Bab 1
Pendahuluan

1.1. Latar belakang masalah

Jalan raya bebas hambatan untuk masyarakat modern menjadi satu kebutuhan dalam menyediakan kemudahan akses untuk melakukan perjalanan dari daerah asal ke daerah tujuan. Isu ini menjadi perhatian khusus untuk perancang dan pengembang jalan raya bebas hambatan dalam membangun jalan tol dengan kualitas yang tinggi. Pembangunan jalan tol tidak luput dengan desain gerbang tol yang baik yang secara signifikan akan berdampak pada efektivitas untuk mengurai antrian kendaraan yang akan melakukan transaksi pada gardu keluar. Dalam kasus ini adalah gerbang tol cluster 1 yaitu gerbang tol keluar pasteur untuk masuk kekota bandung yang terhubung dengan tol cipularang dan gerbang tol keluar cileunyi untuk masuk kabupaten bandung yang terhubung dengan tol purbaleunyi.

Volume lalu lintas, jumlah gardu yang tersedia dan banyaknya transaksi yang terjadi menjadi dasar acuan gerbang tol cileunyi dan gerbang tol pasteur dikategorikan menjadi gerbang tol cluster 1. Kedua gerbang tol tersebut memiliki arus volume lalu lintas yang tinggi yang menyebabkan terjadinya antrian pada gardu keluar. Dengan isu tersebut PT.Jasamarga menyediakan Gardu Tol Otomatis (GTO) yang dapat melayani transaksi dengan menggunakan gardu *E-Toll*. Gardu Tol Otomatis atau biasa disebut juga dengan Gardu *E-Toll* adalah gardu percobaan dari PT.Jasamarga yang bekerja sama dengan pihak ketiga untuk mengurangi antrian yang terjadi pada gardu keluar gerbang tol cluster 1.

PT.Jasamarga menyediakan Gardu Tol Otomatis karena dengan menggunakan GTO pengguna jalan tol melakukan transaksi hanya dengan menggunakan kartu khsus *E-Toll* tanpa harus menyediakan uang pas atau menunggu kembalian, sehingga transaksi yang berlangsung pada gardu keluar hanya memerlukan waktu kurang lebih 4 detik. Dengan waktu yang dapat diefisiensi tersebut diharapkan dapat mengurangi antrian yang terjadi di pintu gerbang tol cluster 1.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Raka Rahadiyan Gunawan S.T., pada tahun 2015 pintu gerbang tol cileunyi memiliki kapasitas maksimum sebanyak 41000 kendaraan dengan 8 gardu reguler yang beroperasi. Sejak bulan juli tahun 2015 PT.Jasamarga mulai mengoperasikan gardu tol otomatis dipintu gerbang tol cluster 1 yang termasuk didalamnya adalah pintu gerbang tol cileunyi, jika pada penelitian sebelumnya penggunaan 8 gardu reguler dapat melayani maksimum sebanyak 41000 kendaraan, maka dengan kondisi sistem aktual saat ini yang menyediakan satu gardu *E-Toll* yang dapat beroperasi apakah secara signifikan dapat mengurangi antrian yang terjadi pada gardu keluar di pintu gerbang tol cluster 1. analisis performansi terhadap penggunaan gardu *E-Toll* pada sistem aktual yang ada saat ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Analisis performansi yang dilakukan terhadap penggunaan gardu *E-Toll* dalam meningkatkan kualitas pelayanan dengan cara mengurangi antrian yang terjadi dapat dianalisis menggunakan tiga pendekatan yaitu; teori antrian, percobaan secara langsung dan model simulasi. Percobaan secara langsung dapat mengeluarkan biaya yang mahal dan mengganggu sistem nyata pada saat beroperasi walaupun metode ini merupakan yang paling akurat, selain percobaan secara langsung pendekatan yang dapat digunakan adalah model simulasi karena model simulasi adalah yang paling *flexible* untuk melakukan analisis performansi dari sistem yang kompleks. Percobaan pada model simulasi dengan menggunakan karakteristik yang unik dari volume lalu lintas dan jumlah gardu yang diterapkan tanpa khawatir menimbulkan kerugian pada sistem nyata. Dengan pendekatan model simulasi untuk menganalisis performansi gardu *E-Toll* pada pintu gerbang tol cluster 1 diharapkan dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan yang dilakukan oleh PT.Jasamarga .

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut perumusan masalahnya adalah bagaimana merancang sebuah model simulasi antrian dari gardu *E-Toll* pada pintu gerbang tol cluster 1 sebagai untuk menganalisis performansi sebagai dasar

pengambilan keputusan oleh PT.Jasa marga. Rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Berapakah tingkat performansi gardu *E-Toll* keluar pada pintu gerbang tol cluster 1?
2. Berapakah volume lalu lintas maksimum yang dapat dilayani pada pintu gerbang tol cluster 1 dengan satu GTO yang beroperasi ?
3. Bagaimana membuat skenario konfigurasi penggunaan 2 sampai dengan 8 gardu *E-Toll* (GTO) pada pintu gerbang tol cluster 1 ?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk merancang model simulasi antrian dari gardu *E-Toll* pada pintu gerbang tol cluster 1 sebagai alat analisis performansi dengan tujuan khusus sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi tingkat performansi gardu *E-Toll* keluar pada pintu gerbang tol cluster 1.
2. Mengidentifikasi volume lalu lintas maksimum yang dapat dilayani pada pintu gerbang tol cluster 1 dengan satu GTO yang beroperasi.
3. Merancang skenario konfigurasi penggunaan 2 sampai dengan 8 gardu *E-Toll* (GTO) pada pintu gerbang tol cluster 1.

1.4. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian yang dilakukan di pintu gerbang tol keluar daerah kota bandung dan kabupaten bandung penulis membatasi masalah dengan merancang model simulasi antrian gardu *E-Toll* pada pintu gerbang dibawah ini:

1. Model simulasi antrian gardu *E-Toll* pada pintu gerbang tol pasteur.
2. Model simulasi antrian gardu *E-Toll* pada pintu gerbang tol cileunyi.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian yang dilakukan untuk merancan model simulasi antrian dari gardu *E-Toll* pada pintu gerbang tol pasteur dan pintu gerbang tol cileunyi. Model simulasi yang dibangun menggunakan software promodel 2014, dengan aktivitas sebagai berikut:

1. Kendaraan memasuki jarak 250 meter dari gardu tol.

2. Kendaraan memilih lajur antrian.
3. Kendaraan melakukan antrian.
4. Kendaraan melakukan proses transaksi .
5. Kendaraan keluar dari sistem.

1.6. Asumsi-asumsi yang Digunakan

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kendaraan tidak merubah lajur antrian ketika sudah memasuki lajur antrian yang telah dipilih.
2. Operator pada loket bekerja pada kondisi optimal.
3. Mesin pada GTO bekerja pada kondisi optimal.
4. Kecepatan mobil dianggap sama ketika sudah memasuki lajur antrian.
5. Kendaraan diasumsikan memiliki kartu *E-Toll* dan mempunyai saldo yang cukup untuk transaksi pada saat memasuki jalur GTO. .

1.7. Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

Berisikan latar belakang masalah yang mendasari dilakukannya penelitian, rumusan masalah yang akan diselesaikan dengan dilakukannya penelitian, ruang lingkup dilakukannya penelitian, asumsi-asumsi yang digunakan dan sistematika penulisan laporan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Berisikan uraian perkembangan keilmuan topik yang berkaitan dengan penelitian, teori-teori yang mendukung penelitian dan perkembangan penelitian-penelitian sebelumnya mengenai topik serupa yang pernah dibuat.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Berisikan tahap-tahap dilaksanakannya penelitian mulai dari identifikasi masalah, ruang lingkup, pengumpulan data, perancangan model, pelaksanaan eksperimen, hingga analisis, penarikan kesimpulan dan rekomendasi.

Bab 4 Pengumpulan dan Analisis Data Sistem

Berisikan proses pengumpulan dan analisis data. Data yang dikumpulkan berupa data struktural, data operasional dan data numeris yang diperoleh melalui pengamatan dan analisis rekap data operasional PT Jasamarga. Data kemudian dianalisis agar dapat digunakan sebagai input pada model.

Bab 5 Pembangunan dan Validasi Model

Berisikan tahap-tahap pembangunan model dan validasi model. Pembangunan model meliputi penentuan elemen-elemen struktur dasar, elenem-elemen lanjutan, dan uji coba model. Kemudian dilanjutkan dengan uji validitas model melalui pengujian statistik.

Bab 6 Pelaksanaan Eksperimen

Berisikan rangkaian eksperimen skenario terhadap model yang telah dibuat. Dilakukan untuk menemukan konfigurasi variabel keputusan yang optimal berkaitan dengan setiap tujuan penelitian.

Bab 7 Analisis Output Simulasi

Berisikan penentuan jumlah replikasi untuk mendapatkan konfigurasi yang valid dalam melakukan analisis yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Analisis yang dilakukan adalah identifikasi tingkat performansi gardu, tingkat utilitas gardu dan volume lalulintas maksimum penggunaan gardu *E-Toll*.

Bab 8 Kesimpulan dan Rekomendasi

Berisikan penarikan kesimpulan atas hasil analisis yang telah dilakukan dan rekomendasi terkait temuan dalam hasil analisis.