Bab 1
Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

Gerbang tol Cileunyi merupakan salah satu gerbang tol yang merupakan bagian dari ruas tol Purbaleunyi dan terhubung langsung dengan tol Cipularang. Lokasinya yang berada di daerah Bandung bagian timur, menjadikannya akses utama jalan tol menuju ke arah Garut, Tasikmalaya, Ciamis dan Jawa Tengah. Sebagai akses tol utama menuju daerah-daerah tersebut membuat tol Cileunyi menjadi salah satu gerbang tol dengan volume arus kendaraan tertinggi di tol Purbaleunyi. Tercatat oleh PT Jasamarga pada tahun 2014, terdapat rata-rata 29 ribu kendaraan yang keluar melalui gerbang tol Cileunyi setiap hari, meningkat dari tahun 2012 sebesar 28 ribu kendaraan per hari.

Tingginya tingkat arus kendaraan membuat PT. Jasamarga menyediakan delapan gardu keluar untuk meminimasi kemungkinan terjadinya penumpukan antrian, namun jumlah gardu tersebut disisi lain memungkinkan terjadinya inefisiensi operasional diakibatkan oleh rendahnya tingkat utilitas setiap gardu apabila arus kendaraan rendah. Tingkat arus kendaraan yang fluktuatif membuat kebijakan operasional yang dibuat haruslah efektif dan efisien. Menambah jumlah gardu aktif dapat meningkatkan kualitas pelayanan akibat penurunan waktu antrian, namun beresiko menurunkan tingkat utilitas gardu apabila tingkat arus kendaraan ternyata tidak terlalu tinggi, sebaliknya mengurangi jumlah gardu aktif dengan tujuan untuk meningkatkan tingkat utilitas akan beresiko pada semakin bertambahnya antrian sehingga menurunkan kualitas pelayanan dan mengakibatkan kemacetan. Sehingga untuk memastikan tidak terjadi inefisiensi dan kemacetan tersebut, diperlukan evaluasi terhadap kebijakan yang diterapkan sebagai acuan perencanaan kebijakan operasional perbaikan.

Sistem yang stokastik dan dinamis membuat evaluasi kebijakan operasional memakan waktu yang lama karena diperlukan beberapa kali pengamatan hingga

bahan evaluasi yang diperoleh memiliki tingkat akurasi yang cukup. Proses pengamatan yang memakan waktu membuat setiap kebijakan yang diterapkan tidak bisa dievaluasi dengan cepat sehingga menyebabkan terhambatnya perencanaan perbaikan. Disamping itu, melakukan kebijakan tanpa perencanaan dan data evaluasi yang tidak akurat dapat mengakibatkan peningkatan resiko inefisiensi akibat rendahnya tingkat utilitasi dan resiko kemacetan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, model simulasi dapat digunakan dalam proses evaluasi kebijakan operasional gardu tol. Sistem kerja simulasi yang dijalankan dengan waktu yang dipercepat dapat mempermudah proses evaluasi kebijakan karena hasil *output* performansi hasil penerapan kebijakan dapat diketahui dalam waktu singkat, sehingga dapat diidentifikasi masalah-masalah yang mungkin muncul dari penerapan kebijakan. Selain itu simulasi juga dapat mengurangi resiko inefisiensi atau kemacetan yang mungkin terjadi jika kebijakan langsung diterapkan sistem nyata. Setiap alternatif kebijakan operasional gardu dapat diimplementasikan pada simulasi dan ukuran performansi dapat diketahui dengan cepat, hal ini memungkinkan identifikasi kebijakan operasional yang optimal menjadi lebih efektif dan efisien dari segi waktu dan biaya. Diharapkan dengan dibuatnya model simulasi antrian gerbang tol Cileunyi, model simulasi dapat dijadikan acuan dan alat bantu untuk proses evaluasi dan perencanaan perbaikan kebijakan operasional gardu tol PT. Jasamarga.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dipaparkan sebelumnya, yang menjadi permasalahan adalah bagaimana merancang sebuah model simulasi yang mampu membantu proses evaluasi dan perbaikan kebijakan operasional gardu tol yang diterapkan PT Jasamarga dengan tepat dalam waktu singkat karena metode *trial and error* dan observasi langsung terlalu memakan waktu lama. Adapun evaluasi yang dimaksud mencakup ukuran performansi gerbang tol, kapasitas gerbang tol, dan jumlah gardu tol operasional, sehingga berdasarkan hal tersebut rumusan masalah yang diidentifikasi dalam penelitian adalah:

1. Berapa tingkat performansi gerbang Tol Cileunyi, meliputi waktu antrian rata-rata, jumlah mobil mengantri, dan tingkat utilisasi gardu, ketika diterapkan kebijakan operasional semula?
2. Berapa tingkat lalu lintas maksimum yang dapat ditangani dengan kebijakan yang ada saat ini tanpa menimbulkan kemacetan berlebih?
3. Berapa jumlah gardu yang harus dibuka pada setiap *shift* dengan tujuan memaksimalkan tingkat utilitas gardu?
4. Berapa jumlah gardu yang harus dibuka pada setiap *shift* dengan tujuan meminimalkan waktu antrian?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tujuan umum untuk merancang model simulasi antrian gerbang Tol Cileunyi yang mampu digunakan sebagai alat evaluasi kebijakan operasional tol PT.Jasamarga. Sedangkan tujuan khusus penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi tingkat performansi gerbang tol Cileunyi saat ini, meliputi waktu antrian rata-rata, jumlah mobil mengantri, dan tingkat utilisasi setiap gardu pada kebijakan awal
2. Mengidentifikasi tingkat lalu lintas maksimum yang dapat ditangani sistem dengan kebijakan saat ini tanpa menyebabkan kemacetan.
3. Mengidentifikasi jumlah gardu yang harus dibuka pada setiap *shift* dengan tujuan memaksimalkan tingkat utilitas gardu
4. Mengidentifikasi jumlah gardu yang harus dibuka pada setiap *shift* dengan tujuan meminimalkan waktu antrian?

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah perancangan model simulasi antrian gerbang tol. Model yang dirancang adalah sistem gerbang Tol Cileunyi yang bersifat stokastik dan dinamis. Adapun model simulasi dibangun menggunakan *software* ProModel versi 9.0, dengan aktivitas yang dimodelkan adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan memasuki jarak 200 meter dari gardu tol
2. Kendaraan memilih lajur antrian gardu
3. Kendaraan melakukan antrian
4. Kendaraan melakukan proses pembayaran tol
5. Kendaraan keluar dari sistem

1.5. Asumsi-asumsi yang Digunakan

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kendaraan diasumsikan tidak merubah lajur gardu yang dipilih ketika sudah memilih lajur pada jarak 200 meter
2. Operator loket pembayaran diasumsikan bekerja dalam keadaaan normal dengan tingkat keahlian yang sama
3. Ketika istirahat *shift*, diasumsikan terdapat operator loket pengganti tanpa jeda waktu pergantian
4. Kecepatan mobil ketika memasuki sistem dianggap sama yaitu 30 km/jam.
5. Sistem antrian menggunakan sistem *first come first served* dimana mobil yang pertama kali memasuki lajur antrian akan dilayani pertama kali.
6. Mobil diasumsikan memilih lajur gardu dengan tingkat antrian terkecil dengan posisi yang paling dekat dari tempat kedatangan.

1.6. 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. Analisis data meliputi perancangan *layout* model, penentuan distribusi waktu pelayanan dan populasi kendaraan harian, dan penentuan siklus kedatangan kendaraan yang masuk ke dalam sistem.

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 Hasil Eksperimen

Berisikan analisis mengenai hasil dari eksperimen yang telah dilakukan. Analisis dilakukan berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditentukan.

Bab 8 Kesimpulan dan Rekomendasi

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