

**STUDI ANTRIAN DI PINTU MASUK****GERBANG TOL PASTEUR****Deasi Harnesi****NRP : 0221099****Pembimbing : V. Hartanto, Ir., M.Sc****FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL****UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA****BANDUNG**

---

**ABSTRAK**

Transportasi merupakan salah satu hal yang terpenting dalam perkembangan suatu daerah. Jalan tol merupakan salah satu kemajuan di bidang transportasi.

Jalan tol Padaleunyi yang dibangun adalah salah satu sarana di bidang kemajuan transportasi, oleh karena 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 dan perlu berapa pintu masuk yang dibutuhkan pada jam-jam sibuk dan tidak sibuk, untuk itu perlu diadakan pengujian untuk waktu kedatangan kendaraan dan pelayanan pintu masuk tol.

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

Berdasarkan perhitungan panjang antrian rata-rata diketahui bahwa pelayanan pintu tunggal dapat dipakai pada hari Sabtu, 11 Desember jam 07:00 – 09:00, 11:00 – 11:45, 12:15 – 12:30, 16:00 – 16:45, dan jam 17:15 – 17:30. Hari Minggu, 12 Desember 2004 jam 07:00 – 09:00, 11:00 – 13:00, dan jam 16:00 – 17:30. Sedangkan pada hari Senin, 13 Desember 2004 jam 07:00 – 07:30, 07:45 – 09:00, dan jam 11:00 – 13:00.

Pelayanan pintu ganda dapat digunakan apabila panjang antrian melampaui batas antrian maksimum yang disarankan oleh PT. Jasa Marga, yaitu 75 m, berdasarkan batas antrian maksimum maka pelayanan pintu ganda dipakai pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 jam 11:45 – 12:15, 12:30 – 13:00, 16:45 – 17:15, dan jam 17:30 – 18:00. Hari Minggu, 12 Desember 2004 jam 17:30 – 18:00. Hari Senin, 13 Desember 2004 jam 07:30 – 07:45, dan jam 16:00 – 18:00.

## DAFTAR ISI

<b>SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Sistematika Penulisan .....	3
 <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
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 .....	6
2.2.1 Pengertian Statistika dan Probabilitas .....	6

2.2.2 Parameter Statistika .....	6
2.2.3 Distribusi Probabilitas .....	9
2.3 Goodness of Fit Test .....	12
2.3.1 Chi Squared Goodness of Fit Test .....	12
2.3.2 Kolmogorov & Smyrnov Goodness of Fit Test .....	13
2.4 Teori Antrian .....	14
2.4.1 Teori Antrian Pada Saluran Tunggal .....	15
2.4.2 Teori Antrian Pada Saluran Ganda .....	16
2.4.3 Teori Antrian Pada Saluran Tandem .....	17
2.5 Survei Layanan Pintu Masuk Tol .....	19
2.6 Survei Kedatangan Kendaraan .....	19

### **BAB 3 PENGUMPULAN DATA**

3.1 Program Kerja .....	21
3.2 Pemilihan Lokasi .....	23
3.3 Waktu Survei .....	25
3.4 Pengumpulan Data Lapangan .....	25
3.4.1 Pengumpulan Data Layanan Pintu Masuk Jalan Tol .....	26
3.4.2 Pengumpulan Data Kedatangan Kendaraan .....	26

### **BAB 4 ANALISIS DATA**

4.1 Pelayanan Pintu .....	34
4.1.1 Distribusi Pelayanan Pintu .....	34
4.1.2 Analisis Pelayanan Pintu .....	42
4.2 Kedatangan Kendaraan .....	45
4.2.1 Distribusi Kedatangan Kendaraan .....	45

4.2.2 Analisis Kedatangan Kendaraan .....	48
4.3 Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata .....	48
4.4 Analisis Kebutuhan Pintu .....	60
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AD	=	Deviasi rata-rata
c	=	Interval kelas
e	=	Suatu konstanta yang besarnya 2,71828.....
E <sub>j</sub>	=	Nilai yang diharapkan
F <sub>i</sub>	=	Frekuensi, banyaknya kejadian yang muncul pada suatu percobaan
$\bar{d}$	=	Waktu kendaraan rata-rata dalam sistem
H <sub>0</sub>	=	Hipotesa nol
H <sub>1</sub>	=	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
$\bar{n}$	=	Jumlah kendaraan rata-rata dalam sistem
O <sub>j</sub>	=	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
P(x)	=	Probabilitas dari X
$\bar{q}$	=	Panjang antrian rata-rata
R	=	Rentang, selisih antara data terbesar dan data terkecil

$s$	=	Besarnya waktu pelayanan
$S$	=	Deviasi standar atau akar kuadrat dari variansi
$\text{Sup}$	=	Supremum, merupakan nilai maksimum
$S(x)$	=	Angka kumulatif dari nilai distribusi normal
$S^2$	=	Variansi
$T$	=	Nilai Chi Squared dari hasil perhitungan
$\bar{w}$	=	Waktu menunggu rata-rata dalam sistem
$X_{\max}$	=	Data terbesar
$X_{\min}$	=	Data terkecil
$X^2$	=	Nilai Chi Squared tabel
$\lambda$	=	Rata-rata kedatangan kendaraan
$\mu$	=	Nilai rata-rata dari suatu data
$\pi$	=	Suatu konstanta besarnya 3,14.....
$\rho$	=	Ratio intensitas
$\Sigma$	=	Jumlah

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Antrian pada Saluran Tunggal untuk Kedatangan Poisson dengan Waktu Pelayanan Eksponensial .....	16
Tabel 2.2	Antrian pada Saluran Ganda untuk Kedatangan Poisson dengan Waktu Pelayanan Eksponensial .....	17
Tabel 2.3	Nilai $\lambda$ dan $\mu$ pada Setiap Jenis Pintu Layanan.....	18
Tabel 3.1	Data Waktu Pelayanan Masing-masing Gardu pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	27
Tabel 3.2	Data Waktu Pelayanan Masing-masing Gardu pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	27
Tabel 3.3	Data Waktu Pelayanan Masing-masing Gardu pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	27
Tabel 3.4	Data Waktu Kedatangan Kendaraan di Gerbang masuk tol Pasteur pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	28
Tabel 3.5	Data Jumlah Kendaraan jam 07:00 – 09:00 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	31
Tabel 3.6	Data Jumlah Kendaraan jam 11:00 – 13:00 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	31
Tabel 3.7	Data Jumlah Kendaraan jam 16:00 – 18:00 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	31

Tabel 3.8	Data Jumlah Kendaraan jam 07:00 – 09:00 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	32
Tabel 3.9	Data Jumlah Kendaraan jam 11:00 – 13:00 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	32
Tabel 3.10	Data Jumlah Kendaraan jam 16:00 – 18:00 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	32
Tabel 3.11	Data Jumlah Kendaraan jam 07:00 – 09:00 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	33
Tabel 3.12	Data Jumlah Kendaraan jam 11:00 – 13:00 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	33
Tabel 3.13	Data Jumlah Kendaraan jam 16:00 – 18:00 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	33
Tabel 4.1	Perhitungan Pola Distribusi Waktu Pelayanan gardu 1 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	43
Tabel 4.2	Hasil Perhitugan Untuk Waktu Pelayanan Ekspensial Denga Chi Squared Pada Hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	37
Tabel 4.3	Perhitungan Pola Distribusi Waktu Pelayanan gardu 1 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	43
Tabel 4.4	Hasil Perhitugan Untuk Waktu Pelayanan Ekspensial Denga Chi Squared Pada Hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	39



Tabel 4.5	Perhitungan Pola Distribusi Waktu Pelayanan gardu 1 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	44
Tabel 4.6	Hasil Perhitugan Untuk Waktu Pelayanan Eksponensial Denga Chi Squared Pada Hari Senin, 13 Desember 2004 .....	42
Tabel 4.7	Hasil Analisis Pelayanan Pintu .....	42
Tabel 4.8	Perhitungan Pola Waktu Kedatangan Kendaraan .....	47
Tabel 4.9	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 07:00 – 09:00 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	52
Tabel 4.10	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 11:00 – 13:00 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	53
Tabel 4.11	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Ganda jam 11:00 – 13:00 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	53
Tabel 4.12	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 16:00 – 18:00 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	54
Tabel 4.13	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Ganda jam 16:00 – 18:00 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	54
Tabel 4.14	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 07:00 – 09:00 pada hari Minggu,	54

		31
	12 Desember 2004 .....	
Tabel 4.15	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 11:00 – 13:00 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	55
Tabel 4.16	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 16:00 – 18:00 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	55
Tabel 4.17	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Ganda jam 16:00 – 18:00 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 .....	56
Tabel 4.18	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 07:00 – 09:00 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	56
Tabel 4.19	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Ganda jam 07:00 – 09:00 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	57
Tabel 4.20	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 11:00 – 13:00 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	57
Tabel 4.21	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Tunggal jam 16:00 – 18:00 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	58
Tabel 4.22	Perhitungan Panjang Antrian Rata-rata untuk Saluran Pintu Ganda jam 11:00 – 13:00 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	59
Tabel 4.23	Analisis Kebutuhan Pintu .....	59
		60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-jenis Pintu Layanan .....	18
Gambar 2.2	Lokasi Survei Waktu Layanan Pintu dan Kedatangan Kendaraan di Pintu Masuk Gerbang Tol Pasteur .....	20
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	22
Gambar 3.2	Denah Pengamatan di Pintu Masuk Gerbang Tol Pasteur .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pola Distribusi Waktu Pelayanan Gardu 2 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 dan Perhitungan Pola Distribusi Waktu Pelayanan Gardu 3 pada hari Sabtu, 11 Desember 2004 .....	64
Lampiran 2	Pola Distribusi Waktu Pelayanan Gardu 2 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 dan Perhitungan Pola Distribusi Waktu Pelayanan Gardu 3 pada hari Minggu, 12 Desember 2004 ....	65
Lampiran 3	Pola Distribusi Waktu Pelayanan Gardu 2 pada hari Senin, 13 Desember 2004 dan Perhitungan Pola Distribusi Waktu Pelayanan Gardu 3 pada hari Senin, 13 Desember 2004 .....	66
Lampiran 4	Uji Chi Squared .....	67
Lampiran 5	Uji t Tol Pasteur .....	68