) dan Gazis & Pott (1965) dengan metoda semi grafis, Chang & Lin

(2000) dan Chang & Sun (2004) mengembangkan model diskrit dinamis dan pendekatan indeks kinerja untuk mengoptimasi parameter sinyal selama periode kondisi lewat jenuh.

Beberapa studi yang pernah dilakukan mendapati bahwa pemberian waktu hijau yang panjang kepada pendekat lewat jenuh, memberikan kecenderungan peningkatan jarak antara (*headway*) dan penurunan arus jenuh (*saturation flow*) sebelum antrian dihabiskan (Pignataro et al, 1978; May dan Montgomery, 1986; Mahalel et al, 1991; Chang dan Lin, 2000; Honglong dan Prevedouros, 2002). Kondisi arus lalu lintas lewat jenuh telah dianalisis dalam berbagai studi-antara lain Gazis dan Potts (1963); Michalopoulos et al, (1981); Chang dan Lin (2000); Ceder dan Reshetnik (2001). Tujuan studi-studi ini adalah untuk meminimumkan tundaan, yang yang didasarkan pada pemahaman lebih lanjut atas kedatangan kendaraan, panjang antrian, dan lain lain. Namun, informasi tersebut sering sulit didapat pada kondisi arus lewat jenuh akibat hal-hal yang tidak terduga, seperti kondisi arus lewat jenuh akibat dari suatu kecelakaan. Selain studi yang bertujuan meminimumkan tundaan, Talmor dan Mahalel (2007) melakukan studi penyelesaian arus lewat jenuh dengan memaksimumkan pelepasan kendaraan (*average throughput*) sebagai upaya untuk memperkecil jumlah kendaraan dalam antrian dan menyelesaikan periode lewat jenuh secepat mungkin.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan strategi kontrol lalu lintas bersinyal yang optimum dalam menyelesaikan permasalahan arus lalu lintas lewat jenuh di lokasi penyempitan ruas jalan pada ruas jalan 2/2UD. Strategi kontrol lalu lintas bersinyal di lokasi penyempitan ruas jalan pada ruas jalan 2/2UD dapat dilakukan dengan memperlakukan lokasi penyempitan ruas jalan sebagai persimpangan yang terisolasi dengan dua arah pergerakan.

1.1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dihadapi adalah:

- Perlunya kontrol lalu lintas di Lokasi Penyempitan Ruas Jalan (untuk selanjutnya disebut LPRJ) pada tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi.
- Penanganan kontrol lalu lintas pada LPRJ identik dengan penanganan kontrol lalu lintas pada persimpangan dengan dua arah pergerakan.

- Kontrol lalu lintas bersinyal dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (untuk selanjutnya disebut APILL) pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh tidak dapat diatasi dengan teori kontrol lalu lintas pada persimpangan dengan arus lalu lintas tidak jenuh.
- Belum pernah dilakukan penelitian tentang kontrol lalu lintas bersinyal di LPRJ pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh pada tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi.

1.1.3. Perumusan Masalah Penelitian

Masalah penelitian tentang kontrol lalu lintas bersinyal di LPRJ pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Metoda apa saja yang sudah dikembangkan dalam analisis kontrol lalu lintas dengan APILL pada kondisi lalu lintas lewat jenuh.
- Apakah dapat dikembangkan metoda baru yang memiliki kinerja lebih baik dari metoda-metoda yang ada.
- Bagaimana menerapkan perancangan kontrol lalu lintas dengan APILL di LPRJ pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh pada tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi.

1.2. Lingkup Penelitian

1.2.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- Merumuskan metoda kontrol lalu lintas bersinyal yang memiliki kinerja lebih baik dari metoda-metoda yang ada, di jalan dua lajur dua arah tak terbagi yang mengalami penyempitan karena adanya Lokasi Penyempitan Ruas Jalan (LPRJ) pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh.
- Merumuskan nomogram yang dapat digunakan oleh praktisi manajemen lalu lintas untuk memperkirakan kinerja lalu lintas yang akan timbul akibat penerapan kontrol lalu lintas bersinyal di LPRJ tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh

1.2.2. Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang dilakukan untuk mendukung tercapainya tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- Kontrol lalu lintas dengan APILL LPRJ identik dengan kontrol lalu lintas dengan APILL dengan pengaturan dua fase pada persimpangan terisolasi.
- Kondisi arus lewat jenuh ditandai dengan nilai Derajat Kejenuhan Total dari dua lajur yang berlawanan, yang dianggap sebagai pendekatan persimpangan, yaitu penjumlahan rasio volume terhadap kapasitas dari pendekatan sebelum dan sesudah LPRJ.
- Penerapan kontrol lalu lintas dengan APILL pada LPRJ dilakukan pada tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi.
- Kecepatan kendaraan pada LPRJ (S_w) merupakan kecepatan rata-rata tempuh (*space mean speed*), yaitu kecepatan rata-rata dari kecepatan awal (start) dan kecepatan ketika melintasi LPRJ.
- Panjang LPRJ (L_w) adalah panjang total rata-rata antara dua garis henti pada kedua pendekatan.

1.2.3. Manfaat Penelitian

Bagi peneliti:

Merupakan kontribusi pemikiran dalam kontrol lalu lintas bersinyal pada kondisi arus lewat jenuh dengan pengembangan metoda baru untuk menyelesaikan antrian kendaraan pada kondisi lewat jenuh secepat mungkin dan memberikan pedoman dalam menentukan periode pengamatan kendaraan optimum, waktu siklus optimum serta panjang LPRJ yang dapat diakomodasi oleh kontrol lalu lintas bersinyal pada arus lewat jenuh.

Bagi Universitas Indonesia:

Merupakan kontribusi pemikiran dari Universitas Indonesia pada umumnya dan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil pada khususnya dalam kedudukannya sebagai Pusat Riset Teknologi kepada kemajuan sektor transportasi di Indonesia.

Bagi Sektor Transportasi:

Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah suatu pedoman yang dapat digunakan oleh praktisi manajemen lalu lintas dalam merencanakan pengaturan lalu lintas sementara dengan kontrol lalu lintas bersinyal di lokasi penyempitan ruas jalan pada ruas jalan dua lajur dua tak terbagi yang mengalami kondisi arus lalu lintas lewat jenuh.

1.3. Metodologi Penulisan

Untuk dapat mencapai tujuan dari penelitian, penulisan disusun dalam enam bab yang diuraikan sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Membahas tentang permasalahan penelitian yang terdiri dari latar belakang, identifikasi dan rumusan masalah, lingkup penelitian yang meliputi tujuan, batasan, manfaat penelitian dan metodologi penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Berisi tentang kajian pustaka dan teori tentang LPRJ, kontrol lalu lintas pada LPRJ dan metoda analisis kontrol lalu lintas bersinyal pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh.

Bab III : Metode Penelitian

Berisi tentang proses penyusunan konsep analisis kontrol lalu lintas dengan APILL pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh dan melakukan evaluasi untuk memilih metoda kontrol lalu lintas dengan APILL di LPRJ pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh yang memberikan kinerja lalu lintas terbaik. Pada Bab ini juga disajikan metodologi pendekatan dari metode analisis terpilih dan algoritma dari metode terpilih.

Bab IV : Hasil Penelitian

Hasil penelitian meliputi analisis terhadap hasil penerapan metode penelitian dalam perencanaan kontrol lalu lintas bersinyal pada LPRJ pada kondisi arus lewat jenuh dengan melakukan simulasi terhadap variasi pengaruh derajat kejenuhan total, variasi periode pengamatan kedatangan kendaraan, variasi panjang LPRJ, variasi kecepatan pada lokasi penyempitan ruas jalan, variasi waktu siklus dan variasi split arus lalu lintas.

Bab V : Pembahasan Penelitian

Pembahasan penelitian meliputi pengaruh berbagai variasi yang disimulasikan terhadap kinerja kontrol lalu lintas bersinyal di LPRJ pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh, meliputi pengaruh variasi derajat kejenuhan total, variasi periode pengamatan kedatangan kendaraan, variasi panjang LPRJ, variasi kecepatan pada LPRJ, variasi waktu siklus dan variasi split arus lalu lintas.

Bab VI : Kesimpulan dan Saran Penelitian

Kesimpulan penelitian meliputi kesimpulan akan efektifitas dan kelayakan metode penelitian untuk digunakan sebagai metode kontrol lalu lintas bersinyal di LPRJ tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh.

Saran penelitian meliputi rekomendasi penempatan lokasi detektor, dan panjang LPRJ yang dapat diakomodasi serta persamaan-persamaan yang dapat digunakan untuk memperkirakan besaran kinerja yang terjadi berdasarkan periode pengamatan dan waktu siklus optimal yang dapat digunakan sebagai acuan praktis dalam perencanaan kontrol lalu lintas bersinyal di LPRJ tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi pada kondisi arus lalu lintas lewat jenuh.