

SKRIPSI
EVALUASI KINERJA PINTU DAN TINGKAT
PELAYANAN
(Studi Kasus: Gerbang Tol Teluk Mengkudu, Kab.
Serdang Bedagai Sumatra Utara)

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana
Universitas Medan Area

Disusun oleh :
SUPRIONO
15.811.0117



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020

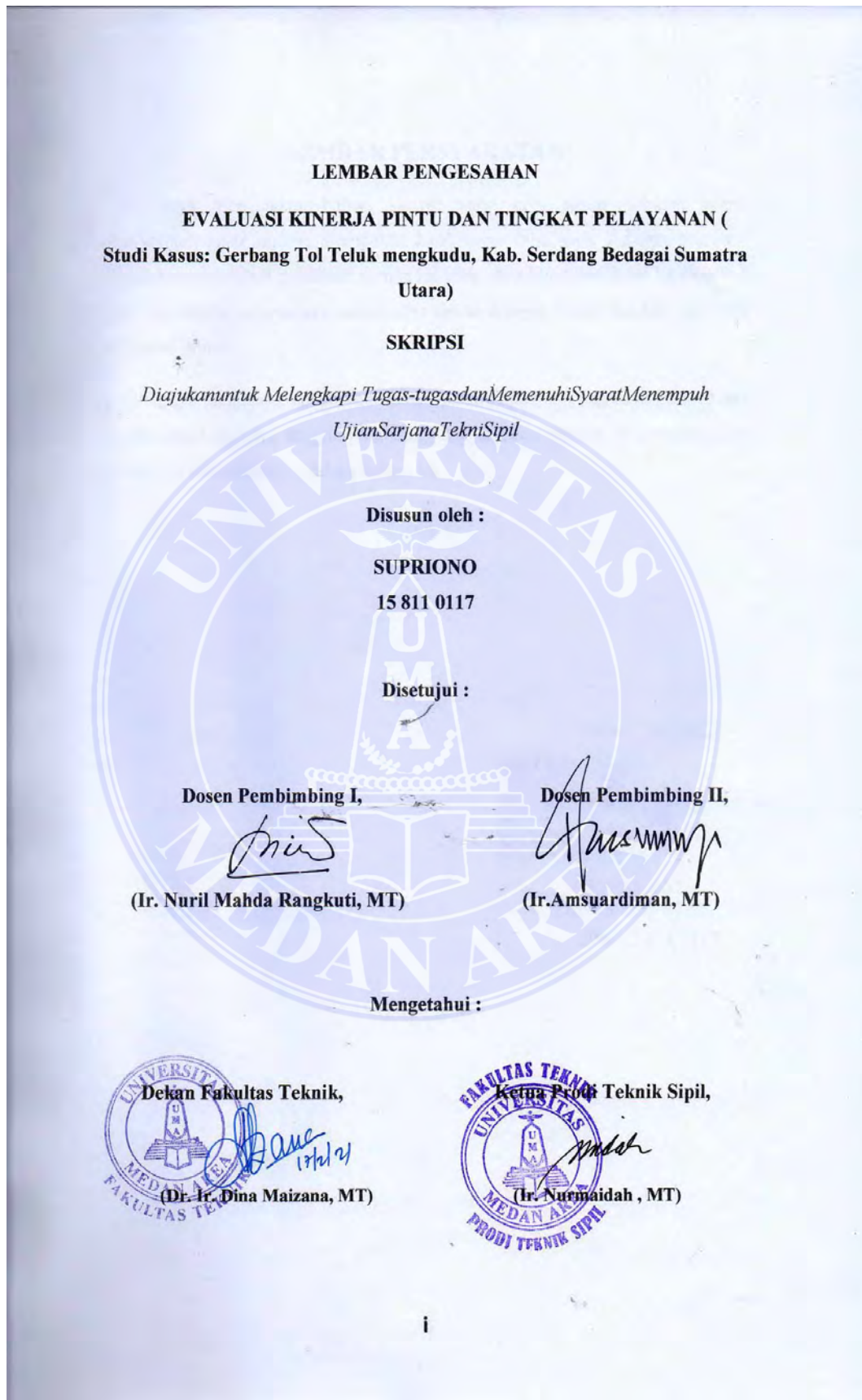
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 28/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)28/12/21



LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI KINERJA PINTU DAN TINGKAT PELAYANAN (Studi Kasus: Gerbang Tol Teluk mengkudu, Kab. Serdang Bedagai Sumatra Utara)

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat Menempuh Ujian Sarjana Teknik Sipil

Disusun oleh :

SUPRIONO

15 811 0117

Disetujui :

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT)

Dosen Pembimbing II,

(Ir. Amsuardiman, MT)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik,

(Dr. Ir. Dina Maizana, MT)

Ketua Prodi Teknik Sipil,

(Ir. Nurmaidah, MT)

LEMBAR PERSYARATAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumber nya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lain nya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Juli 2020



SUPRIONO

NPM 15 811 0117

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/ TESIS UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SUPRIONO
Npm : 15 811 0117
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Penelitian/ Skripsi /Tesis

Demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Eksclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : EVALUASI KINERJA PINTU DAN TINGKAT PELAYANAN (Studi kasus: Gerbang Tol Teluk Mengkudu, Kab. Serdang Berdagai Sumatra Utara), beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data-base), merawat dan mempublikasikan penelitian saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, Oktober 2020



SUPRIONO
NPM 15 811 0117

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.

Skripsi ini dapat dikatakan sebagai prasyarat terakhir yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Medan Area. Penulis menyadari sepenuhnya bahwascripsi ini dapat terselesaikan karena bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Nurmaidah, MT., selaku kaprodi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membantu pelaksanaan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Amsuardiman MT., selaku Dosen Pembimbing Ilyang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membantu pelaksanaan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.

7. Ucapan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam melakukan survey lapangan.
8. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga terutama kedua orang tua saya, dan ibu saya yang telah banyak memberi kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk penulis dan juga kepada kekasih hatiku yang selalu menemani dan memberikan semangat selama saya mengerjakan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritikan maupun saran dari para pembaca yang bersifat positif demi menyempurnakan dari skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian.

Medan, Juli 2020

SUPRIONO

ABSTRAK

Melihat fungsi gerbang tol adalah memberikan layanan berupa kelancaran arus kendaraan, tanpa hambatan yang menimbulkan kemacetan di gerbang tol Teluk Mengkudu perlu di teliti lebih lanjut. 1.Pengambilan data 2.Pelaksanaan pengumpulan data 3.Pengolahan data. Bulan terpuncak kendaraan yang masuk dan keluar pintu gerbang tol Teluk Mengkudu terjadi pada bulan mei 2019 mencapai 76,676 kendaraan. Dari data tahun 2019 tingkat kedatangan $\lambda_{masuk} = 321$ kendaraan/jam diperoleh bahwa kondisi ideal waktu pelayanan (WP) pada gerbang tol teluk Mengkudu sebesar 22,5 detik. Tingkat keluar $\lambda_{keluar} = 738$ kendaraan/jam diperoleh bahwa kondisi ideal waktu pelayanan (WP) pada gerbang tol Teluk Mengkudu sebesar 19,4 detik. dengan jumlah gerbang tol pintu masuk 2 unit maka kondisi ideal dengan sisa waktu pelayanan pada gerbang tol Teluk Mengkudu sebesar 6,97 detik. sedangkan data yang ditetapkan dan ditentukan gerbang tol Teluk Mengkudu sebesar 5 detik sesuai waktu yang peraturan menteri PU pada tahun 2014, maka sisa waktu pelayanan pada gerbang tol sebesar 1,97 detik kendaraan/jam.jumlah kendaraan datang dalam antrian (n) sebesar 5 kendaraan dengan sisa waktu kendaraan sebesar 1,97 detik. maka hal ini menunjukan bahwa antrian kendaraan masih stabil dan tidak perlu penambahan gerbang

Kata Kunci : Evaluasi Kinerjs Pintu dan Tingkat pelayanan

ABSTRACT

Seeing the function of toll gate is to provide services in the form of smooth flow of vehicles, without obstacles that cause congestion at the toll gate mengkudu bay needs to be researched further. 1.Data retrieval 2.Implementation of data collection 3.Data processing. The peak month of vehicles entering and exiting the Mengkudu Bay toll gate occurred in May 2019 reaching 76,676 vehicles. From the 2019 data the arrival rate = 321 vehicles/hour was obtained that the ideal service time (WP) conditions at the Mengkudu bay toll gate were 22.5 seconds. Exit rate = 738 vehicles/hour obtained that ideal service time (WP) conditions at Mengkudu Bay toll gate of 19.4 seconds. with the number of entrance toll gates 2 units then ideal conditions with the remaining service time at Mengkudu Bay toll gate of 6.97 seconds. while the data set and determined the toll gate of Mengkudu Bay is 5 seconds in accordance with the time set by the pu minister in 2014, then the remaining service time at the toll gate is 1.97 seconds of vehicle/hour.the number of vehicles came in the queue (n) of 5 vehicles with the remaining time of the vehicle of 1.97 seconds. this leads to the fact that the queue of vehicles is still stable and there is no need to add a gate

Keywords: *Evaluation Of Door Performance and Servive Level*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSYARATAN	i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud Dan Tujuan	3
1.3. Perumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metode Pengambilan Data	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Umum	6
2.2. Pengertian jalan Tol	7
2.2.1 Spesifikasi Jalan Tol	7
2.3. Pengertian Antrian	8
2.4. Komponen Antrian	9
2.4.1 Tingkat kedatangan (λ)	9
2.4.2. Tingkat kedatangan Populasi yang akan di layani (calling population)	10
2.4.3 Tingkat Pelayanan (μ)	11
2.4.4 Disiplin Antrian	12
2.4 Sistem Antrian	14
2.5 Model-Model Antrian	17
2.6 Parameter Antrian	18
2.6.1 Disiplin Antrian FIFO	19

2.6.2 Sistem Pelayanan di Gardu Tol.....	20
2.6.3 Standar Minimal Jalan Tol.....	20
2.6.4 Golongan Kendaraan.....	21
2.7 Mekanisme dan Jumlah Gerbang Pelayanan.....	21
2.8 Kebijakan Mengurangi Waktu Pelayanan.....	22
2.9 Kebijakan Menambah Pintu Tol	22
2.10 Kebijakan Sistem Pembayaran Tol Elektronik	22
2.11 Rest Area.....	22
2.11.1 Kriteria Rest Area	23
2.11.2 Fasilitas Rest Area	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Lokasi penelitian.....	27
3.2 Tahap Pengerjaan.....	28
3.3 Pengambilan Data	29
3.4 Pelaksanaan Pengumpulan Data Primer dan Sekunder.....	29
3.5 Pengolahan Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Penyajian Data Lapangan.....	32
4.2 Pengolahan Data	35
4.2.1 Pengujian Kecukupan Data.....	35
4.2.2 Perhitungan Waktu Pelayanan	40
4.2.3 Perhitungan Pada Jumlah Gerbang Tol.....	42
4.2.4 Perhitungan Antrian Pintu Tol Antrian FIFO (First in First out).....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Model Antrian	18
Tabel 2.2 Golongan Kendaraan.....	21
Tabel 2.3 Statistik Realisasi lalu lintas kendaraan pergolongan gerbang ToL Teluk Mengkudu di tahun 2019	32
Tabel 2.4 Volume Lalulintas Jam Jam Sibuk	34
Tabel 2.5 Volume Kendaraan di Gerbang Tol Teluk Mengkudu di bulan puncak 2019	34
Tabel 2.6 Sampel populasi setiap golongan I II III IV V	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Disiplin Antrian FIFO	12
Gambar 2.2 Disiplin Antrian FIFO	12
Gambar 2.3 Disiplin Antrian FVFS	13
Gambar 2.4 Single Channel - Single Phase (Saluran Tunggal - Satu Tahap)	14
Gambar 2.5 Multi Channel - Single Phase (Banyak Saluran - Satu Tahap)	15
Gambar 2.6 Multi Channel - Multi Phase (Banyak Saluran – Banyak Tahap)	15
Gambar 2.7 Single Channel - Multi Phase (Saluran)	16
Gambar 2.8 Single Channel - Multi Phase (Saluran)	17
Gambar 2.9 lokasi gerbang tol Teluk Mengkudu	27
Gambar 3.1 Gerbang Tol Teluk Mengkudu	28
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	31
Gambar 3.3 Statistik realisasi lalin sesuai golongan di gerbang tol Teluk Mengkudu pada tahun 2019	33
Gambar 3.4 Sampel Populasi kendaraan I II III IV V	40
Gambar 3.5 Simpang Gerbang Teluk Mengkudu	56

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

JMKT	= Jasa Marga Kualanamu Tol
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
DS	= Derajat Kejenuhan
Smp	= Satuan Mobil Penumpang
C	= Kapasitas
CO	= Kapasitas Dasar
FCW	= Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas
WP	= Waktu Pelayanan
μ	= Tingkat Pelayanan
λ	= Tingkat Kedatangan
Q	= Arus Lalu Lintas
Emp	= Ekivalensi Mobil Penumpang
n	= Jumlah kendaraan datang dalam antrian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Melihat fungsi gerbang tol adalah memberikan layanan berupa kelancaran arus kendaraan , tanpa hambatan yang menimbulkan kemacetan di gerbang tol perlu di teliti lebih lanjut. Apabila gerbang tol yang di operasikan tidak seimbang dengan jumlah volume kendaraan, maka kelancaran arus lalu lintas dapat terganggu. Jika terlalu sedikit dapat menimbulkan antrian yang sangat panjang tetapi jika terlalu banyak dapat menimbulkan biaya operasional yang tinggi.

Gerbang tol Teluk Mengkudu merupakan gerbang tol yang tidak terlalu padat yang dilalui kendaraan baik masuk maupun keluar gerbang tol. Di karenakan memilki ketiga wilyah tersebut yang tidak sebanding dengan jumlah gardu tol Teluk Mengkudu. Sementara di satu sisi Tol Teluk Mengkudu juga terlihat panjang. Sebab lokasi ini menjadi satu pintu prioritas pilihan pengendaraan untuk berangkat keluar dari Teluk Mengkudu selain tebing tinggi, seirampah , perbaungan , lubuk pakam , kemiri dan kualanamu.

Dalam peneltian ini lebih di fokuskan pada tingkat pelayanan pintu gerbang yang harus dimiliki enam elemen utama yaitu sumber (populasi), kedatangan pelanggan , barisan antrian , disiplin pelayanan , mekanisme pelayanan dan kepergian pelanggan. Di karenakan kegiatan distribusi barang dan jasa yang terjadi pada komponen jalan tol ini sering menimbulkan keterlambatan atau kemacetan sehingga terjadi antri pada jam – jam sibuk. Studi kasus ini di ambil di gerbang tol Teluk Mengkudu dikarenakan gerbang tol ini merupakan salah satu pintu masuk dan keluarnya dari keempat wilayah Tebing Tinggi– Seirampah – Perbaungan – Lubuk Pakam . sejak di operasikan gerbang tol ini tahun 2019 pertumbuhan lalu lintas sampai saat ini meningkat pesat sehingga perlu untuk di teliti lebih lanjut guna untuk melihat kemampuan waktu pelayanan pada gerbang tol Teluk Mengkudu tersebut .

Meskipun sekarang ini Tol Teluk Mengkudu sudah menggunakan pintu tol otomatis semua masih juga mengalami kemacetan di pintu tol tersebut ,sekarang Teluk Mengkudu memiliki enam fungsi pintu tol pembayaran transaksi, di sisi pintu *entrance* hanya memiliki dua pintu tol, satu pintu *entrance* GTO ,.Sedangkan untuk pintu *exit* meiliki dua pintu satu pintu menggunakan GTO.

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan, jumlah gardu tol yang sesuai dengan tingkat kedatangan kendaraan yang ada, sehingga tidak akan terjadi antrian yang panjang di gardu konvensional. Mempertimbangkan nilai efektifitas jumlah gardu tol konvensional dapat di konversi menjadi gardu single channe multiple phase dengan syarat waktu pelayanan pada phase pertama dan kedua harus relatif sama . (Zaenal Abidin , Aripurnomo Kartohardjono 2017)

Apabila gardu tol yang dioperasikan tidak seimbang dengan volume arus kendaraan , maka kelancaran arus lalu lintas dapat terganggu . Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah gardu keluar yang optimal dalam melayani transaksi pengguna tol .(Anwar1, Mukhlis2 dan Ahmad Septiyan3.2017)

Gerbang tol merupakan tempat transaksi pelayanan yang sering terjadinya kemacetan , oleh karena itu perlu di kaji mengenai permasalahan tersebut untuk mengetahui apakah waktu pelayanan dan kapasitas gerbang tol masih belum memenuhi Standar Pelayanan Minimal(SPM) jalan tol.(neneng winarsih 1 . jennie kusumaningrum 2 . 2013)

Penelitian evaluasi kapasitas dan waktu pelayanan ini dilakukan pada gerbang .penelitian ini dilakukan untuk melihat kemampuan pelayanan gerbang tol dari segi besar kapasitas dan lama rata-rata waktu pelayanan pada gerbang .pengumpulan data dilihat dari tingkat kedatangan dan lama waktu pelayanan . (Kadek Adi Suryawan, I M Suardana Kader, I N Sedana Triadi, I W Sudiasa. 2015)

Untuk menganalisis kebutuhan gardu tol pada volume kendaraan tertinggi dan jumlah gardu tol terbanyak yang beropersi dalam satu hari pada gerbang tol ., maka diperlu di kaji tentang permasalahan yang ada . faktor yang sering terjadi adalah jumlah gardu tol . (M. Fakhuriza Pradana1, Dwi Esti Intari2, Febri Kurniawan3 . 2017)

Gerbang tol adalah akses masuk-keluar dengan tingkat kemacetan lalu lintas cukup tinggi khususnya pada jam puncak (peak hour) pagi , sore .pengumpulan data yaitu mensurvei lapangan ,geometrinya , arus lalu lintas .Analisa pada kondisi eksisting dan jangka waktu lima tahun kedepan , menggunakan metode MKJI 1977 dengan bantuan program KAJI (Amalia Firdaus Mawardi ,Machsus,Syafira Khayam, 2017)

Pengembangan sarana dan prasana pada jalan tol berupa perencanaan , perancangan operasional ,dan riset memerlukan nilai lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) , namun survey volume lalu lintas selama satu tahun(365 hari) akan memerlukan waktu dan biaya yang besar , sehingga dilakukann studi ini untuk memperoleh prediksi LHRT menggunakan data lalu lintas tahun sebelumnya . (Mauren Ninata Shiky , Ronald Jeferson Simbolon , Ismiyati,Epf.Eko Yulipriyono 2015)

1.2. Maksud Dan Tujuan

1. Maksud

Maksud penelitian ini mengevaluasi kinerja dan tingkat pelayanan gerbang tol Teluk Mengkudu.

2. Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kinerja dan tingkat pelayanan gerbang Tol Teluk Mengkudu.

1.3. Perumusan Masalah

Gerbang Tol Teluk Mengkudu sangat berperan terhadap kelancaran arus lalu lintas, terutama dari perbaungan menuju Seirampah atau Tebing Tinggi sebagai salah satu solusi pemecah kemacetan yang terjadi. Jalan bebas hambatan ini tidak semua nya terbebas dari hambatan . penyebab kemacetan di jalan tol adalah adanya arus kedatangan dan arus keberangkatan , dimana pada jam

tertentu , arus datang lebih besar dari pada arus keberangkatan yang di karenakan tingkat pelayanan yang rendah dan jumlah survey yang kurang di pintu tol .

1. Mengetahui kesiagaan gerbang tol untuk melayani keluar masuknya kendaraan di jam – jam sibuk pada gerbang Tol Teluk Mengkudu ?
2. Mengetahui waktu pelayanan yang di berikan gardu untuk mengurangi tingkat kemacetan di gerbang tol tersebut ?
3. Mengetahui Konsumen yang belum siap dengan adanya transaksi non tunai?
4. Mengetahui apakah dengan jumlah gerbang tol di Teluk Mengkudu saat ini sudah mencukupi atau belum dengan tingkat kelancaran lalu lintas saat ini ?
5. Metode MKJI 1997.

1.4. Batasan Masalah

Mengingat banyaknya masalah yang timbul dalam penelitian ini , maka dibuatlah batasan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini. Dengan adanya batasan masalah ini diharapkan penelitian akan mendapatkan tujuan penelitian yang diinginkan .Batasan masalah yang dibatasi adalah sebagai berikut

1. Pengumpulan data dilakukan selama sminggu pada SIP 1 pukul 07.00 – 18:00WIB dengan SIP 2 pukul 17.00 – 18:00 WIB .
2. Penelitian hanya dilakukan terhadap gardu tol keluar masuk ruas gerbang tol Teluk Mengkudu.

1.5. Metode Pengambila Data

Metode penelitian adalah melakukan pengamatan dan pengumpulan data dengan cara mensurve langsung ke lapangan , pada pengumpulan data menggunakan data primer dan data skunder , data primer didapat langsung dilapangan data tersebut mencakup : kondisi geometri , kondisi lingkungan dan kondisi lalu lintas, sedangkan data skunder didapat dari PT. Jasa Marga Kualanamu Tol (JMKT) yang merupakan perusahaan BUMN yang bergerak pada jasa penyedia layanan jalan tol.

- a. Data Primer, yaitu pengambilan data langsung dilapangan dengan mengadakan survei lapangan , data – data yang di ambil sewaktu melakukan waktu pelayanan (*service time*) , panjang antrian , tingkat kedatangan .Di samping survive yang dilakukan adanya pengambilan dokumentasi atau pengambilan poto penting yang terjadi di lokasi.
- b. Data skunder, didapat dari PT. Jasa Marga Kualanamu Tol (JMKT) yang merupakan perusahaan yang bergerak pada jasa penyedia layanan jalan tol.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Di negara maju, mereka biasanya menggunakan kereta bawah tanah (subway) dan taksi. Penduduk di sana jarang yang mempunyai kendaraan pribadi karena mereka sebagian besar menggunakan angkutan umum sebagai transportasi mereka. Transportasi sendiri dibagi 3 yaitu, transportasi darat, laut, dan udara. Transportasi udara merupakan transportasi yang membutuhkan banyak uang untuk memakainya. Selain karena memiliki teknologi yang lebih canggih, transportasi udara merupakan alat transportasi tercepat dibandingkan dengan alat transportasi lainnya serta memiliki tingkat kecelakaan yang relatif lebih rendah daripada transportasi darat dan air.

Menurut Wikipedia pengertian transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan (<https://id.wikipedia.org/wiki/Transportasi>). Di dalam pengertian transportasi tersebut, terdapat unsur-unsur yang terkait erat dalam berjalannya konsep transportasi itu sendiri. Unsur-unsur dalam transportasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Manusia yang membutuhkan
2. Barang yang dibutuhkan
3. Kendaraan sebagai alat/sarana
4. Jalan dan terminal sebagai prasarana transportasi
5. Organisasi (pengelola transportasi)

Pengertian transportasi sangat beragam berdasarkan para ahli. Namun yang dituliskan di atas ada garis besar dan definisi umum mengenai transportasi. Pengertian transportasi dimasa yang akan datang mungkin akan mengalami

banyak perkembangan akibat kemajuan teknologi . Tetapi konsep pengertian transportasi secara mendasar diatas harus dipahami sebagai dasar dan sejarah transportasi.

2.2. Pengertian jalan Tol

Jalan tol adalah suatu lintas jalan yang merupakan alternatif dari lintas jalan umum yang ada , mempunyai spesifikasi jalan bebas hambatan dan jalan tol hanya diperuntukkan bagi pemakai jalan yang menggunakan kendaraan bermotor roda 4 atau lebih dengan membayar tol (pasal 14 UU No.13 tahun 1980).

Untuk mengatasi masalah penambahan kapasitas akibat jumlah pemakai jalan tol yang menambah , maka diperlukan suatu data mengenai kapasitas suatu gerbang tol . pendapatan jumlah kendaraan yang melewati jalan tol dapat dihitung besarnya kapasitas untuk gerbang tol berbeda – beda tergantung tingkat pelayanan yang singkat dan tepat akan menambah besarnya kapasitas suatu gerbang tol .

Untuk menciptakan akses tol yang bebas hambatan , maka perlu di teliti dan di kaji tentang permasalahan – permasalahan yang ada . faktor yang sering menimbulkan permasalahan adalah jumlah gardu tol .Karena pada saat jumlah gardu tol diperbanyak namun tidak seimbang dengan volume kendaraan hanya akan mengakibatkan pembekakan biaya operasional .

2.2.1 Spesifikasi Jalan Tol

Dalam pasal 6 peraturan pemerintah republik Indonesia no . 15 tahun 2005 jalan tol harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut .

1. Tidak ada persimpangan sebidang dengan ruas jalan lain atau dengan prasarana transportasi lainnya .
2. Jumlah jalan masuk dan keluar dari jalan tol di batasi secara efisien dan semua jalan masuk dan jalan keluar harus terkendali secara penuh .
3. Jarak antar simpang susun paling rendah 5 km untuk jalan tol luar perkotaan dan paling rendah 2 km untuk jalan tol perkotaan .
4. Jumlah lajur sekurang – kurangnya dua lajur per arah
5. Menggunakan pemisahan tengah atau median

6. Lebar bahu jalan sebelah luar harus dapat dipergunakan sebagai jalur lalu lintas sementara dalam keadaan darurat.

2.3. Pengertian Antrian

Antrian merupakan suatu fenomena yang timbul dalam aktivitas manusia. Antrian muncul di sebabkan oleh aktivitas pelayanan yang tidak di imbangi oleh kebutuhan pelayanan sehingga pengguna layanan tersebut tidak terlayani dengan segerah. Menurut Donal Gros (2008; 1-2) sistem antrian tercipta tercipta jika pelanggan datangketempat pelayanan , pelanggan menunggu untuk di di layanani jika pelayanan tidak segera dilakukan dan pelanggan meninggalkan sistem pelayanan jika sudah terlayani. Pelanggan yg termaksud dalam sistem pelayan ini hanya bukan manusia. Tetapi juga suatu benda yang juga ingin di layani.

Menurut Iqbal (2011; 95), Antrian terdapat pada kondisi apabila obyek-obyek menuju suatu area untuk dilayani, namun kemudian menghadapi keterlambatan di sebabkan oleh mekanisme pelayan mengalami kesibukan antrian. Antrian timbul karna adanya ketidakseimbangan antara yang dilayani dengan pelayannya.

Sedangkan menurut Heizer dan Render (2011; 5) adalah “teori antrian adalah ilmu yang mempelajari suatu antrian dmn antrian merupakan kejadian yang bisa terjadi dalam kehidupan sehari hari berguna baik bagi perusahaan manufaktur atau jasa”

Berdasarkan definisi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa antria adalah suatu proses yang berhubungan dengan suatu kedatangan seseorang pada suatu fasilitas pelayan, kemudian menunggu dalam suatu antrian pada akhir nya meninggalkan fasilitas tersebut. Jadi, sistem antrian pelanggan, pelayanan dan suatu aturan yang mengatur kedatangan para pelanggan dan pemerosesan masalahnya.

populasi yang tidak terbatas merupakan pelanggan yang tidak terhingga , yang setiap hari melayani pelanggan yang datang secara random dan tidak dapat ditentukan berapa jumlahnya .Dalam system antrian ada lima komponen dasar yang harus diperhatikan agar penyedia fasilitas pelayanan dapat melayani para pelanggan yang berdatangan yaitu :

1. Bentuk kedatangan para pelanggan
2. Bentuk fasilitas pelayanan
3. Jumlah pelayanan atau banyaknya tempat service
4. Kapasitas fasilitas pelayanan untuk menampung para pelangga
5. Disiplin antrian yang mengatur pelayanan kepada para pelanggan sejak pelanggan itu datang sampai pelanggan tersebut meninggalkan tempat pelayanan.

Suatu antrian merupakan formasi baris-baris penungguan dari pelanggan (satuan) yang memerlukan pelayanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Peristiwa antrian merupakan fenomena yang biasa terjadi apabila kebutuhan akan pelayanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan pada waktu yang sama, sehingga pelanggan yang tiba tidak dapat segera mendapat pelayanan dan membentuk suatu formasi baris-baris penungguan .

Untuk mengurangi antrian dan mencegah timbulnya antrian, maka sering kali dilakukan penambahan fasilitas pelayanan maka diperlukan biaya yang lebih besar, dan hal itu akan mengurangi keuntungan. Sebaliknya antrian yang panjang juga akan menimbulkan biaya, baik berupa biaya sosial, kehilangan pelanggan ataupun pengurangan pekerja. Pada umumnya, teori antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda – beda dimana teori antrian sering diterapkan secara luas.

2.4. Komponen Antrian

Ada tiga unsur/komponen utama dalam teori antrian yang benar diketahui dan dipahami yaitu (Tamin ,2003)

1. Tingkat kedatangan (λ)
2. Tingkat pelayanan (μ)
3. Disiplin antrian

2.4.1 Tingkat kedatangan (λ)

Tingkat kedatangan yaitu jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau lebih tempat fasilitas pelayanan dalam satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit. Tingkat kedatangan pelanggan biasanya di tentukan oleh

waktu antar kedatangan ,waktu antara kedatangan dua atau lebih pelanggan yang secara berurutan pada suatu fasilitas pelayanan .bila tingkat kedatangan ini tidak disebut khusus , maka asumsinya bahwa pelanggan tiba satu per satu. Asumisunya adalah kedatangan pelanggan mengikuti suatu proses dengan disitribusi probabilitas tertentu .

2.4.2. Tingkat kedatangan Populasi yang akan di layani (calling population)

Karakteristik dari populasi yang akan dilayani (calling population) dapat dilihat menurut ukurannya , pola kedatangan serta perilaku dari populasi yang akan dilayani . menurut ukurannya populasi yang akan dilayani bisa terbatas (finite) bisa juga tidak terbatas (infinite) , sebagai contoh jumlah mahasiswa yang antri untuk registrasi di sebuah perguruan tinggi sudah di ketahui jumlah nya (finite) ,sedangkan jumlah nasabah bank yang mau nyetor,menarik tabungan ,maupun buat rekening baru bisa tak terbatas (infinite)

Populasi adalah wilayah generalisasi berupa subjek atau objek yang diteliti untuk di pelajari dan di ambil kesimpulan .menurut sumaatmadja (1988:54) mengatakan bahwa “sampel merupakan bagian populasi yang bersipat mewakili populasi yang bersangkutan “ .

Jumlah besarnya sampel yang di ambil pada gerbang tol Teluk Mengkudu dapat mewakili suatu populasi , maka formula yang digunakan Dixon dan B.Leach (dalam Tika , 1997 :35) dengan rumus

$$n = \frac{\{zxv\}^2}{c} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :n = jumlah sampel

z = tingkat kepercayaan (*convidence level*) dinyatakan dalam persen dan nilai konversinya dapat di cari dalam tabel statistik , nilai *convidence level* 95% adalah 1.96 %

v = variabel yang peroleh dengan menggunakan rumus :

$$v = \sqrt{p(100 - p)} \dots\dots\dots(2.2)$$

p = presentase karakteristik

c = *convidence limit* / batas kepercayaan (%)

adalah perbedaan rata-rata sampel dengan rata-rata yang diharapkan untuk memperoleh nilai *confidence level* 1.96 % dan *confidence limit* sebesar 10%.

$$n^1 = \frac{n}{1 + (\frac{p}{N})} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

n¹ = jumlah sampel yang di koreksi

n = jumlah sampel hasil perhitungan dengan rumus

N = jumlah populasi

2.4.3 Tingkat Pelayanan (μ)

Tingkat pelayanan dinyatakan dengan notasi μ , yaitu jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh satu tempat fasilitas pelayanan dalam satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

$$WP = \frac{1}{\mu} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana ;

WP = waktu pelayanan

μ = tingkat pelayanan

notasi ρ diartikan sebagai perbandingan antara tingkat kedatangan (λ) dan tingkat pelayanan (μ) memiliki persyaratan bahwa nilai tersebut harus lebih kecil dari 1(satu)

$$\rho = \frac{\lambda/N}{\mu} < 1 \dots\dots\dots(2.5)$$

Di mana :

ρ = perbandingan antara tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan

λ = Tingkat kedatangan (kend/jam)

μ = Tingkat Pelayanan(kend/jam)

jika nilai $\rho > 1$, berarti kedatangan lebih besar dari tingkat pelayanan , dan apabila ini terjadi maka antrian panjang akan bertambah .

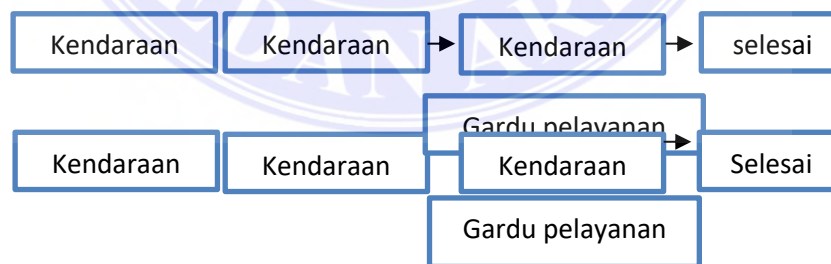
2.4.4 Disiplin Antrian

Disiplin antrian adalah aturan dalam mana para pelanggan dilayani atau disiplin pelayanan (service time) yang memuat urutan (order) para pelanggan menerima layanan .Aturan pelayanan menurut urutan kedatangan ini dapat didasarkan pada :

1. Pertama masuk pertama keluar (FIFO)
2. Yang terakhir masuk pertama keluar (LIFO)
3. Pelayanan dalam urutan acak (SIRO)

A. First In First Out (FIFO) atau First Come First Served (FCFS)

FIFO (*first in out*) merupakan suatu peraturan di mana yang akan dilayani daahulu adalah pelanggan yang datang terlebih dahulu .FIFO ini sering juga disebut FCFS (*First Come First Served*).



Gambar 2.1. Disiplin Antrian FIFO

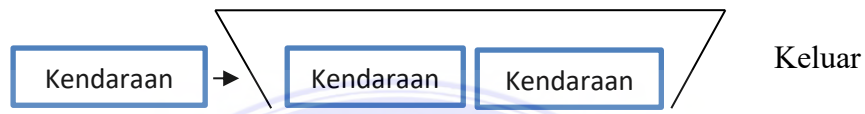
(Sumber : Kakiay , Thomas J 2004.)

Gambar tersebut diatas memperlihatkan ilustrasi bagaimana tata cara disiplin antrian FIFO .Disiplin antrian FIFO sangat sering

digunakan dalam bidang transportasi dimana orang dan/atau kendaraan yang pertama tiba pada suatu tempat pelayanan akan dilayani pertama

B. First In Last Out (FIFO) atau First Come Last Served (FCLS)

LIFO (*Last In First Order*) merupakan antrian di mana yang datang paling akhir adalah yang dilayani paling awal atau paling dahulu , yang sering juga dikenal dengan LCFS (*Last Come First Served*

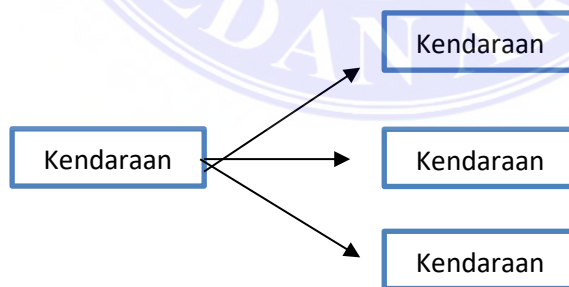


Gambar 2.2 .Disiplin Antrian FIFO
(Sumber : Kakiay , Thomas J 2004).

Disiplin FIFO juga cukup sering digunakan dibidang transportasi dimana orang dan/atau kendaraan yang pertama tiba akan dilayani terakhir

C. First Vacant First Served (FVFS)

SIRO (*Service In Random Order*) di mana pelayanan dilakukan secara acak .Sering juga dikenal dengan RSS (*Random Selection For Service*).



Gambar 2.3 Dsiplin Antrian FVFS
(Sumber : Kakiay , Thomas J 2004.)

Dapat dilihat pada gambar , disiplin antrian FVFS sangat sering digunakan pada beberapa loket pembayaran listrik atau telepon , dan banyak contoh lainnya . Dengan disiplin antrian FVFS ini ,orang yang pertama tiba

akan dilayani oleh tempat pelayanan yang pertama tiba akan dilayani oleh tempat pelayanan yang pertama kosong . Dalam kasus FVFS , hanya akan terbentuk 1 (satu) antrian tunggal saja , tetapi jumlah tempat pelayanan bisa lebih 1 (satu).

2.4 Sistem Antrian

Terdapat beberapa sistem antrian yang berbeda-beda yang menggunakan suatu notasi yang dikenal sebagai notasi kendali ,tujuan notasi ini adalah untuk mengidentifikasi suatu antrian seperti V/W/X/Y/Z ,dimana :

V : Menunjukkan pola kedatangan

W: Menunjukkan pola pelayanan

X: Menyatakan jumlah pelayanan yang ada

Y: Menyatakan kapasitas system

Z: Menandakan disiplin antrian

Jika Y dan Z tidak ditentukan berarti Y tak terhingga (∞) dan Z adalah FIFO

Ada beberapa model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian, yaitu sebagai berikut .

1. Struktur antrian pada single channel – single phase ini hanya memilih satu jalur pelayanan dan dalam jalur ini memiliki satu tahap saja . Struktur ini sangat sederhana dan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



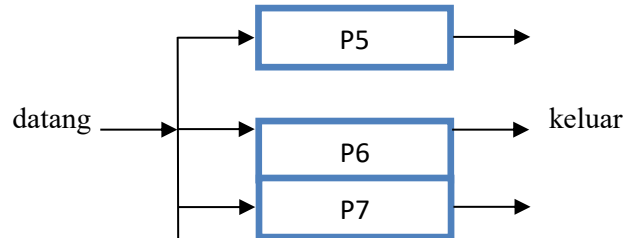
Gambar 2.4 .Single Channel - Single Phase (Saluran Tunggal - Satu Tahap).

(Sumber : Kakiay , Thomas J 2004 .)

2. Multi Channel - Single Phase (Banyak Saluran - Satu Tahap)

Multi Channel – single phase terjadi apabila dua atau lebih fasilitas pelayanan diakhiri oleh antrian tunggal. sebagai contoh dari model ini

adalah pembelian tiket yang dilayani oleh lebih dari satu loket . Stuktur ini sangat sederhana dan dapat dilihat pada gambar berikut ini

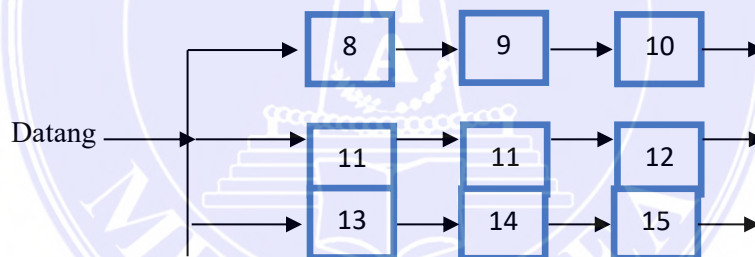


Gambar 2.5 . Multi Channel - Single Phase (Banyak Saluran - Satu Tahap.

(Sumber : Kakiay , Thomas J 2004.)

3. Multi Channel - Multi Phase (Banyak Saluran – Banyak Tahap)

Multi channel – multi phase terjadi apabila terdapat lebih dari satu jenis layanan dan terdapat lebih dari satu pemberi layanan dalam setiap jenis layanan . Stuktur ini sangat sederhana dan dapat dilihat pada gambar berikut ini .

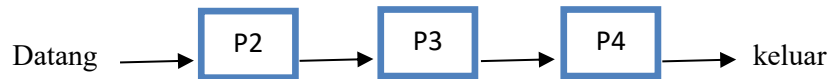


Gambar 2.6 Multi Channel - Multi Phase (Banyak Saluran – Banyak Tahap)

(Sumber : Kakiay , Thomas J 2004.)

4. Single Channel - Multi Phase atau Satu Antrian Beberapa Pelayanan Seri

Stuktur antrian pada single channel – multi phase ini hanya memiliki satu jalur pelayanan dan dalam jalur ini memiliki dua tahap (lebih dari satu layanan) , tetapi dalam setiap jenis layanan hanya terdapat satu pemberi layanan . Stuktur ini sangat sederhana dan dapat dilihat pada gambar berikut ini .

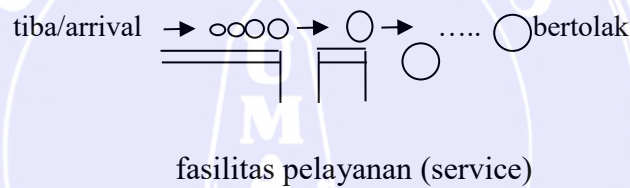


Gambar 2.7 . Single Channel - Multi Phase (Saluran)

(Sumber : Kakiay , Thomas J 2004.)

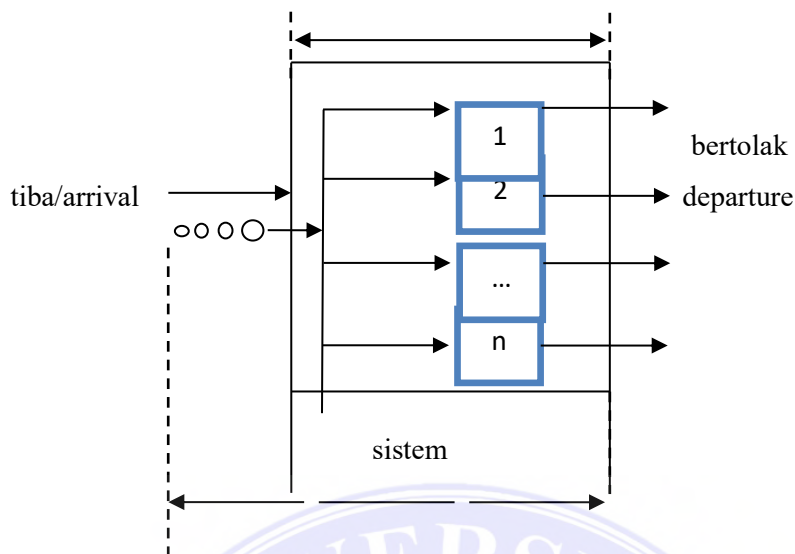
- a) Dalam teori antrian selalu ditentukan kombinasi di mana kegiatan yang dimulai dari pelanggan datang pada suatu tempat tertentu dan kemudian dapat langsung mengikuti aturan antrian untuk selanjutnya dilayani dan akhirnya meninggalkan tempat tersebut.
- b) Apa bila ditinjau banyaknya kebutuhan pelanggan (*customer*) yang memerlukan pelayanan (*service*) , maka terdapat beberapa model antrian dan service sekaligus untuk melayani pelanggan , yaitu sebagai berikut :

1. Pelayanan tunggal dengan antrian tunggal



Ini bentuk yang umum yang banyak ditemukan di berbagai tempat .

2. Pelayanan (*service*) berbentuk paralel sedangkan kedatangan pelanggan mengikuti baris (*line*) di mana pelayanan akan diberikan dengan bergantung pada pelayanan yang kosong .contoh



Gambar 2.8 . System ini terdapat pada system pelayanan bank , aturan untuk memasuki jembatan/terowongan dan lain – lain .
(Sumber : Kakiay , Thomas J 2004.)

2.5 Model-Model Antrian

Suatu model antrian disebut layanan tunggal , apabila system hanya mempunyai satu gerbang pelayanan dan disebut model pelayanan ganda apabila system mempunyai sejumlah satuan pelayanan paralel yang masing – masing dilayani oleh seperangkat pelayanan . Untuk mengoptimalkan suatu pelayanan , kita dapat memperkirakan waktu pelayanan dan dapat menentukan jumlah saluran atau jalur antrian dan jumlah pelayanan atau tenaga kerja yang tepat yang akan digunakan dengan menggunakan model-model antrian .Terdapat empat model antrian , antara lain [2][3][4]:

1. Model A: model antrian jalur tunggal dengan kedatangan berdistribusi poisson dan waktu pelayanan Eksponensial(M/M/1).
2. Model B : model antrian jalur berganda (M/M/S).
3. Model C : model waktu pelayanan konstan (M/D/1).
4. Model D : model popasi yang terbatas

Tabel 2.1. Model Antrian

Model	nama	Jumlah Jalur	Jumlah Tahapan	Pola tingkat Kedatangan	Pola waktu Pelayanan	Ukuran Antrian	Aturan
A	System Sederhana (M/M/1) Jalur	Tunggal	Tunggal	Poisson	Ekspensial	Tidak Terbatas	FIFO
B	Berganda (M/M/S) Pelayana	Ganda	Tunggal	Poisson	Ekspensial	Tidak Terbatas	FIFO
C	Konstan (M/D/1) Populasi	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak Terbatas	FIFO
D	Terbatas	Tunggal	Tunggal	Poisson	Ekspensial	Tidak Terbatas	FIFO

(Sumber : MKJI 1997)

Ke empat antrian diatas , memiliki karakteristik umum dengan asumsi yaitu :

1. Kedatangan berdistribusi poisson
2. Penggunaan aturan FIFO
3. Pelayanan satu tahap

2.6 Parameter Antrian

Ada empat parameter utama yang selalu digunakan untuk menganalisis antrian, oleh karena itu jumlah gardu tol yang sesuai dengan tingkat kedatangan kendaraan yang ada sehingga tidak terjadi antrian yang panjang, berikut merupakan yang dapat digunakan untuk menghitung n , q , d , dan w untuk disiplin antrian FIFO

n = jumlah kendaraan atau orang dalam sistem (kendaraan atau orang per satuan waktu)

q = jumlah kendaraan atau orang dalam antrian (kendaraan atau orang per satuan waktu)

d = waktu menunggu rata-rata dalam sistem (satuan waktu)

w = waktu menunggu antrian (satuan waktu)

2.6.1 Disiplin Antrian FIFO

a. jumlah kendaraan dalam system

$$n = \frac{\lambda N}{\mu - (\lambda/N)} \dots\dots\dots (2.6)$$

b. jumlah kendaraan yang antri

$$q = \frac{(\lambda/N)^2}{\mu(\mu - (\lambda/N))} \dots\dots\dots (2.7)$$

c. waktu menunggu rata-rata dalam system

$$d = \frac{1}{\mu - (\lambda/N)} \times 3600 \dots\dots\dots (2.8)$$

d. waktu menunggu rata-rata dalam antrian

$$w = \frac{(\lambda/N)}{\mu(\mu - (\lambda/N))} \times 3600 \dots\dots\dots (2.9)$$

dimana :

n = jumlah rata-rata kendaraan didalam system

q = jumlah kendaraan yang antrian

d = waktu menunggu rata-rata dalam sistem

w = waktu menunggu antrian

λ = tingkat kedatangan rata-rata

N = jumlah pintu gerbang /jalur

μ = tingkat pelayanan rata-rata

ρ = intensitas lalu lintas atau faktor pemakaian

Beberapa asumsi yang di perlukan dalam penggunaan disiplin antrian FIFO adalah

- a) persamaan (2.3) – (2.9) hanya berlaku untuk lajur tunggal dengan nilai $\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$. jika nilai $\rho > 1$ maka diharuskan menambah beberapa lajur
- b) jika terdapat lebih dari 1 (satu) lajur (katakan N lajur) maka asumsinya bahwa tingkat kedatangan (λ) akan membagi dirinya secara merata untuk setiap lajur , dimana N adalah lajur dengan demikian dapat di asumsikan akan terbentuk N antrian tunggal dimana setiap antrian berlajur tunggal akan dapat menggunakan persamaan (2.3)-(2.9)
- c) kendaraan yang sudah antri pada suatu lajur antrian di asumsikan tidak boleh berpindah antrian ke jalur lainnya

- d) waktu pelayanan antara tempat pelayanan di asumsikan relative sama .

2.6.2 Sistem Pelayanan di Gardu Tol

Sistem pelayanan di gardu tol adalah suatu cara pengoperasian yang diselenggarakan oleh pengelola gardu tol untuk melakukan pengumpulan tol atau transaksi pembayaran tol yang di laksanakan oleh pengguna jalan. PP No. 15 tahun 2005, pasal 39 ayat satu pengumpulan tol dapat di lakukan secara sisitem tertutup/terbuka dengan memperhatikan kepentingan pengguna dan efisiensi pengoperasian jalan tol serta kelancaran lalu lintas .

Sistem tertutup adalah sistem pengumpulan tol yang kepada pengguna nya diwajibkan mengambil tanda masuk pada gerbang masuk dan membayar tol pada gerbang keluar (PP No, 15 tahun 2005, pasal 39 ayat 2) . Sedangkan sistem terbuka adalah sistem pengumpulan tol yang kepada pengguna di wajibkan membayar tol pada saat melewati gerbang tol masuk atau keluar (PP No, 15 tahun 2005, pasal 39 ayat 2) . Pada saat melakukan transaksi di gerbang tol, pengguna jalan wajib menghentikan kendaraannya saat mengambil atau menyerahkan kembali karcis masuk dan / membayar tol, terkecuali dengan sistem pengumpulan elektronik (PP No, 15 tahun 2005, pasal 41 ayat 4 butir b)

Ada pun berbagai pelayanan terkait dengan transaksi tol yaitu :

1. Penambalan kapasitas Gerbang tol
2. Otomatis transaksi melalui e-tol card dan KTME
3. Penyempurnaan system transaksi (dari tertutup menjadi terbuka)
4. Penerapan Gardu Tanpa Orang (GTO)

2.6.3 Standar Minimal Jalan Tol

Peraturan menteri PU Nomor 392 Tahun 2005, standar pelayanan minimal adalah ukuran yang harus di capai dalam pelaksanaan penyelenggaraan jalan tol. Dalam peraturan menteri PU ini SMP jalan tol mencakup kondisi jalan tol , kecepatan rata-rata ,elaktibilitas ,mobilitas , keselamatan serta unit pertolongan /penyelamatan dan bantuan pelayanan . besar ukuran yang harus di capai untuk masing-masing aspek di evaluasi

secara berkala berdasarkan hasil pengawasan fungsi dan manfaat . Standar pelayanan minimal jalan tol diselenggarakan untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat sebagai pengguna jalan tol .

Dalam pengoprasian jalan tol jasa marga selalu memenuhi SPM yang meliputi subtansi pelayanan sebagai berikut:

1. Kondisi jalan tol
2. Kecepatan tempuh rata-rata
3. Aksesibilitas
4. Mobilitas
5. Keselamatan
6. Unit Pertolongan /Penyelamatan dan pelayanan

2.6.4 Golongan Kendaraan

Golongan jenis kendaraan bermotor pada jalan tol yang sudah beroperasi berdasarkan kepmen pekerjaan umum No .370/KPTS/M/2007dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Golongan Kendaraan

Golongan	Jenis Kendaraan
Golongan I	sedan , jip ,pick up , truck kecil , bus kecil
Golongan II	truk besar , dan bus besar dengan 2 as
Golongan III	truk dengan 3 as
Golongan IV	truk dengan 4 as
Golongan V	truk dengan 5 as atau lebih

(Sumber : MKJI 1997)

2.7 Mekanisme dan Jumlah Gerbang Pelayanan

Mekanisme pelayanan terdiri dari satu atau lebih fasilitas yang seri. Setiap fasilitas dapat mempunyai satu atau lebih gerbang pelayanan yang paralel. Jika sistem mempunyai lebih dari satu fasilitas pelayanan maka populasi akan menerima pelayanan secara seri yaitu harus melewati rangkaian pelayanan lebih dahulu, baru boleh meninggalkan sistem. Jika sistem mempunyai lebih dari satu

gerbang pelayanan yang paralel, maka beberapa populasi dapat melayani secara simultan.

Suatu model antrian disebut layanan tunggal, apabila sistem hanya mempunyai satu gerbang pelayanan dan disebut model pelayanan ganda apabila sistem mempunyai sejumlah satuan pelayanan paralel yang masing-masing dilayani oleh seperangkat pelayanan .

2.8 Kebijakan Mengurangi Waktu Pelayanan

Kebijakan ini merupakan pilihan terbaik, karena dapat dikatakan tidak membutuhkan biaya besar (mungkin hanya berupa dana insentif bagi karyawan yang dapat menurunkan waktu pelayanan). Akan tetapi, waktu pelayanan tersebut hanya bisa ditekan seminimal mungkin, tidak bisa dihilangkan sama sekali.

2.9 Kebijakan Menambah Pintu Tol

Kebijakan menambah pintu tol merupakan suatu kebijakan yang berbiaya besar, karena penambahan pintu berarti menambah lahan baru untuk pintu tol tersebut, menambah bangunan pintu tol, peralatan baru, tenaga manusia, dan cukup banyak biaya terkait lainnya. Permasalahan lahan merupakan permasalahan kritis bagi daerah perkotaan, karena ketersediaan lahan yang sudah sangat terbatas dan harga lahan yang sudah sangat mahal tentunya.

2.10 Kebijakan Sistem Pembayaran Tol Elektronik

Pembayaran tol elektronik, adalah sebuah adaptasi dari teknologi yang bertujuan untuk menghilangkan kemacetan di jalan tol. Metode tersebut merupakan implementasi teknologi konsep pembayaran jalandan menentukan apakah mobil-mobil yang melewati terdaftar dalam program, alarm bagi yang tidak terdaftar, dan mendebit secara elektronik rekening dari mobil terdaftar tanpa harus berhenti, atau membuka jendela. ETC (*Electronic Tol Collection*) pertama kali diperkenalkan pada 1987 di Aalesund Norwegia.

2.11 Rest Area

Rest Area adalah sebuah kawasan peristirahatan yang bersifat sementara. Secara umum, Rest Area dapat disimpulkan sebagai tempat beristirahat sejenak untuk melepaskan kelelahan, kejenuhan, ataupun ke toilet selama dalam

perjalanan jarak jauh. Tempat istirahat ini banyak ditemukan di jalan tol ataupun di jalan nasional dimana para pengemudi atau pengguna jalan beristirahat. Di jalan arteri primer juga banyak ditemukan restoran yang berfungsi sebagai tempat istirahat. Restoran-restoran ini banyak digunakan oleh pengemudi atau pengguna jalan antar kota untuk beristirahat.

Standar perawatan dan fasilitas istirahat masing-masing daerah berbeda-beda. Pada umumnya memiliki tempat parkir yang dialokasikan untuk bus, truk trailer, dan kendaraan pribadi. Pemerintah juga banyak mengalokasikan Rest Area terletak ditempat sepi atau jauh dari keramaian yaitu jauh dari tempat makan, pom bensin dan fasilitas umumnya. Sehingga banyak tempat istirahat yang jauh dari keramaian memiliki reputasi yang kurang aman dari kejahatan, terutama pada malam hari serta fasilitas umum yang kurang memadai.

2.11.1 Kriteria Rest Area

Dalam Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah tentang ketentuan Teknik, Tata Cara Pembangunan dan Pemeliharaan Jalan Tol menyebutkan bahwa penempatan tempat istirahat dan pelayanan harus memenuhi ketentuan - ketentuan sebagai berikut:

- a. Jarak titik akhir lajur percepatan dengan titik awal lajur perlambatan antara tempat istirahat dan pelayanan dengan simpang susun untuk jurusan yang sama sekurang kurangnya 3 (tiga) kilometer.
- b. Jarak antara tempat istirahat dan pelayanan yang tidak setipe sekurang – kurangnya berjarak 10 (sepuluh) kilometer dan tidak lebih dari 20 (duapuluh) kilometer pada masing – masing jurusan.
- c. Jarak antara tempat istirahat dan pelayanan tipe B sekurang – kurangnya berjarak 10 (sepuluh) kilometer dan tidak lebih dari 20 (duapuluh) kilometer pada masing – masing jurusan.
- d. Jarak antara tempat istirahat dan pelayanan tipe A sekurang – kurangnya berjarak 40 (empatpuluh) kilometer dan tidak lebih dari 120 (seratusduapuluh) kilometer pada masing – masing jurusan.
- e. Jarak penempatan bangunan dan tempat pelayanan minimal 12,50 (duabelas koma limapuluh) meter dari tepi jalur lalu lintas.

- f. Setiap tempat istirahat dan pelayanan dilarang dihubungkan dengan akses apapun dari luar jalan tol.
- g. Lokasi, tata letak dan rencana teknik tempat istirahat dan pelayanan ditentukan berdasarkan ketentuan teknik yang ditetapkan oleh Pembina Jalan.

Dalam perencanaan rest area, Ditjen Bina Marga mensyaratkan untuk memperhatikan sesuai kriteria yang ideal sebagai berikut:

1. Lokasi dan ukuran kota terdekat karena akan mempengaruhi efektivitas rest area.
2. Volume lalu lintas dan karakteristiknya, selain akan mempengaruhi efektivitas penggunaan rest area juga mempengaruhi jenis fasilitas yang akan disediakan.
3. Lanskap sepanjang jalan yang akan berpengaruh untuk mendukung tujuan keberadaan rest area bagi penggunanya.
4. Keterkaitan dan sarana lain.
5. Alignment jalan, lengkungan atau tikungan jalan mempengaruhi keamanan pengemudi.
6. Kondisi geografis sepanjang jalan, topografi dan jenis tanah.
7. Pengawasan dan pemeliharaan.
8. Biaya pembangunan rest area harus diperhatikan agar lebih efisien dan fasilitas alam rest area dapat dimanfaatkan se-efektif mungkin oleh pengguna serta tahan lama.

Berdasarkan kriteria di atas dapat menjadi pedoman dalam penentuan perancangan Rest Area Tipe A mengenai lokasi maupun pemeliharaan.

2.11.2 Fasilitas Rest Area

Menurut Keputusan Menteri PU No. 16/PRT/M/2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol, untuk tempat istirahat tipe A disediakan parkir dengan kapasitas yang ditentukan, ruang istirahat, toilet, sarana ibadah, stasiun pengisian bahan bakar, toko kecil, sarana informasi dan fasilitas pendukung lainnya. Adapun pengadaan fasilitas di rest area sebagai berikut: a.

- a. Restoran Restoran merupakan salah satu fasilitas rest area yang hadir sebagai pemenuhan kebutuhan pangan bagi pengguna. Restoran biasanya dikelola oleh investor berupa fast food ataupun francise yang bersifat waralaba. Penataan ruang dalam restoran memiliki batasan dengan fasilitas lainnya.
- b. Pujasera / foodcourt Pujasera juga merupakan fasilitas pemenuhan kebutuhan pangan pengguna namun memiliki perbedaan dengan restoran berupa pengelolanya yang bisa dimiliki oleh individu. Selain itu, pujasera juga memiliki ruang makan bersama yang disatukan dengan beberapa kios lainnya.
- c. Minimarket Minimarket merupakan fasilitas pemenuhan kebutuhan pengguna saat melakukan perjalanan seperti makanan dan minuman ringan, obat-obatan dan keperluan lainnya. Minimarket ini bersifat swalayan sehingga pengguna mampu memperoleh kebutuhan dengan mandiri.
- d. Sarana Ibadah Masjid merupakan sarana ibadah yang diperuntukan untuk pengguna jalan tol Pejagan – Pemalang bagi yang beragama Islam. Kebutuhan akan fasilitas ini diharapkan mampu mempermudah pengguna untuk beribadah shalat wajib lima waktu, shalat sunah, shalat jumat maupun shalat lainnya.
- e. Toilet Merupakan fasilitas kegiatan metabolisme. Fasilitas ini merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi pengguna yang melakukan perjalanan. Melalui toilet ini diharapkan pengguna mampu menghilangkan rasa penat dan kantuk dengan memanfaatkannya sebagai kamar mandi.
- f. Carwash merupakan fasilitas yang diperuntukkan untuk membersihkan kendaraan setelah melakukan perjalanan. Fasilitas ini diharapkan mampu memberikan kenyamanan berupa kebersihan untuk melanjutkan perjalanan. Sistem carwash ini berupa track pencucian kendaraan otomatis sehingga pengguna dapat mengakses dengan mudah dan cepat.
- g. Bengkel Bengkel merupakan fasilitas yang diperuntukan untuk memperbaiki atau mengecek keoptimalan fungsi mesin kendaraan sehingga penggunan dapat melanjutkan perjalanan dengan aman.

h. Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) Merupakan fasilitas pengisian bahan BBM untuk melanjutkan perjalanan. Dan dilengkapi minimarket pelumas, pengisian angin dan air radiator. Adapun sarana dan prasarana standart yang wajib dimiliki oleh setiap SPBU sebagai berikut:

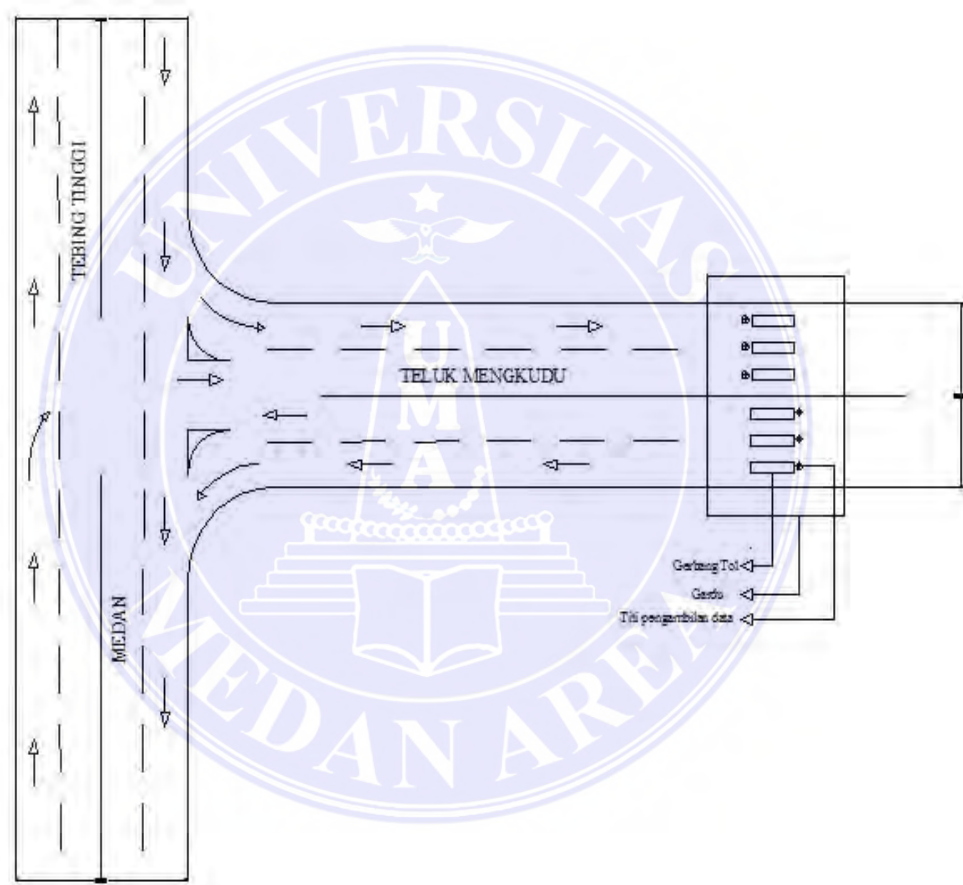
- 1) Sarana pemadam kebakaran.
- 2) Sarana lindungan lingkungan, yang terdiri atas Instalasi pengolahan limbah, Instalasi oil cather dan well cather (saluran yang digunakan untuk mengalirkan minyak yang tercecer di area SPBU kedalam tempat penampungan), Instalasi sumur pantau (Sumur pantau dibutuhkan untuk memantau tingkat polusi terhadap air tanah disekitar bangunan SPBU yang disebabkan oleh kegiatan usaha SPBU), Saluran bangunan/drainase sesuai pedoman PT. Pertamina.
- 3) Sistem keamanan yang terdiri atas: Memiliki pipa ventilasi tangki pemadam, Memiliki ground point/strip tahan karat, Memiliki dinding pembatas/pagar pengaman, Memiliki rambu – rambu pengaman, Memiliki rambu – rambu peringatan.
- 4) Sistem pencahayaan seperti: SPBU memiliki penerangan yang menerangi seluruh area dan jalur pengisian BBM, Papan penunjuk

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di pintu gerbang tol Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatra Utara



Gambar 2.9 lokasi gerbang tol Teluk Mengkudu.



Gambar 3.1 gerbang tol Teluk Mengkudu.

3.2 Tahap Pengerjaan

Penelitian ini merupakan *observational survey* dengan mengadakan pengamatan dan pengumpulan data dengan melihat dan mencatat volume lalu lintas, sebelum melakukan survey ke lapangan perlu dilakukan survey di awal untuk melihat situasi/kondisi di gerbang tol Teluk Mengkudu. Survei ini dibutuhkan untuk mengetahui jam-jam puncak (*peak hour*) atau saat – saat kapan saja terjadinya kemacetan di Gerbang tol Teluk Mengkudu dan volume lalu lintas hariannya pada gerbang tol yang akan di tinjau.

1. Pengambilan data
2. Pelaksanaan pengumpulan data
3. Pengolahan data

3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan observasi dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian guna mengumpulkan terkait meliputi .

- Data Volume dan kecepatan lalu lintas pengambilan data volume lalu lintas dilaksanakan selama seminggu.
- Alat yang digunakan dalam pengambilan data volume dan kecepatan lalu lintas ini menggunakan hp.
- Dan untuk mengukur kecepatan menggunakan stop watch hp , dimana data tersebut kemudian dimasukkan pada kertas formulir pengisian data ya.
- Data volume yang diamati dilakukan pada saat kepadatan lalu lintas : yaitu pagi hari pukul 07.00 – 18.00 WIB , malam hari pukul 18.00 – 07.00 WIB .
- Semua data yang didapat dicatat dalam rentang waktu per 15 menit , berdasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
- Untuk mencatat jenis kendaraan dikelompokkan menjadi ;
- kendaraan ringan (L/V) misalnya mobil penumpang , sedan ,minibus ,minibus ,pickup ,jeep .
- kendaraan berat (HV) misalnya dump truck ,trailer ,bus .

3.4 Pelaksanaan Pengumpulan Data Primer dan Sekunder

Pengambilan data primer dilakukan langsung dilapangan dengan mengadakan survei lapangan. Survei dilakukan pada tiap gardu keluar yang beroperasi di Gerbang Tol Teluk Mengkudu. Data-data yang diambil sewaktu melakukan survei adalah :

- Waktu pelayanan (*service time*), dilakukan pada saat kendaraan berhenti di depan gardu (loket) untuk mengandakan transaksi (saat pembayaran tol sedang berlangsung) sampai kendaraan tersebut bergerak meninggalkan gardu.

- Panjang antrian, dilakukan dengan mengukur panjang antrian yang terjadi sesaat setelah kendaraan berada tepat didepan gardu untuk melakukan transaksi.
- Tingkat kedatangan, dilakukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang datang dalam tiap menit.

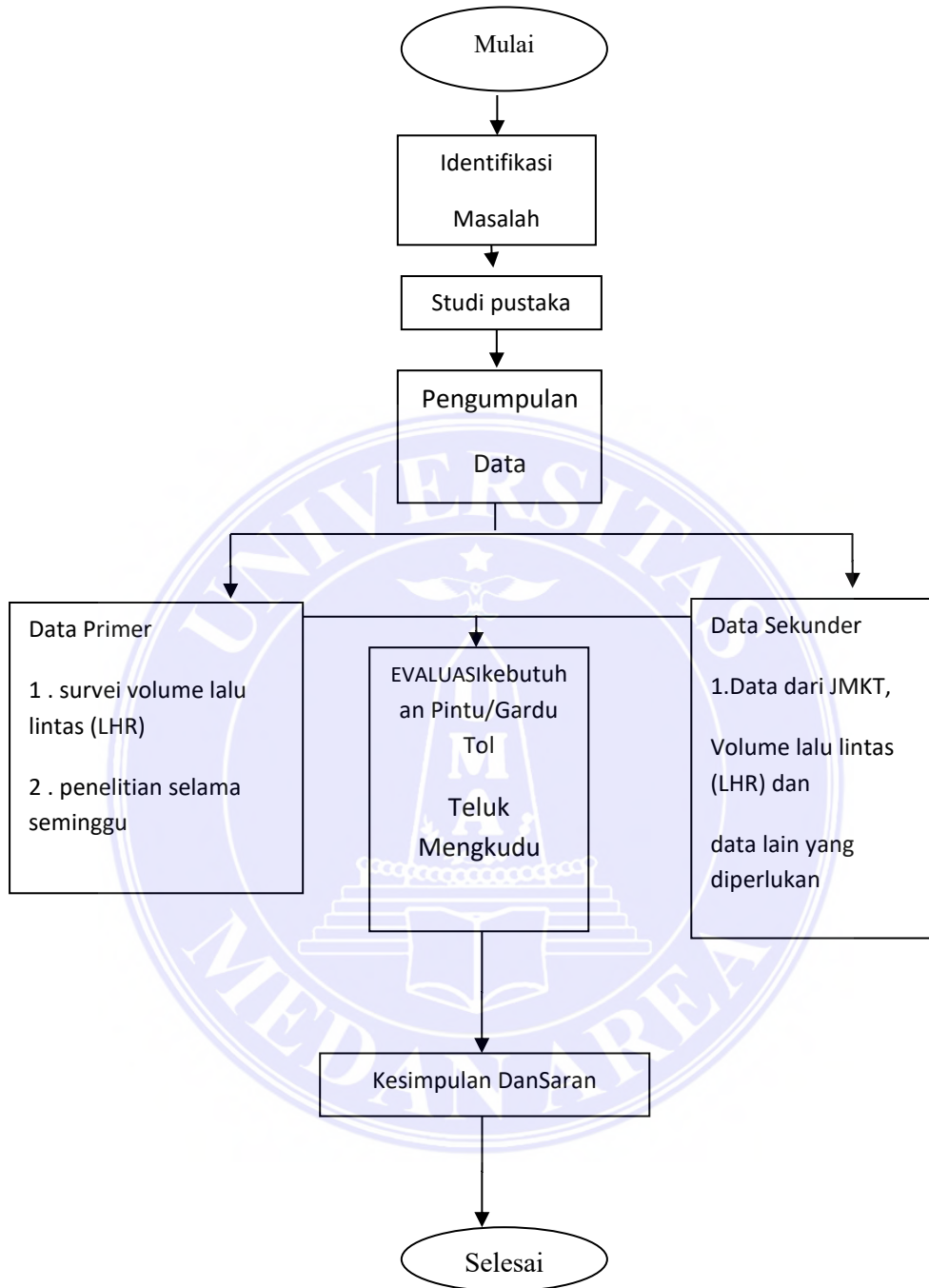
Pengambilan data sekunder, diperoleh dari pihak PT. Jasa Marga Kualanamu Tol selaku pengelola jalan tol BELMERA. Data yang diambil adalah data-data yang berhubungan dengan tugas akhir ini. Data yang dibutuhkan terlampir.

3.5 Pengolahan Data

Setelah formulir data diisi dengan lengkap maka data-data tersebut disusun ke dalam komputer dengan menggunakan Microsoft Exel sebagai data base. Pada data base tersebut semua informasi yang diperoleh dari survei disusun ke dalam bentuk tabel. Adapun data-data yang disusun adalah :

1. Tingkat kedatangan (λ)
2. Tingkat pelayanan (μ)
3. Panjang antrian (q)
4. Waktu pelayanan / *service time* (t)

Metodologi penelitian yang dapat dilihat melalui *flow chart* berikut;



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

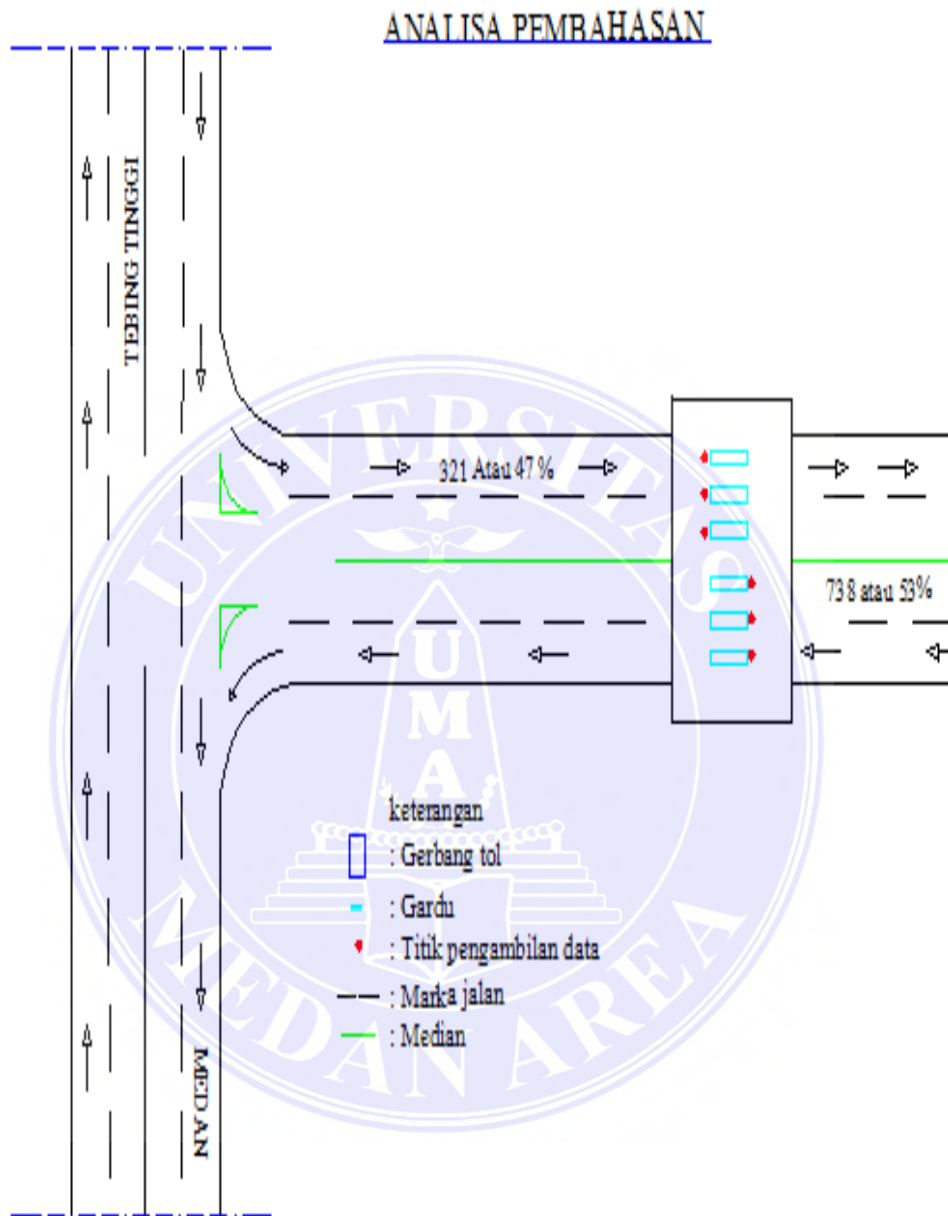
Dari hasil penelitian yang di dapat beberapa kesimpulan yang di antaranya :

1. jumlah kendaraan datang rata-rata masuk = 321 kendaraan/jam sedangkan kendaraan keluar =738 kendaraan/jam yang melewati gerbang tol Teluk mengkudu
2. dengan jumlah gerbang tol pintu masuk 2 unit maka kondisi ideal dengan sisa waktu pelayanan pada gerbang tol Teluk Mengkudu sebesar 6,97 detik. sedangkan data yang ditetapkan dan ditentukan gerbang tol Teluk Mengkudu sebesar 5 detik sesuai waktu yang peraturan menteri PU pada tahun 2014, maka sisa waktu pelayanan pada gerbang tol sebesar 1,97 detik kendaraan/jam.
3. jumlah kendaraan datang dalam antrian (n) sebesar 5 kendaraan dengan sisa waktu kendaraan sebesar 1,97 detik. maka hal ini menunjukan bahwa antrian kendaraan masih stabil dan tidak perlu penambahan gerbang

5.2 Saran

1. Agar tidak terjadinya kemacetan, bagi pihak pengelola pintu tol agar kiranya membuat himbauan/peringatan sebelum memasuki pintu tol harus mengecek serta melakukan pengisian saldo pada kartu tolnya.
2. Pelatihan-pelatihan untuk petugas guna untuk mengantisipasi apabila terjadi kesalahan pada kartu pengendara mobil supaya cepat di atasi , agar tidak terjadi kemacetan di gerbang pintu tol masuk maupun keluar.
3. Pembaharuan serta pengecekan sistem mesin reader/pembaca kartu tol diperlukan per lima tahun sekali agar tidak terjadi kesalahan pada saat menempelkan kartu.
4. Sebaiknya semua unit gardu tol Teluk Mengkudu menggunakan alat *On Board Unit* (OBU).





Gambar 3.5 Simpang Gerbang Teluk Mengkudu

DAFTAR PUSTAKA

- Annual Report Jasa marga 2017-2018
- Anthara , 1. M. (2015) *Analisa System Antrian Gerbang Tol Pasteur Bandung*, di PT. Marga (Persero) Tbk. Majalah Ilmiah Unikom, 12 (1) 25-36
- Anthara I Made A. 2018. *Analisis Sistem Antrian Gerbang Tol Pasteur Bandung Di PT Jasa Marga (Persero) Tbk. Bandung* (ID): UNIKOM. Majalah Ilmiah UNIKOM Vol.12 No.1.2016.
- Badan Pengatur Jalan Tol. 2017. Jalan Tol PPJT. Diakses pada <http://bpjt.pu.go.id/> tanggal 30 Mei 2018
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. *Jumlah Kendaraan Bermotor Di Indonesia*. Jakarta (ID): BPS.
- Badan Pengatur Jalan Tol. 2016. *Tujuan dan Manfaat*, , 7 November
- Hidayatullah D., 2015. Efektivitas Sistem Operasional Konvensional dengan Sistem Operasional Modern pada Gerbang Tol Cibubur Utama PT. Jasa Marga (Persero)
- Jawa Pos.2016. Tol Pandaan – Malang Rampung 2018, , 7 November 2016.
- Jasa Marga. 2017. *Informasi Perusahaan Dan Laporan Keuangan Perusahaan Tahun 2015-2017*. Diakses pada <http://www.jasamarga.com/> tanggal 30 Mei 2018
- Jasa Marga (Persero) Tbk, PT. 2016. *Data Volume Lalu Lintas (LHR) Jalan Tol Padaleunyi*. Bandung: Divisi Operasional, Kantor Cabang Padaleunyi.
- MKJI ; Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997
- Nazyullah . 2015. *Evaluasi Kinerja dan Pelayanan Pada Gerbang Tol Serang Timur*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa : Cilegon
- Santoso CH, Tannady H, Caesaron D. 2015. *The Traffic Jam Analysis In Jakarta Inner Ring Road (Cililitan Toll Gate)*. Jakarta (ID): Universitas Bunda Mulia. Vol.04 No.14, apr-jun 2015.
- Satriaputri D. 2015. *Analisis Risiko Operasional Jalan TOL Jagorawi PT Jasa Marga (Persero) Tbk [Skripsi]*. Bogor (ID): IPB.
- Sugiyono dan Arif untung. 2018. *Panduan Praktis Dasar Analisa Laporan Keuangan*. Jakarta: Grasindo

Pranata,R.Z & Widayastuti.H.2017. *Analisis Kinerja Pelayanan Pintu TolGempol-Pasuruan*. Surabaya



LAMPIRAN

1. Lampiran Rekapitulasi Data Penelitian

Januari	<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>Kamis</i>	
	<i>01/01/2019</i>		<i>02/01/2019</i>		<i>03/01/2019</i>	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	732	687	953	897	1.032	963
Februari	<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>Minggu</i>	
	<i>01/02/2019</i>		<i>02/02/2019</i>		<i>03/02/2019</i>	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	1.018	902	932	846	898	791
Maret	<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>Minggu</i>	
	<i>01/03/2019</i>		<i>02/03/2019</i>		<i>03/03/2019</i>	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	922	734	996	934	984	809
April	<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>Rabu</i>	
	<i>01/04/2019</i>		<i>02/04/2019</i>		<i>03/04/2019</i>	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	966	898	926	862	979	890
Mei	<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>	
	<i>01/05/2019</i>		<i>02/05/2019</i>		<i>03/05/2019</i>	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit

	969	875	1.023	983	1.013	934
Juni	<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>Senin</i>	
	01/06/2019		02/06/2019		03/06/2019	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	838	738	938	738	938	778
Juli	<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>Rabu</i>	
	01/07/2019		02/07/2019		03/07/2019	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	857	775	897	765	977	873
Agustus	<i>Kamis</i>		<i>Jumat</i>		<i>Sabtu</i>	
	01/08/2019		02/08/2019		03/08/2019	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	940	750	956	847	1.058	830
september	<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>Selasa</i>	
	01/09/2019		02/09/2019		03/09/2019	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	882	987	942	998	930	945
Oktober	<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>Kamis</i>	
	01/10/2019		02/10/2019		03/10/2019	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	851	754	857	934	825	763
Novemb	<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>Minggu</i>	
	01/11/2019		02/11/2019		03/11/2019	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit

er						
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	1.009	883	1.031	990	957	858
Desember	<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>Selasa</i>	
	01/12/2019		02/12/2019		03/12/2019	
	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
	943	867	962	811	960	777

<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>	
04/01/2019		05/01/2019		06/01/2019		07/01/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.042	987	1.012	822	922	734	833	750
<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>Kamis</i>	
04/02/2019		05/02/2019		06/02/2019		07/02/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
838	732	832	785	895	809	948	884
<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>Kamis</i>	
04/03/2019		05/03/2019		06/03/2019		07/03/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
928	834	936	884	847	709	927	832
<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>Minggu</i>	
04/04/2019		05/04/2019		06/04/2019		07/04/2019	

Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
927	918	1.021	982	922	882	832	884
<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>Selasa</i>	
04/05/2019		05/05/2019		06/05/2019		07/05/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
945	853	953	878	932	778	945	889
<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>	
04/06/2019		05/06/2019		06/06/2019		07/06/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
938	833	973	853	1.013	938	1.019	983
<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>Minggu</i>	
04/07/2019		05/07/2019		06/07/2019		07/07/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.021	997	1.003	975	986	913	957	873
<i>Minggu</i>		<i>Senin</i>		<i>Selasa</i>		<i>Rabu</i>	
04/08/2019		05/08/2019		06/08/2019		07/08/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.005	862	1.043	952	982	845	911	784
<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>		<i>Sabtu</i>	
04/09/2019		05/09/2019		06/09/2019		07/09/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
934	999	1.005	988	1.016	954	999	933
<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>	
04/10/2019		05/10/2019		06/10/2019		07/10/2019	

Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.053	929	1.062	982	976	858	957	831
<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>Kamis</i>	
04/11/2019		05/11/2019		06/11/2019		07/11/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
851	867	980	871	1.030	938	928	808
<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>jumat</i>		<i>Sabtu</i>	
04/12/2019		05/12/2019		06/12/2019		07/12/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
987	956	1.021	939	1.015	899	999	804

<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>	
08/01/2019		09/01/2019		10/01/2019		11/01/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
932	763	858	834	994	703	1.003	912
<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>Senin</i>	
08/02/2019		09/02/2019		10/02/2019		11/02/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.003	912	932	855	832	795	934	881
<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>Senin</i>	
08/03/2019		09/03/2019		10/03/2019		11/03/2019	

Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.020	878	993	834	942	773	998	811
<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>Kamis</i>	
08/04/2019		09/04/2019		10/04/2019		11/04/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
962	846	945	773	943	894	934	900
<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>		<i>Sabtu</i>	
08/05/2019		09/05/2019		10/05/2019		11/05/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
846	773	927	999	1.007	989	877	876
<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>Selasa</i>	
08/06/2019		09/06/2019		10/06/2019		11/06/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
985	876	981	843	893	853	832	938
<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>Kamis</i>	
08/07/2019		09/07/2019		10/07/2019		11/07/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
877	757	865	773	963	757	1.012	997
<i>Kamis</i>		<i>Jumat</i>		<i>Sabtu</i>		<i>Minggu</i>	
08/08/2019		09/08/2019		10/08/2019		11/08/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit

943	799	1.059	897	957	849	877	74 4
<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>	
08/09/2019		09/09/2019		10/09/2019		11/09/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
966	978	987	992	955	871	879	95 1
<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>	
08/10/2019		09/10/2019		10/10/2019		11/10/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
955	853	993	867	932	934	1.032	92 3
<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>	
08/11/2019		09/11/2019		10/11/2019		11/11/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.052	981	1.022	994	934	880	877	82 1
<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>	
08/12/2019		09/12/2019		10/12/2019		11/12/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
893	788	901	832	881	761	923	83 1

<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>	
12/01/2019		13/01/2019		14/01/2019		15/01/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit

945	723	887	733	755	679	833	798
<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>jumat</i>	
12/02/2019		13/02/2019		14/02/2019		15/02/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
847	822	892	857	992	910	1.004	935
<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>jumat</i>	
12/03/2019		13/03/2019		14/03/2019		15/03/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
857	798	956	846	1.024	983	1.032	956
<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>	
12/04/2019		13/04/2019		14/04/2019		15/04/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.006	893	994	956	944	878	832	777
<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>	
12/05/2019		13/05/2019		14/05/2019		15/05/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
978	877	1.009	968	846	756	928	832
<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>	
12/06/2019		13/06/2019		14/06/2019		15/06/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
998	887	948	991	1.005	863	1.001	999
<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>	
12/07/2019		13/07/2019		14/07/2019		15/07/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit

1.003	997	984	986	947	873	982	856
<i>Senin</i>		<i>Selasa</i>		<i>Rabu</i>		<i>Kamis</i>	
12/08/2019		13/08/2019		14/08/2019		15/08/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.061	927	993	824	976	846	997	891
<i>kamis</i>		<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>	
12/09/2019		13/09/2019		14/09/2019		15/09/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.002	879	1.007	932	876	953	836	977
<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>	
12/10/2019		13/10/2019		14/10/2019		15/10/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.013	892	876	793	984	887	812	755
<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>jumat</i>	
12/11/2019		13/11/2019		14/11/2019		15/11/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
900	879	1.003	899	1.024	972	1.018	879
<i>kamis</i>		<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>	
12/12/2019		13/12/2019		14/12/2019		15/12/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.027	986	1.053	948	1.020	975	907	871
<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>jumat</i>		<i>sabtu</i>	
16/01/2019		17/01/2019		18/01/2019		19/01/2019	

Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
932	900	932	732	980	834	996	846
<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>	
16/02/2019		17/02/2019		18/02/2019		19/02/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
943	883	932	832	1.031	969	1.016	996
<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>	
16/03/2019		17/03/2019		18/03/2019		19/03/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
990	882	833	813	933	923	834	799
<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>	
16/04/2019		17/04/2019		18/04/2019		19/04/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
954	877	947	857	984	885	984	865
<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>	
16/05/2019		17/05/2019		18/05/2019		19/05/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
926	879	998	921	827	879	858	890
<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>	
16/06/2019		17/06/2019		18/06/2019		19/06/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit

883	861	963	873	869	982	992	880
<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>	
16/07/2019		17/07/2019		18/07/2019		19/07/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.009	995	992	921	1.014	987	1.003	959
<i>Jumat</i>		<i>Sabtu</i>		<i>Minggu</i>		<i>Senin</i>	
16/08/2019		17/08/2019		18/08/2019		19/08/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
1.010	846	985	892	1.089	909	949	863
<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>	
16/09/2019		17/09/2019		18/09/2019		19/09/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
995	874	1.009	893	957	873	1.005	966
<i>rabu</i>		<i>kamis</i>		<i>Jumat</i>		<i>sabtu</i>	
16/10/2019		17/10/2019		18/10/2019		19/10/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
925	858	1.008	964	1.003	924	943	839
<i>sabtu</i>		<i>minggu</i>		<i>senin</i>		<i>selasa</i>	
16/11/2019		17/11/2019		18/11/2019		19/11/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
996	870	888	750	999	861	890	799

<i>senin</i>		<i>selasa</i>		<i>rabu</i>		<i>kamis</i>	
16/12/2019		17/12/2019		18/12/2019		19/12/2019	
Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit	Entrance	Exit
987	840	890	881	935	829	1.031	981

januari	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
52.571	0	0	0	0	0
	58,412	1	2	5	3
februari	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
50.546	56162222	1263650	1684866	5054600	2572300
	56	1	2	5,055	2,527
maret	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
55.473	61636666	1386825	1849100	5547300	2773650
	61,637	1,387	1,849	5,547	2,774
april	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
54.950	61055555	137375	1831666	5495	27475
	61,055	1,374	1,832	5,495	2,748

mei	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
58.112	64568888	1452800	1937066	5811200	2905600

	64,569	1,453	1,937	5,811	2,906
juni	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
54.909	61010	1372725	1830300	5490900	2745450
	61,01	1,373	1,83	5,491	2,745
juli	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
54.354	60393333	1358850	1811800	5435400	2717700
	60,393	1,359	1,812	5,435	2,718
agustus	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
55.886	62095555	1397150	1862866	5588600	2794300
	62,096	1,397	1,863	5,589	2,794
september	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
56.686	6298444	1417150	1889533	5668600	2834300
	62,984	1,417	1,889	5,669	2,834
oktober	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
54.701	6077888	1367525	1823366	5470100	2735050
	60,779	1,368	1,823	5,47	2,375
november	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
55.109	61,23222	1377725	1836966	5510900	2755450
	61,232	1,378	1,837	5,511	2,755
desember	I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%
56.267	6251888	1406675	1875566	5626700	2813350
	62,519	1,407	1,876	5,627	2,813

NO	BULAN	JUMLAH LALIN PER GOLONGAN					TOTAL
		I/90%	II/4%	III/3%	IV/1%	V/2%	
1	JAN	58,412	1	1	5	2	69,442
2	FEB	56,162	1,264	1,685	2	1	66,693
3	MAR	61,637	1,387	1,849	5,547	2,774	73,194
4	APR	61,055	1,374	1,832	5,495	2,748	72,504
5	MEI	64,569	1,453	1,937	5,811	2,906	76,676
6	JUN	61,01	1,373	1,83	5,491	2,745	72,449
7	JUL	60,393	1,359	1,812	5,435	2,718	71,717
8	AGU	62,096	1,397	1,863	5,589	2,794	73,739
9	SEP	62,984	1,417	1,889	5,669	2,834	74,793
10	OKT	60,779	1,368	1,823	5,47	2,375	71,815
11	NOV	61,232	1,378	1,837	5,511	2,755	72,713
12	DES	62,519	1,407	1,876	5,627	2,813	74,242
TOTAL		732,848	16,569	21,985	65,957	32,618	869,977
Presentasi		90%	4%	3%	1%	2%	
Rata-rata		61,070	1,380	1,832	5,496	2,718	72,498

I. Lampiran Dokumentasi



Gambar: Awal Aktivitas Pengambilan data di Gerbang Tol Teluk Mengkudu



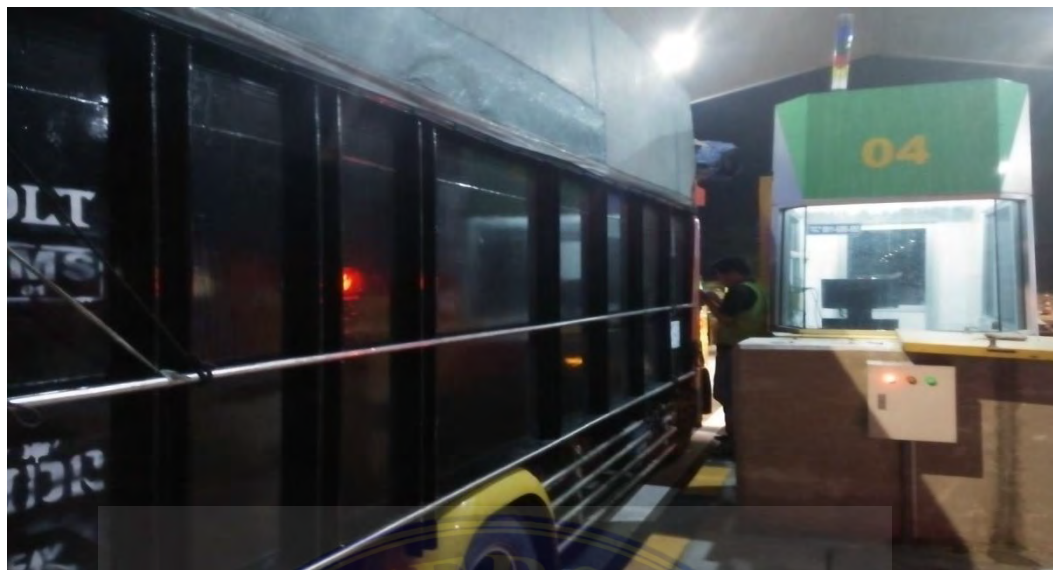
Gambar: Pengambilan Data di Masing-Masing Gardu Tol



Gambar: Menunggu Kendaraan Keluar Untuk di Data



Gambar: Mendata Kendaran dan Mewawancara Kendaraan yang Overload(lebihmuatan)



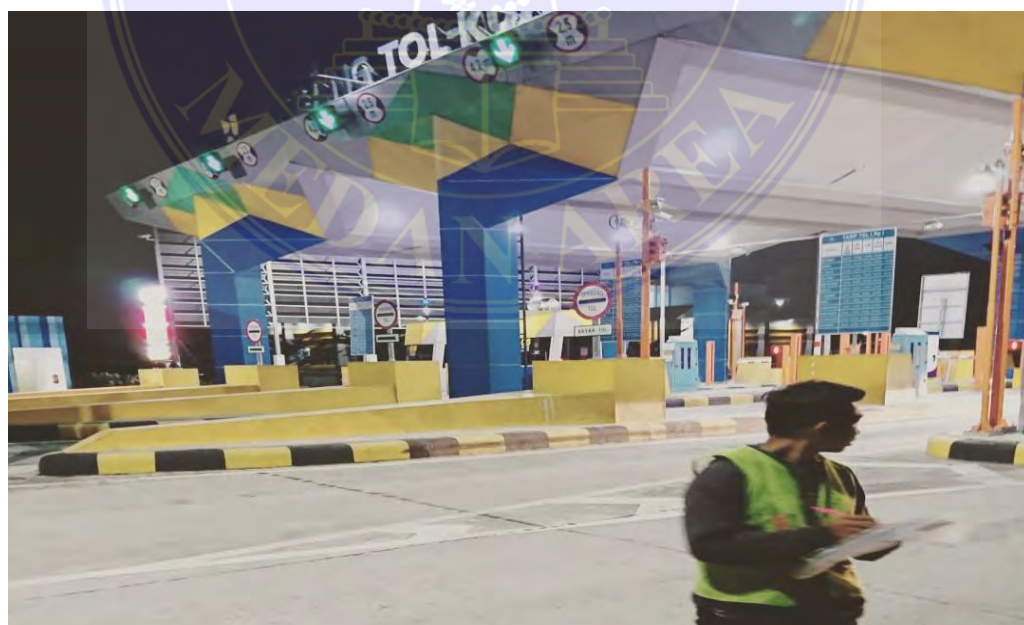
Gambar: Kendaraan golongan 5



Gambar: Kendaraan golongan 5 overload



Gambar: Aktivitas Malam hari di Pintu Keluar



Gambar: Aktivitas Malam hari di Pintu Teluk Mengkudu



Gambar: Aktivitas Malam Hari di Pintu Keluar