

STUDI ANTRIAN DI PINTU MASUK

GERBANG TOL SADANG

Christianto Sukisworo

NRP : 9921058

Pembimbing : Tan Lie Ing, ST., MT.

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRITEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Jalan Tol termasuk salah satu alat transportasi yang dapat menghubungkan dari satu kota ke kota yang lain.

Jalan Tol Cipularang adalah suatu sarana di bidang kemajuan transportasi, yang menghubungkan kota daerah Cikampek, Purwakarta, dan Padalarang. Oleh karena itu banyaknya kendaraan yang melewati jalan tol tersebut, maka perlu ditinjau antrian kendaraan yang terjadi pada pintu masuk gerbang tol tersebut, sehingga dapat diketahui antrian maksimum yang terjadi. Perlu berapa pintu masuk yang dibutuhkan pada jam-jam sibuk dan jam-jam yang tidak sibuk.

Untuk pengujian dilakukan dengan cara Chi Squared Goodness of Fit. Dari hasil pengujian Chi Squared Goodness of Fit, kedatangan kendaraan mengikuti distribusi poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial, hal ini rumus-rumus antrian dapat digunakan untuk menganalisis kebutuhan pintu masuk tol.

Tingkat pelayanannya pada hari Sabtu, 26 Nopember 2005 pada gardu 1 adalah 2,18 detik, pada gardu 2 adalah 2,23 detik, Dan pada gardu 3 adalah 2,12. Pada hari Minggu, 27 Nopember 2005 pada gardu 1 adalah 1,91 detik, pada gardu 2 adalah 2,31 detik. Pada hari Senin, 28 Nopember 2005 adalah gardu 1 adalah 3,43 detik, pada gardu 2 adalah 2,69 detik, Dan pada gardu 3 adalah 2,33.

Tingkat kedatangan kendaraan di gerbang masuk pintu Tol Sadang adalah 712 kendaraan / detik. Serta hasil analisis kebutuhan pintu layanan pada Senin, 26 Nopember 2005, Minggu 27 Nopember 2005, dan Senin 27 Nopember 2005 dapat digunakan pintu tunggal.

Berdasarkan perhitungan panjang antrian rata-rata diketahui bahwa pelayanan pintu tunggal digunakan setiap hari, karena dari hasil penelitian pada hari sabtu tanggal 26 Nopember 2005, minggu tanggal 27 Nopember 2005, dan senin 28 Nopember 2005 digunakan pintu tunggal.

PRAKATA

Sesuai dengan syarat kurikulum yang berlaku pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha, penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI ANTRIAN DI PINTU MASUK GERBANG TOL SADANG ”** disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian sidang Tugas Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Universitas Kristen Maranatha.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan penulis.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tan Lie Ing, ST.,MT. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Prof. Ir. Bambang Ismanto I. S., M.Sc. Ph.D. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan.
3. Ir. V. Hartanto S., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan.
4. Ir. Silvia Sukirman selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan.
5. Ir Swadiryus S selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan selama masa studi penulis.
6. Hanny J Dani, ST.,MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
7. Ir. Rini I. Rusandi selaku Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Kristen Maranatha, Bandung.

8. Karyawan Tata Usaha Teknik Sipil , karyawan Perpustakaan Teknik , Kris, Anton, Salijan, Dorliana dan Boy.
9. Mama, Papa, Kakak Ruth, Ribkha, Pras, Nanang tersayang atas segala kasih sayang, doa, dukungan, pengertian dan kesabaran yang tiada batasnya.
10. Teman – teman Angkatan`99, Andro, Wildiyanto, Ronald, Reynold, Jun, Ujay, Bambang, Jimmy, Hendra, Kojeg, Johnadi, Malanca, Edwin, Aten, Manif, Cepi, Danhen, Nancy, Yevi dan semua pihak yang tak mungkin disebutkan satu persatu serta Ibu Kost dan keluarga, terima kasih atas dukungannya.
11. Teman – teman anak-anak parkir dan yang magang di GAP Lantai 5, Serta kepada Tiur, Teddy, Stevi, dan Hendria..
12. Last but not least, my dear God “Jesus Christ”.

Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis sendiri tetapi bagi mahasiswa lainnya dan dunia pendidikan, khususnya di bidang Teknik Sipil.

Bandung, Juli 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Pembahasan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Jalan Tol	4
2.1.1 Manfaat Jalan Tol	5
2.1.2 Syarat Jalan Tol	5
2.2 Statistika dan Probabilitas	5
2.2.1 Pengertian Statistika dan Probabilitas	5

2.2.2 Parameter Statistika	6
2.2.3 Distribusi Probabilitas	8
2.3 <i>Goodness of Fit Test</i>	10
2.3.1 <i>Chi Square Goodness of Fit Test</i>	11
2.3.2 <i>Kolmogorov dan Smyrnov Goodness of Fit Test</i>	12
2.4 Teori Antrian	12
2.4.1 Teori Antrian Pada Saluran Tunggal	14
2.4.2 Teori Antrian Pada Saluran Ganda	15
2.4.3 Teori Antrian Pada Saluran Tandem	15
2.5 Survei Layanan Pintu Masuk Tol	16
2.6 Survei Kedatangan Kendaraan	17
BAB 3 PENGUMPULAN DATA	19
3.1 Program Kerja	20
3.2 Pemilihan Lokasi	21
3.3 Waktu Pelaksanaan Survei	21
3.4 Pengumpulan Data Lapangan	21
3.4.1 Pengumpulan Data Layanan Pintu	22
3.4.2 Pengumpulan Data Volume Kendaraan Masuk	23
3.4.3 Pengumpulan Data Kedatangan Kendaraan	23
BAB 4 PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA	32
4.1 Pelayanan Kendaraan	32
4.1.1 Distribusi Pelayanan Pintu	32
4.1.2 Analisis Pelayanan Pintu	40

4.2 Kedatangan Kendaraan	40
4.2.1 Distribusi Kedatangan Kendaraan	40
4.2.2 Analisis Kedatangan Kendaraan	43
4.3 Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata (q)	43
4.4 Analisis Kebutuhan Pintu	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	59

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AD	=	Deviasi rata-rata
C	=	Interval kelas
e	=	Suatu konstanta yang besarnya 2,71828.....
Ej	=	Nilai yang diharapkan
Fi	=	Frekuensi, banyaknya kejadian yang muncul pada suatu percobaan
d	=	Waktu kendaraan rata-rata dalam sistem
Ho	=	Hipotesa nol
H ₁	=	Hipotesa tandingan
k	=	Derajat kebebasan untuk menentukan kriteria penolakan dalam suatu pengujian data statistik
Me	=	Nilai tengah dari suatu kumpulan data
Mo	=	Nilai yang paling sering muncul dalam kumpulan data
n	=	Jumlah kendaraan rata-rata dalam sistem
Oj	=	Besarnya nilai yang terjadi besarnya nilai ini sama dengan frekuensi
p(0)	=	Kemungkinan 0 kendaraan di dalam sistem
p(n)	=	Kemungkinan terdapatnya tepat n kendaraan di dalam sistem
q	=	Panjangnya antrian rata-rata
R	=	Rentang, selisih data terbesar dan data terkecil
s	=	Besarnya waktu pelayanan
S	=	Deviasi standar atau kuadrat dari variansi

Sup	=	Supremum, merupakan nilai maksimum
S(x)	=	Angka komulatif dari nilai distribusi normal
S ²	=	Variansi
T	=	Nilai <i>Chi Square</i> dari hasil perhitungan
w	=	Waktu menunggu rata-rata dalam sistem
X _{max}	=	Data terbesar
X _{min}	=	Data terkecil
X ²	=	Nilai <i>Chi Square</i> tabel
λ	=	Rata-rata kedatangan kendaraan
μ	=	Nilai rata-rata dari suatu data
π	=	Suatu konstanta besarnya 3,14....
ρ	=	Ratio intensitas
Σ	=	Jumlah

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis-jenis Pintu Layanan	16
Gambar 2.2 Lokasi Survei Waktu Layanan Pintu dan Kedatangan Kendaraan di Pintu Tol Sadang	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Antrian pada Saluran Tunggal	14
Tabel 2.2 Tabel Antrian pada Saluran Ganda	15
Tabel 2.3 Nilai λ dan μ pada Setiap Jenis Pintu Layanan	16
Tabel 3.1 Data Layanan Pintu Masuk, Sabtu, 26 Nopember 2005	23
Tabel 3.2 Data Volume Kendaraan, Sabtu, 26 Nopember 2005 pukul 07:00 – 09:00	24
Tabel 3.3 Data Volume Kendaraan, Sabtu, 26 Nopember 2005 pukul 11:00 – 13:00.....	24
Tabel 3.4 Data Volume Kendaraan, Sabtu, 26 Nopember 2005 pukul 16.00 – 18.00	24
Tabel 3.5 Data Layanan Pintu Masuk, Minggu, 27 Nopember 2005	25
Tabel 3.6 Data Volume Kendaraan, Minggu, 27 Nopember 2005 pukul 07:00 – 09:00	26
Tabel 3.7 Data Volume Kendaraan, Minggu, 27 Nopember 2005 pukul 11:00 – 13:00.....	26
Tabel 3.8 Data Volume Kendaraan, Minggu, 27 Nopember 2005 pukul 16:00 – 18:00.....	26
Tabel 3.9 Data Layanan Pintu Masuk, Senin, 28 Nopember 2005	27
Tabel 3.10 Data Volume Kendaraan, Senin, 28 Nopember 2005 pukul 07:00 – 09:00	28

Tabel 3.11	Data Volume Kendaraan, Senin, 28 Nopember 2005 pukul 11:00 – 13:00.....	28
Tabel 3.12	Data Volume Kendaraan, Senin, 28 Nopember 2005 pukul 16:00 – 18:00	28
Tabel 3.13	Waktu Kedatangan Kendaraan	29
Tabel 4.1	Hasil perhitungan untuk Waktu Pelayanan Eksponensial dengan <i>Chi</i> <i>Square</i> pada Hari, Sabtu, 26 Nopember 2005	35
Tabel 4.2	Hasil perhitungan untuk Waktu Pelayanan Eksponensial dengan <i>Chi</i> <i>Square</i> pada Hari, Minggu, 27 Nopember 2005	37
Tabel 4.3	Hasil perhitungan untuk Waktu Pelayanan Eksponensial dengan <i>Chi</i> <i>Square</i> pada Hari, Sabtu, 28 Nopember 2005	40
Tabel 4.4	Hasil Analisis pelayan pintu	40
Tabel 4.5	Hasil Analisis Kebutuhan Pintu	46
Tabel 4.6	Pola Perhitungan Waktu Pelayanan Pintu 1, Sabtu, 26 Nopember 2005	47
Tabel 4.7	Pola Perhitungan Waktu Pelayanan Pintu 2, Sabtu, 26 Nopember 2005	47
Tabel 4.8	Pola Perhitungan Waktu Pelayanan Pintu 3, Sabtu, 26 Nopember 2005	47
Tabel 4.9	Pola Perhitungan Waktu Pelayanan Pintu 1, Minggu, 27 Nopember 2005.....	48
Tabel 4.10	Pola Perhitungan Waktu Pelayanan Pintu 2, Minggu, 27 Nopember 2005.....	48

Tabel 4.11	Pola Perhitungan Waktu Pelayanan Pintu 1, Senin, 28 Nopember 2005.....	49
Tabel 4.12	Pola Perhitungan Waktu Pelayanan Pintu 2, Senin, 28 Nopember 2005.....	49
Tabel 4.13	Pola Perhitungan Waktu Pelayanan Pintu 3, Senin, 28 Nopember 2005	49
Tabel 4.14	Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Sabtu, 26 Nopember 2005, Pukul 07:00-09:00	50
Tabel 4.15	Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Sabtu, 26 Nopember 2005, Pukul 11:00-13:00	50
Tabel 4.16	Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Sabtu, 26 Nopember 2005, Pukul 16:00-18:00	51
Tabel 4.17	Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Minggu, 27 Nopember 2005, Pukul 07:00-09:00	51
Tabel 4.18	Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Minggu, 27 Nopember 2005, Pukul 11:00-13:00	52
Tabel 4.19	Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Minggu, 27 Nopember 2005, Pukul 16:00-18:00	52
Tabel 4.20	Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Senin, 28 Nopember 2005, Pukul 07:00-09:00.....	53
Tabel 4.21	Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Senin, 28 Nopember 2005, Pukul 11:00-13:00	53

Tabel 4.22 Pola Perhitungan Antrian Rata-rata, Senin,28 Nopember 2005, Pukul 16:00-18:00	54
Tabel 4.23 Pola Perhitungan Distribusi Waktu Kedatangan Kendaraan	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Peta Lokasi Gerbang Tol Sadang	59
Lampiran 2 Tabel <i>Chi Kuadrat</i>	60