

# ANALISIS JUMLAH GARDU MASUK GERBANG TOL PASTEUR 1 BANDUNG

**Kevin Andreas**  
**NRP: 1521008**

**Pembimbing: Tan Lie Ing, S.T., M.T.**

## ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi darat, salah satunya adalah jalan tol. Jalan tol diperlukan untuk menunjang perekonomian masyarakat di Indonesia. Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya ekonomi masyarakat, jalan tol memerlukan evaluasi dan perbaikan agar efektivitas jalan tol tersebut tinggi, khususnya jalan Tol Pasteur. Pada tahun 2013 telah ada penelitian mengenai estimasi jumlah gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1, yang menyatakan bahwa diperlukannya penambahan 2 gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1. Pada tahun 2017 gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1 mengalami perubahan posisi yang semula berada di KM 1 dipindahkan ke KM4,75 dekat simpang susun Baros, sehingga diperlukannya evaluasi ulang tentang jumlah gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi waktu layan, panjang antrean, kapasitas gardu, dan waktu untuk penambahan gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1. Oleh karena itu diperlukan data primer dan sekunder. Data primer yang dibutuhkan adalah waktu layan gardu tol yang diambil sebanyak 84 dan jumlah antrean kendaraan pada gardu tol tersebut, sedangkan data sekunder yang diperlukan adalah volume kendaraan yang masuk gardu Tol Pasteur dari tanggal 11 Februari sampai dengan tanggal 17 Februari 2019.

Berdasarkan hasil analisis, disimpulkan bahwa waktu layan gardu tol pada awal pekan dan akhir pekan adalah 5,54 detik dan 5,93 detik; panjang antrean pada gardu masuk tol pada awal pekan dan akhir pekan sebanyak 7 mobil dan 8 mobil dan kapasitas gardu tol pada awal pekan dan akhir pekan sudah mencukupi karena nilai  $\rho = 0,268 < 1$  dan  $\rho = 0,306 < 1$ . Kapasitas gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1 akan mencapai angka 1 pada Tahun 2030 apabila angka pertumbuhan kendaraan di Kota Bandung 11% setiap tahunnya dan jumlah gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1 maupun sistem yang digunakan tidak mengalami perubahan.

**Kata kunci: jalan tol, waktu layan, antrean, kapasitas gardu tol**

# **THE ANALYSIS OF ENTRANCE TOLLBOOTHS CAPACITY IN PASTEUR 1 BANDUNG**

**Kevin Andreas**  
**NRP: 1521008**

**Supervisor: Tan Lie Ing, S.T.,M.T.**

## **ABSTRACT**

*Road is a ground transportation infrastructure; one is called highway. Highway is required to support Indonesian economic, however as the population and economic increase, the highway is needed to evaluate and an improvement in order to increase effectiveness of highway. Particularly in Pasteur Highway. In 2013, there has been a research about estimated entrance tollbooths in Pasteur 1, it said that the entrance tollbooths in Pasteur 1 are needed to add 2 tollbooths. In 2017, entrance tollbooths in Pasteur 1 has been moved from kilometer one to kilometer 4,75 near Baros Interchange, so the entrance tollbooths in Pasteur 1 are needed to re-evaluate about amount of Pasteur Tollbooths.*

*Research purpose is to evaluate service time, queue length, tollbooth capacity and the time for adding Pasteur 1 entrance tollbooths. Analysis about number of tollbooths in Pasteur 1 requires primary and secondary data. The primary data needed are service time of tollbooth with 84 samples and number of vehicle queues in that tollbooths. The secondary data needed is number of vehicle entrance from 11 February until 17 February 2019.*

*From analysis result, can be conclude that, the service time on weekday and weekend are 5,54 seconds and 5,93 seconds; queue length in entrance tollbooths on weekday and weekend are 7 cars and 8 cars and capacity of tollbooth is sufficient on weekday and weekend since the value of  $\rho = 0,268 < 1$  and  $\rho = 0,306 < 1$ . Capacity of entrance Pasteur Tollbooths will reach value 1 in 2030 if vehicle growth rate is 11% per year and no changes in the system even amount of entrance tollbooth.*

**Keywords:** *highway, service time, queue, tollbooth capacity*

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
GERBANG TOL PASTEUR 1 BANDUNG	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN LITERATUR	4
2.1 Jalan Tol	4
2.2 Pengertian Antrean	5
2.2.1 Komponen Dasar Antrean	6
2.2.2 Struktur Antrean	8
2.3 Jenis-jenis Jalan Tol	10
2.3.1 Jalan Tol Sistem Terbuka	11
2.3.2 Jalan Tol Sistem Tertutup	11
2.3.3 Jalan Tol Sistem Elektronik	12
2.4 Standar Pelayanan Minimum	13
2.5 <i>Mean</i>	16
2.6 Distribusi Statistik Poisson	16
2.7 Kebutuhan Gardu Tol	17
2.8 Volume Kendaraan di Waktu yang Akan Datang	18
2.9 Antrean pada Gardu Tol	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Lokasi Penelitian	21
3.3 Pengumpulan Data	22
BAB IV ANALISIS DATA	24
4.1 Analisis Volume Kendaraan Masuk Tol Pasteur	24
4.2 Analisis Waktu Layan Gardu Tol	27
4.3 Analisis Panjang Antrean pada Gardu Masuk Gerbang Tol Pasteur 1	32
4.4 Analisis Kapasitas Gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1	34

4.5 Analisis Pertumbuhan Kendaraan di Kota Bandung	36
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Simpulan	41
4.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN L.1	44



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Disiplin Antre FIFO	7
Gambar 2.2	Disiplin Antre LIFO	8
Gambar 2.3	Model <i>Single Channel-Single Phase</i>	9
Gambar 2.4	Model <i>Single Channel-Multi Phase</i>	9
Gambar 2.5	Model <i>Multi Channe-Single Phase</i>	10
Gambar 2.6	<i>Multi Channel-Multi Phase</i>	10
Gambar 2.7	JalanTol Sistem Tertutup	11
Gambar 2.8	Sistem Pembayaran Elektronik di Indonesia	12
Gambar 2.9	Gardu Tol Sistem Elektronik di Singapura	12
Gambar 2.10	Standar Pelayanan Minimum Jalan Tol	13
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2	Lokasi Penelitian	21
Gambar 3.3	Gerbang Tol Pasteur 1	22
Gambar 3.4	Gardu Masuk Gerbang Tol Pasteur 1	22
Gambar 4.1	Kurva Kendaraan Masuk Tol Pasteur Periode 11 Februari 2019-17 Februari 2019	24
Gambar 4.2	Kondisi Lalu Lintas pada Tol Pasteur Hari Minggu Tanggal 31 Maret 2019	27
Gambar 4.3	Kondisi Antrean pada Gardu masuk Gardu Tol Pasteur 1 Hari Minggu Tanggal 31 Maret 2019	27
Gambar 4.4	Kondisi Antrean pada Gerbang Tol Pasteur 1 pada Hari Minggu Tanggal 31 Maret 2019	33
Gambar 4.5	Kondisi Antrean Gardu Masuk Gerbang Tol Pasteur 1	35
Gambar 4.6	Hubungan antara Jumlah Gardu dan Panjang Antrean pada Tahun 2030	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Volume Kendaraan Masuk Gardu Tol Pasteur 1 Hari Jumat Tanggal 15 Februari 2019	25
Tabel 4.2	Data Volume Kendaraan Masuk Gardu Tol Pasteur 1 Hari Minggu Tanggal 17 Februari 2019	26
Tabel 4.3	Waktu Layan Gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1 Hari Jumat Tanggal 29 Maret 2019	28
Tabel 4.4	Waktu Layan Gardu masuk Gerbang Tol Pasteur 1 Hari Minggu Tanggal 31 Maret 2019	29
Tabel 4.5	Panjang Antrean pada Gardu Masuk Gerbang Tol Pasteur 1 Hari Jumat Tanggal 29 Maret 2019	32
Tabel 4.6	Panjang Antrean pada Gardu Masuk Gerbang Tol Pasteur 1 Hari Minggu Tanggal 31 Maret 2019	32
Tabel 4.7	Pertumbuhan Kendaraan di Kota Bandung	36
Tabel 4.8	Perbandingan Volume Kendaraan Masuk Gardu Tol Pasteur 1 Tahun 2019 dan Tahun 2030	37
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan	39



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$\bar{d}$	Waktu tunggu rata-rata dalam sistem
$g$	Jumlah gardu tol
$i$	Presentasi pertumbuhan kendaraan
$n$	Jumlah data/responden
$\bar{n}$	Jumlah kendaraan dalam sistem
$N$	Durasi survei kendaraan
$\bar{q}$	Jumlah kendaraan yang antre
$R$	Proyeksi umur perencanaan
$V_R$	Volume pada saat tahun ke R
$W$	Waktu pelayanan gardu tol rata-rata
$\bar{w}$	Waktu tunggu rata-rata dalam antrean
$\bar{x}$	<i>Mean</i> (rata-rata)
$y$	Tingkat pelayanan gardu tol
$\lambda$	Tingkat kedatangan rata-rata jumlah kendaraan
$\mu$	Tingkat pelayanan rata-rata gardu
$\rho$	Kapasitas gardu tol
$\sum x$	Jumlah kendaraan hasil survei
$\sum Xi$	Jumlah dari nilai $i$ sampai ke $n$
GTO	Gardu Tol Otomatis
KM	Kilometer
SPM	Standar Pelayanan Minimum
WP	Waktu pelayanan yang dibutuhkan

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Volume Kendaraan

44

