

## EVALUASI KINERJA PINTU TOL PASIR KOJA BANDUNG

MOHAMAD DONIE AULIA  
Teknik Sipil  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA

*Pintu tol Pasirkoja merupakan salah satu pintu masuk menuju dan keluar dari kota Bandung. Dengan Beroperasi ruas tol Cipularang yang memudahkan pergerakan dari arah barat (sumatera, banten, Jakarta, dl ) menuju ke kota bandung dan sekitarnya akan meningkatkan tingkat kedatangan kendaraan yang melalui pintu tol pasirkoja pada tahun 2007, 2011 dan 2015.*

*Penelitian ini berdasarkan atas data LHRT (lalulintas Harian Rata-rata Tahunan) tahun 2003-2006 yang menunjukkan peningkatan tingkat kedatangan karena dibukanya tol Cipularang dan mengalami penurunan tingkat kedatangan akibat kenaikan tarif tol dan BBM.*

### PENDAHULUAN

Pintu tol pasirkoja merupakan salah satu pintu masuk menuju dan keluar dari kota Bandung dari arah selatan. Akses dari sini bisa langsung menuju pusat kota, pusat perdagangan, tempat pemukiman atau tempat lainnya yang berada di selatan kota Bandung.

Dengan dibukanya tol cipularang berpengaruh langsung kepada pintu tol Pasirkoja. Arus kendaraan dari wilayah barat (sumatera, banten, Jakarta, dll) menuju kota Bandung bisa melalui pintu tol Pasirkoja sebagai alternatif apabila pintu tol Pasteur mengalami kemacetan.

Pada tahun 2007 pemerintah memberlakukan ketentuan mengenai kenaikan tariff toll yang diberlakukan tiap 2 tahun sesuai undang-undang yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan bagi pengguna jalan toll dan kebijakan penyesuaian harga bahan bakar (BBM.) Factor kenaikan tariff toll dan meningkatnya harga bahan bakar minyak (BBM) coba dianalisa apakah kinerja pintu tol pasirkoja masih mampu melayani

kendaraan pada tahun 2007, 2011, dan 2015.

Untuk mengevaluasi kinerja pintu tol Pasirkoja bisa menggunakan persamaan perhitungan distribusi kedatangan dengan pola distribusi Poisson yang diturunkan dari data LHRT tahun 2003 yaitu,  $Y = -0,0119x + 4,1064$  dan  $Y = 0,0172x + 4,0578$  (heri hendiana, 2007)

### STUDI PUSTAKA

Gerbang tol keluar atau masuk mempunyai satu atau lebih lajur yang terdiri dari satu atau lebih gardu tol yang disesuaikan dengan volume dan kapasitas jalannya.

Ada beberapa model dan konfigurasi pelayanan :

- Model pelayanan tunggal  
Yaitu, model pelayanan dimana satu lajur lintasan akan dilayani oleh satu gardu pelayanan pula. Kendaraan yang datang langsung memasuki antrian dan ikut antri ke dalam system antrian sampai dilayani.



Gambar 1. Gardu Tol pelayanan Tunggal



Gambar 3. Gardu Model Pelayanan Tandem

- Model pelayanan jamak  
Yaitu, model pelayanan dimana beberapa lajur lintasan paralel yang masing-masing dilayani oleh satu gardu pelayanan. Jumlah kendaraan terbagi rata pada setiap pintu sehingga antrian kendaraan semakin sedikit.



Gambar 2. Gardu Tol Model Pelayanan Jamak

- Model pelayanan tandem  
Yaitu, model pelayanan dimana satu atau lebih lajur lintasan paralel masing-masing dilayani oleh 2 gardu kembar yang letaknya berurutan (seri) dengan jarak cukup dekat yang dapat sekaligus melayani kendaraan besar maupun kecil.

Di pintu tol terjadi suatu system antrian kendaraan yang berfungsi mengatur keluar masuk kendaraan ke dalam jalan bebas hambatan (toll). Teori Antrian (queueing) sangat perlu dipelajari dalam usaha mengenal perilaku pergerakan arus lalu lintas baik manusia maupun kendaraan (Morlok, 1978 dan Hobbs, 1979). Antrian timbul karena adanya kegiatan pelayanan yang harus dilalui dari pergerakan arus lalulintas manusia/kendaraan yang menimbulkan dampak bagi pengguna maupun pengelola. Permasalahan bagi pengguna adalah bertambahnya waktu tunggu selama proses mengantri. Sedangkan bagi pengelola bagaimana mengatasi panjangnya antrian yang terjadi.

- Tingkat kedatangan ( $\lambda$ ), yaitu jumlah manusia/kendaraan yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam waktu tertentu (orang/ menit atau kendaraan/jam)  

$$\lambda_n = K \times LHRT_n \dots\dots\dots 1)$$
 Dimana :  
 $\lambda_n$  = tingkat kedatangan kendaraan pada tahun ke n  
 K = nilai factor K  
 LHRT<sub>n</sub> = lintas harian rata-rata tahun ke n

- Tingkat pelayanan ( $\mu$ ), yaitu jumlah manusia/kendaraan yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam waktu tertentu (orang/menit atau kendaraan/jam).

- \* Panjang antrian rata-rata ( $q$ )

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

- \* Jumlah rata-rata kendaraan dalam system ( $n$ )

$$n = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots 3)$$

- \* Waktu rata-rata kendaraan dalam system ( $d$ )

$$d = \frac{1}{(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots 4)$$

- \* Waktu rata-rata kendaraan dalam antrian ( $w$ )

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots 5)$$

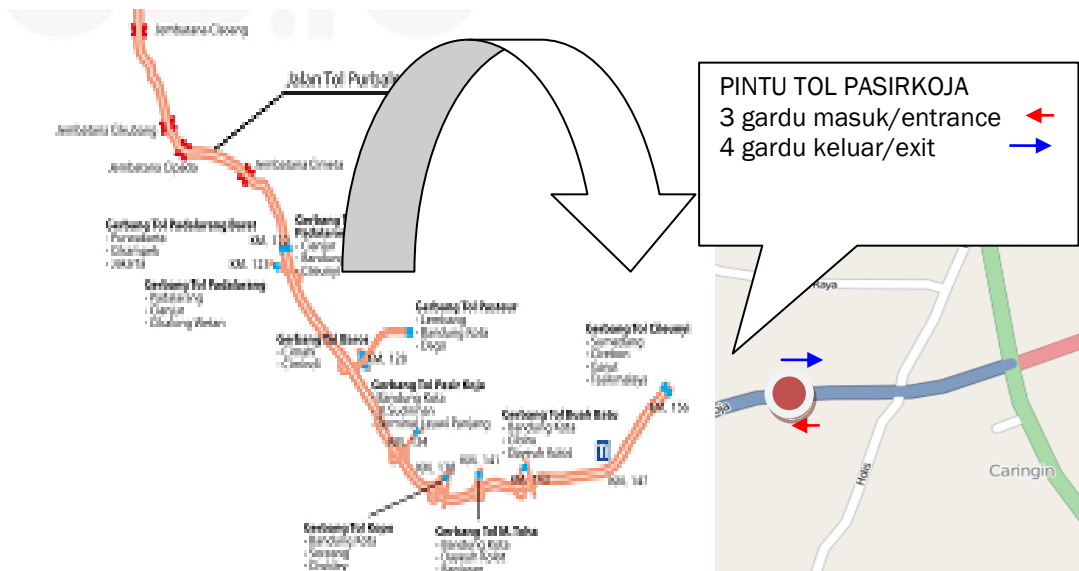
- Waktu pelayanan ( $\rho$ ), yaitu nisbah antara tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) dengan persyaratan nilai lebih kecil dari 1.

- \* Jika nilai  $\rho > 1$ , artinya tingkat kedatangan lebih besar dari tingkat pelayanan sehingga terjadi antrian panjang.

**ANALISA DATA**

Kondisi eksisting pintu tol pasirkoja terdiri atas 3 saluran masuk (entrance) dan 4 saluran keluar (exit). Jarak dari gardu pelayanan ke persimpangan sekitar 750 m.

- Perhitungan tingkat kedatangan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan



dalam satuan waktu yang memasuki system antrian. Hasil analisa dengan menggunakan persamaan  $Y = -0,0119x + 4,1064$  untuk kondisi adanya pengaruh kenaikan tariff toll dan BBM, dan  $Y = 0,0172x + 4,0578$  untuk tidak ada pengaruh dari kenaikan tariff toll dan BBM.

**Tabel 1. Volume tingkat kedatangan kendaraan  $\lambda$**

Tahun	volume tingkat kedatangan $\lambda$ , kendaraan/jam	
	adanya pengaruh kenaikan tarif tol dan BBM	tidak adanya pengaruh kenaikan tarif tol dan BBM
2007	836	977
2011	1026	1568
2015	920	1837

- Tingkat pelayanan ( $\mu$ ), yaitu jumlah manusia/kendaraan yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam waktu tertentu (orang/menit atau kendaraan/jam).

Tingkat pelayanan pintu toll Pasirkoja dengan jumlah gardu  $k = 4$ , menunjukkan pada kondisi ada pengaruh kenaikan tariff

toll dan BBM masih mampu melayani tingkat kedatangan kendaraan. Namun untuk kondisi tidak ada pengaruh kenaikan tarif toll dan BBM pada tahun 2011 dan 2015 sudah tidak mampu melayani tingkat kedatangan yang ada, sehingga perlu ditambah jumlah gardunya.

- Waktu pelayanan, yaitu nisbah antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan. Bila nilainya lebih besar dari 1 maka terjadi antrian panjang kendaraan di pintu toll.

**Tabel 3. Waktu pelayanan**

Tahun	Waktu pelayanan ( $\rho$ )	
	Ada pengaruh kenaikan tarif tol dan BBM	Ada pengaruh kenaikan tarif tol dan BBM
2007	0.582	0.680
2011	0.715	1.092
2015	0.641	1.280

Hasil analisa menunjukkan pada kondisi ada pengaruh kenaikan tariff toll dan BBM tidak terjadi antrian karena waktu pelayanan masih di bawah nilai 1. Sedangkan pada kondisi ada pengaruh kenaikan tariff toll dan BBM pada tahun 2011 dan 2015 terjadi antrian panjang kendaraan. Sehingga perlu mengurangi waktu pelayanan dengan menambah gardu

**Tabel 2. Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )**

Tahun	Tingkat pelayanan ( $\mu$ ) ada pengaruh kenaikan tarif tol dan BBM				Tingkat pelayanan ( $\mu$ ) tidak ada pengaruh kenaikan tarif tol dan BBM			
	Q	n	d	w	q	n	d	w
2007	1	1	6.00	3.49	1	2	7.84	5.34
2011	2	3	8.79	6.28	-13	-12	-27.22	-29.72
2015	1	2	6.98	4.47	-6	-5	-8.97	-11.47

atau penerapan gardu model pelayanan tandem.

- Penambahan gardu pelayanan
  - \* Tingkat kedatangan tahun 2011

Dengan tingkat kedatangan 1568 kendaraan/jam, tingkat pelayanan 1436 kendaraan/jam untuk 4 gardu pelayanan, maka diperoleh :

Panjang antrian  $q = -13$  kendaraan (Tabel 2)

Dengan kondisi ini perlu penambahan gardu pelayanan lagi.

**Asumsi K = 5** (gardu pelayanan), dengan waktu pelayanan 10,05 detik, maka :

$$\mu_{rata-rata} = \frac{3600}{10,5} = 359 \text{ kendaraan/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat pelayanan } (\mu) &= \mu_{rata-rata} * k \\ &= 359 \times 5 \\ &= 1795 \text{ kend/jam} \end{aligned}$$

**Asumsi K = 6**

$$\begin{aligned} \text{Tingkat pelayanan } (\mu) &= \mu_{rata-rata} * k \\ &= 359 \times 6 \\ &= 2154 \text{ kend/jam} \end{aligned}$$

Dengan jumlah gardu pelayanan

$k=5$ , terlihat pada tahun 2011 masih mampu melayani tingkat kedatangan kendaraan 1795 kendaraan/jam tetapi untuk tahun 2015 sudah mampu melayani dengan panjangnya antrian 44 kendaraan dengan waktu antrian 86,75 detik.

Bila menggunakan jumlah gardu pelayanan  $k=6$ , untuk tahun 2011 dan 2015 pintu toll pasirkoja mampu melayani kedatangan kendaraan dari luar kota menuju kota Bandung.

### KESIMPULAN

Dari analisa didapat :

- Adanya factor kenaikan tariff toll dan BBM yang terindikasi penurunan jumlah tingkat kedatangan kendaraan pada tahun 2007, 2011, dan 2015 masih mampu dilayani oleh 4 buah gardu pelayanan yang ada.
- Tidak adanya factor kenaikan tariff toll an BBM untuk tahun 2007 tingkat kedatangan kendaran masih mampu dilayani oleh 4 buah gardu pelayanan. Namum untuk tahun 2011 dan 2015 diperlukan 5 buah gardu pelayanan untuk melayani tingkat kedatangan kendaraan.

Tabel 4. Tingkat Pelayanan

Tahun	Tingkat pelayanan ( $\mu$ )							
	Tidak ada pengaruh kenaikan tariff tol dan BBM				Tidak ada pengaruh kenaikan tarif tol dan BBM			
	k=5 (gardu pelayanan)				k=6 (gardu pelayanan)			
	q	n	D	W	q	n	d	w
2011	6	7	15.88	13.87	2	5	6.15	4.47
2015	-44	-43	-84.75	-86.75	5	6	11.37	9.70

**DAFTAR PUSTAKA**

Hendiana, Heri, (2007), *Analisis Antrian Pada Gerbang Pintu Tol Pasir Koja Akibat Dibukanya Jalur Tol Cipularang*, Bandung, Teknik Sipil Unikom

Warpani, Suwardjoko (1990), *Merencanakan Sistem Perangkutan*, Bandung, ITB.

Warpani, Suwardjoko (2002), *Pengelolaan Lalulintas dan Angkutan Jalan*, Bandung, ITB

Salim, Abbas (1993), *Manajemen Transportasi*, Rajawali Pers.