

# MODEL HUBUNGAN ANTARA VOLUME LALULINTAS DENGAN TARIF JALAN TOL

**Dwi Prasetyanto**

Jurusan Teknik Sipil

Institut Teknologi Nasional

Jl. PHH. Mustapha No. 23, Bandung, 40124

Tlp. (022) 7272215

dwi\_prasetyanto@yahoo.co.id

**Emma Akmalah**

Jurusan Teknik Sipil

Institut Teknologi Nasional

Jl. PHH. Mustapha No. 23, Bandung, 40124

Tlp. (022) 7272215

eakmalah@yahoo.com

## Abstract

Indonesia has experienced increasing economic growth every year. This recent trend needs to be supported by adequate transportation infrastructures, especially roads. Since there is limited budget for infrastructure development, the government has invited private investors for toll road construction. Toll tariff and traffic volume are two main factors that affect toll road income and investment. A method based on financial approach needs to be developed to enhance the benefit cost analysis of toll road construction and furthermore to determine the toll tariff. Factors that affect toll tariff were analyzed based on vehicle number and vehicle growth rate. The elasticity theory was applied in this case study to identify the effects of toll tariff on traffic volume. A model of critical traffic volume was created based on the analysis of several factors such as construction cost, operation and maintenance cost, payback period, and internal rate of return. The results from Jia method and the Present Worth Factor (PWF) method show that the relationship between traffic volume and toll tariff is very sensitive, indicated by the elasticity value equal to 1. The difference between the two method is about 27% and is caused by the double counting on taxes on Jia method.

**Keywords:** traffic volume, toll tariff, elasticity theory, toll road.

## Abstrak

Indonesia telah mengalami pertumbuhan ekonomi yang terus meningkat setiap tahunnya. Pertumbuhan ekonomi tersebut perlu didukung oleh peningkatan infrastruktur transportasi darat, khususnya jalan. Mengingat terbatasnya dana untuk pembangunan jalan, pemerintah telah mengundang investor untuk membangun jalan tol. Tarif tol dan volume lalu lintas adalah dua faktor utama yang mempengaruhi pendapatan serta investasi jalan tol. Metode penentuan tarif berdasarkan pendekatan finansial perlu ditetapkan untuk memudahkan perhitungan manfaat dan pengeluaran biaya pembangunan jalan tol. Faktor yang mempengaruhi tarif tol dianalisis berdasarkan jumlah kendaraan dan tingkat pertumbuhan kendaraan. Teori elastisitas diterapkan dalam studi kasus untuk mengetahui pengaruh tarif tol pada volume lalu lintas. Sebuah model volume lalu lintas kritis dilakukan berdasarkan analisis terhadap berbagai faktor, seperti biaya konstruksi, biaya operasi, biaya pemeliharaan, waktu pengembalian, dan *internal rate of return*. Hasil yang diperoleh dari metode Jia dan metode PWF keduanya menunjukkan bahwa hubungan antara volume lalu lintas dan tarif tol sangat sensitif, yang ditunjukkan oleh nilai elastis ( $E$ ) sama dengan satu. Perbedaan volume lalu lintas yang diperoleh menggunakan kedua metode tersebut sekitar 27% yang disebabkan perhitungan ganda nilai pajak pada metode Jia.

**Kata-kata Kunci:** volume lalu lintas, tarif tol, teori elastisitas, jalan tol.

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi yang terus berkembang di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir perlu ditunjang dengan adanya infrastruktur transportasi darat yang memadai.

Mengingat keterbatasan dana, maka pemerintah telah mengundang investor untuk membangun jalan tol. Jalan tol merupakan jalan yang dirancang dengan spesifikasi yang lebih tinggi dibanding dengan jalan yang lain. Pendapatan dari tarif tol menjadi sumber pemasukan utama bagi pengembalian investasi untuk pembangunan jalan tol tersebut.

Jalan tol di Indonesia dioperasikan dan dipelihara oleh beberapa operator lokal. Salah satu masalah utama yang dihadapi otoritas jalan tol di Indonesia adalah kurangnya metode rasional untuk menentukan tarif tol yang optimal. Tarif tol pada dasarnya ditentukan oleh pemerintah melalui beberapa metode. Metode perhitungan yang digunakan dalam penentuan tarif tol adalah metode investasi dengan memperhatikan kemampuan dan kemauan membayar serta manfaat bagi pengguna jalan.

Saat ini penting untuk mengembangkan teori terkait sistem pentarifan jalan tol di Indonesia. Pemerintah, operator jalan tol, dan masyarakat meyakini adanya kebutuhan mendesak untuk mengembangkan sistem untuk menentukan tarif tol yang wajar berdasarkan kondisi tertentu. Upaya telah dilakukan untuk memperoleh hubungan kuantitatif antara permintaan lalu lintas dan faktor terkait. Banyak model didasarkan atas kondisi di negara-negara maju, hal ini menyulitkan diterapkan di negara sedang berkembang khususnya di Indonesia. Kesulitan yang dialami, antara lain disebabkan karena penggunaan lahan di Indonesia mengalami perubahan yang sangat cepat. Kurangnya data statistik yang memadai untuk mengembangkan dan mengkalibrasi model juga merupakan masalah dalam penentuan model.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan model awal hubungan volume lalu lintas dengan tarif tol agar sesuai kondisi di Indonesia. Hasil model ini selanjutnya dibandingkan dengan hasil model yang telah dikembangkan di Tiongkok. Metode dalam penelitian ini adalah metode kausal dengan bentuk kajian pustaka. Data yang digunakan merupakan data sekunder hasil analisis Lam (1991).

## **METODE PENENTUAN TARIF TOL**

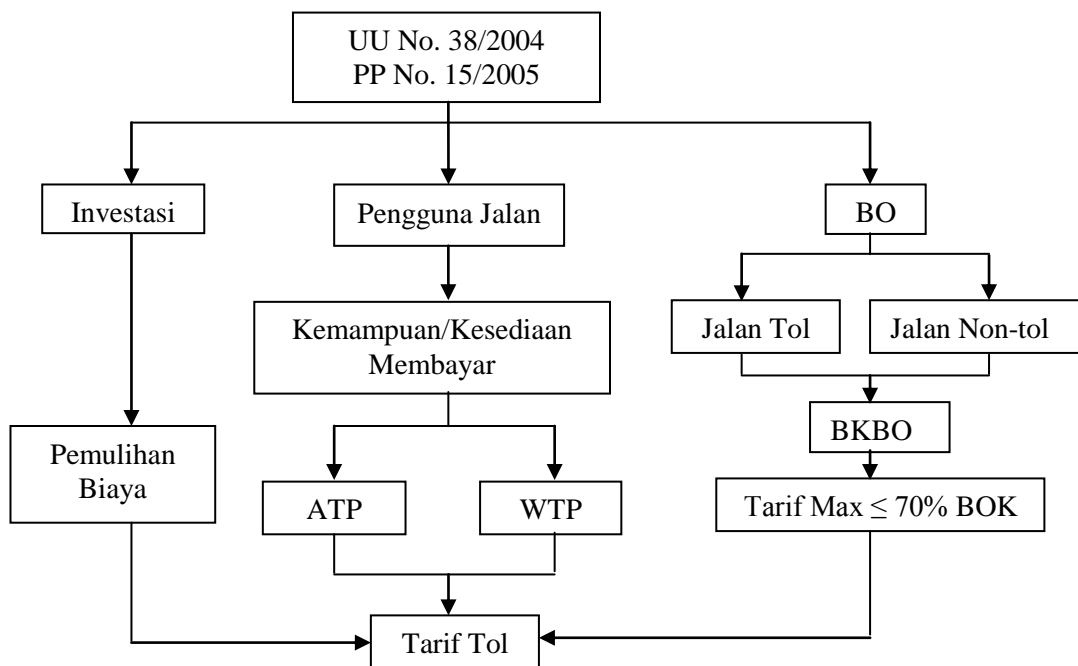
Menurut ketentuan umum Undang-Undang No. 38 Tahun 2004, Tentang Jalan, jalan tol didefinisikan sebagai jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol. Tol adalah sejumlah uang tertentu yang dibayarkan untuk penggunaan jalan tol. Menurut pasal 48 Undang-Undang ini, tarif tol dihitung berdasarkan kemampuan membayar pengguna jalan, besar keuntungan biaya operasi kendaraan, dan kelayakan investasi.

Pada Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2005, Tentang Jalan Tol, seperti disampaikan pada pasal 66, disebutkan bahwa tarif tol dihitung berdasarkan kemampuan membayar pengguna jalan tol, besar keuntungan biaya operasi kendaraan, dan kelayakan investasi. Besar keuntungan biaya operasi kendaraan (BKBOOK) dihitung berdasarkan pada

selisih biaya operasi kendaraan (BOK) dan nilai waktu pada jalan tol dengan jalan lintas alternatif jalan umum yang ada. Kelayakan investasi dihitung berdasarkan perkiraan dari semua biaya selama jangka waktu perjanjian perusahaan, yang memungkinkan Badan Usaha memperoleh keuntungan yang memadai atas investasinya.

Prinsip dasar penentuan tarif tol adalah dengan mempertimbangkan situasi keuangan pemerintah, investor, dan pengguna jalan. Tarif tol harus memenuhi persyaratan bagi investor agar dapat mengembalikan pinjaman yang digunakan dalam membangun jalan tol, membiayai operasi, dan pemeliharaan jalan tol. Tarif tol juga harus berada dalam rentang yang terjangkau oleh pengguna jalan sehingga dapat menghasilkan pendapatan yang memadai. Jika tarif tol terlalu tinggi, jalan tol menjadi kurang menarik dan tidak akan dilewati oleh pengguna jalan. Sebaliknya jika tarif tol terlalu rendah, investasi tidak dapat dipulihkan secara memadai dan akan berpengaruh terhadap investasi dan pengembangan proyek jalan tol. Prosedur yang dapat digunakan untuk menentukan tarif tol diilustrasikan pada Gambar 1.

Metode investasi adalah metode yang didasarkan atas analisis keuangan. Dua faktor utama dalam pendekatan ini adalah biaya yang dikeluarkan, baik untuk pembangunan jalan maupun operasi dan pemeliharaan jalan, serta biaya yang diperoleh dari lalu lintas pengguna jalan tol. Analisis Finansial mempunyai pengaruh yang besar dalam pengambilan keputusan penentuan tarif. Analisis keuangan untuk proyek jalan tol biasanya dihitung berdasarkan empat indeks utama, yaitu *Financial Net Present Value* (nilai FNPV), *Financial Internal Rate Of Return* (FIRR), *Financial Benefit Cost Ratio* (FBCR), dan waktu pengembalian.



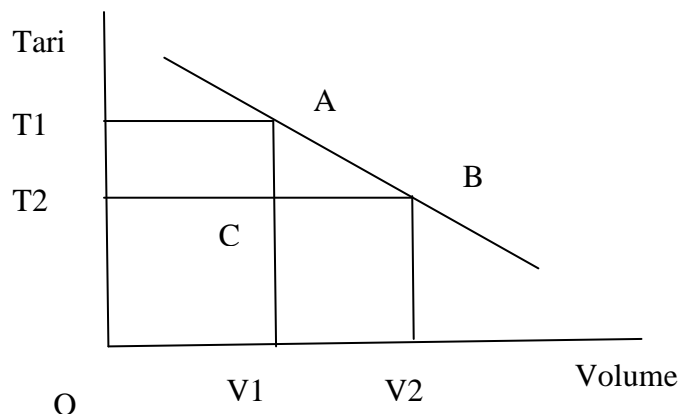
**Gambar 1** Penentuan Tarif Tol

Penentuan tarif jalan tol tidak hanya mempertimbangkan manfaat dari segi investasi, namun juga harus mempertimbangkan manfaat yang diterima pengguna jalan tol. Menurut pendekatan ini tarif jalan tol harus lebih rendah daripada besaran manfaat yang diperoleh pengguna jalan tol, yang biasanya dihitung dari manfaat penghematan biaya operasi kendaraan dan nilai penghematan waktu perjalanan. Tarif tol tidak boleh melebihi atau sama dengan besaran manfaat yang diperoleh pengguna jalan. Ketentuan yang digunakan adalah tarif tol tidak boleh melebihi 70% manfaat dari penggunaannya.

Konsep kesediaan membayar (*willingness to pay*, WTP) umumnya merujuk pada nilai ekonomi yang didefinisikan sebagai pengukuran jumlah maksimum seseorang ingin mengorbankan barang dan jasa untuk memperoleh barang dan jasa lainnya (Fauzi, 2010). Pendekatan ini dapat mencerminkan keinginan pengguna jalan tol, sehingga permasalahan penentuan tarif dapat dihindari.

## HUBUNGAN TARIF TOL DAN VOLUME LALULINTAS

Tarif tol sangat bergantung pada besarnya volume lalulintas yang melewati jalan tol. Gambar 2 memperlihatkan hubungan antara volume lalulintas dengan tarif tol.



**Gambar 2** Hubungan antara Volume Lalulintas dengan Tarif Tol

Seperti dapat dilihat pada Gambar 2, ketika tarif tol berkurang dari  $T_1$  ke  $T_2$ , jumlah pengguna jalan akan meningkat dari  $V_1$  ke  $V_2$ . Hasil ini juga menunjukkan bahwa jumlah pengguna akan berkurang dari  $V_2$  ke  $V_1$  jika tarif meningkat dari  $T_2$  ke  $T_1$ . Daerah  $AT_1OV_1$  dan  $BT_2OV_2$  mewakili skala pendapatan tol dengan tarif tol dari  $T_1$  dan  $T_2$ . Perbedaan antara  $ACT_2T_1-BV_2V_1C$ , dapat digunakan untuk menentukan tarif tol alternatif yang lebih disukai.

Elastisitas antara tarif tol dan volume lalulintas dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk adanya persaingan antar moda-moda transportasi, seperti persaingan dengan moda udara dan moda kereta api. Data statistik dalam beberapa tahun terakhir telah jelas

menunjukkan kecenderungan itu. Sebagai contoh, setelah peningkatan yang signifikan tarif tol di semua jalan tol di tahun 1998 dan tahun 1999 di Tiongkok, volume lalu lintas yang lewat menjadi lebih rendah. Di beberapa lokasi, penurunan volume lalu lintas bahkan tercatat lebih dari 30% (Jia, 2002).

## MODEL VOLUME LALULINTAS KRITIS

Volume lalu lintas yang melewati jalan tol dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk tarif tol. Pendapatan dari jalan tol bergantung kepada volume kritis, yaitu volume lalu lintas minimal pada tarif tol tertentu. Dalam penelitian di Tiongkok, metode biaya-manfaat diadopsi untuk membangun model volume kritis. Dengan menganalisis arus kas, model volume kritis  $ML = f(e)$  dapat dibentuk, dengan  $ML$  adalah volume kritis dan  $e$  adalah tarif tol. Persamaan berikut memperlihatkan hubungan antara volume kritis dengan tarif tol (Jia, 2002) yang selanjutnya disebut dengan metode Jia.

$$M_L = \frac{27,8}{e^{(1-y)}} (C_j i x A + C_y) \quad (1)$$

dengan:

$M_L$  = Volume lalu lintas kritis

$C_j$  = Biaya konstruksi rata-rata

$A$  = Faktor penyesuaian

$C_y$  = Biaya operasi rata-rata

$y$  = Pajak operasional

Nilai  $A$  adalah faktor penyesuaian yang berhubungan dengan pajak, *internal rate of return* dan periode pengembalian. Nilai  $A$  diperoleh berdasarkan persamaan 2.

$$A = \frac{1}{1-s} + \frac{1}{2(1-s)[(1+i)^T - 1]} \quad (2)$$

dengan:

$s$  = Pajak pendapatan

$i$  = *Internal Rate of Return* yang diharapkan

$T$  = periode pengembalian yang diharapkan

Persamaan 3 merupakan persamaan volume kritis dengan memasukkan besaran lalu lintas di tahun pertama sebesar  $M_0$  dan faktor pertumbuhan lalu lintas per tahun  $m$ .

$$\frac{M_{0L}}{i - m_L} \left[ 1 - \left( \frac{1+m_L}{1+i} \right) \left( \frac{1+m_L}{1+i} \right)^T \right] = \frac{27,8}{e^{(1-y)}} (C_j i x A + C_y) \quad (3)$$

Sebagai perbandingan, dilakukan usulan pemodelan berdasarkan *present worth factor* (PWF), dan hasil model diperlihatkan pada persamaan 4. Berdasarkan persamaan 4 tersebut diperoleh nilai lalu lintas harian rata-rata (ADT) yang merupakan fungsi dari biaya, masa pengembalian, IRR, tarif, dan faktor pertumbuhan lalu lintas.

$$ADT = \frac{CC + [(OMC + AAC)(PW)^n \cdot IRR]}{365 \times TT(1+i)^m} \quad (4)$$

dengan:

CC = biaya konstruksi

OMC = biaya operasi dan pemeliharaan

AAC = biaya administrasi tahunan

PW =  $\left[ \frac{1}{(1+IRR)^n} \right]$  = *present worth factor*

n = masa pengembalian

IRR = *internal rate of return* yang diharapkan

TT = tarif tol

i = faktor pertumbuhan lalulintas

m = umur rencana

## PERHITUNGAN VOLUME LALULINTAS KRITIS

Pada pembangunan jalan tol sepanjang 20 km, diketahui beberapa data berkaitan dengan modal awal dan pembiayaan lain yang diperlukan selama umur rencana. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Data pembangunan jalan tol ini diperkirakan dari perhitungan tarif tol yang dilakukan oleh Lam (1991).

**Tabel 1** Data Pembangunan Jalan Tol

Uraian	Nilai
Biaya Modal (Rp)*	= 10.000.000.000.000
Biaya Konstruksi	
Biaya Pembebasan Lahan	
Biaya Profesional	
Biaya Pemeliharaan (Rp/tahun)	= 25.000.000.000
Biaya Administrasi (Rp/tahun)	= 50.000.000.000
Lalulintas Harian (smp/hari)	= 10.000
Pertumbuhan Lalulintas (%)	= 6
Umur Rencana Proyek (Tahun)	= 20
Tingkat Pengembalian (%)	= 12
Perkiraan Tingkat Inflasi (%/year)	= 5
Pajak Pendapatan (%)	= 10
Pajak Operasi (%)	= 6

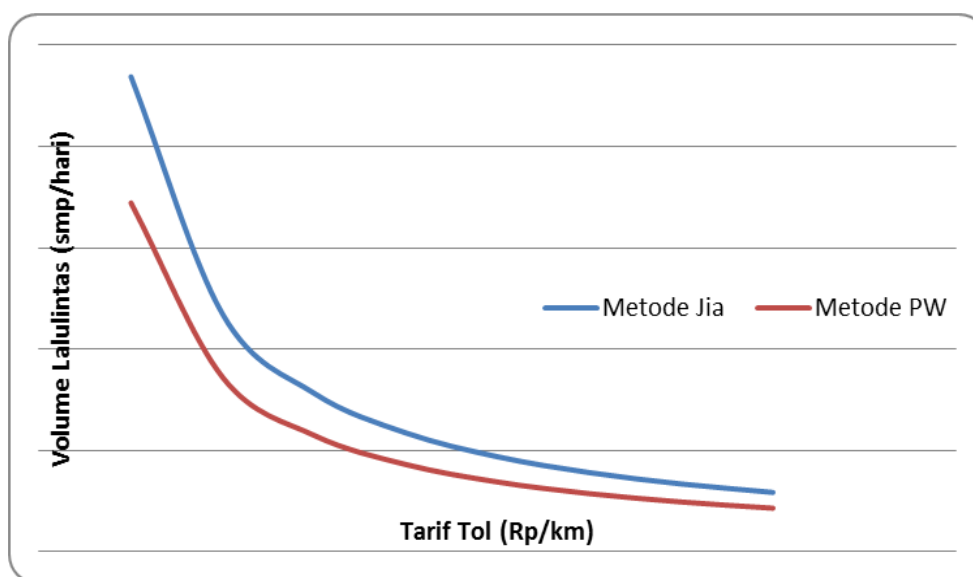
\**Capital cost (construction cost)* = Rp 50.000.000.000/km

Sumber: Lam, 1991

Hasil perhitungan berdasarkan metode Jia dan metode PWF diperlihatkan pada Tabel 2 dan Gambar 3. Pada tabel tersebut volume lalulintas diperoleh berdasarkan beberapa skenario tarif tol.

**Tabel 2** Hubungan Tarif dengan Volume Lalulintas

Tarif (Rp/km)	Volume Lalulintas (smp/hari)	
	Metode Jia	Metode PW
250	234448	172180
500	117224	86090
750	78149	57393
1000	58612	43045
1250	46890	34436
1500	39075	28697
1750	33493	24597
2000	29306	21523

**Gambar 3** Kurva Hubungan Antara arif Tol dengan Volume Lalulintas

Perhitungan elastisitas memperlihatkan bahwa kedua metode memberikan nilai yang sama besar, yaitu  $E = 1$ . Kondisi ini menunjukkan bahwa volume lalulintas elastis terhadap tarif tol. Pada tarif tol yang sama akan diperoleh nilai volume lalulintas yang berbeda, volume lalulintas metode Jia lebih besar 27% dibandingkan volume lalulintas metode PWF. Tarif metode Jia lebih tinggi dibandingkan dengan metode PWF, hal ini dimungkinkan karena perbedaan penggunaan variabel penentu tarif tol.

Metode Jia menggunakan secara langsung besaran pajak, baik pajak pendapatan dan pajak operasional. Pada metode PWF besaran pajak sudah dimasukkan dalam perhitungan biaya konstruksi maupun biaya lainnya. Mengingat hal tersebut, dalam penggunaan metode Jia untuk perhitungan biaya sebaiknya tidak memasukkan nilai pajak, hal ini dimaksudkan untuk menghindari perhitungan ganda.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dengan pesatnya perkembangan jaringan jalan tol di Indonesia, dirasakan perlunya kebutuhan untuk membangun metode penentuan tarif tol yang sesuai dengan karakteristik sosial ekonomi dan lingkungan di Indonesia. Sebuah kasus penelitian disajikan dengan menggunakan teori elastisitas untuk tarif dan volume lalu lintas. Metode Jia dan metode PWF keduanya menunjukkan bahwa hubungan antara volume lalu lintas dan tarif tol elastis, hal ini ditunjukkan oleh nilai elastis ( $E$ ) yang lebih besar dari satu. Kondisi ini memperlihatkan bahwa perubahan tarif akan sangat sensitif terhadap perubahan volume lalu lintas. Perbedaan volume lalu lintas yang diperoleh menggunakan kedua metode tersebut sekitar 27%. Perbedaan ini disebabkan perhitungan ganda nilai pajak pada metode Jia.

Pangkalan data yang komprehensif pada sistem jalan tol di Indonesia perlu ditetapkan. Hal ini penting untuk menelusuri semua data yang terkait dengan pengoperasian jalan tol, seperti tarif tol, volume lalu lintas, dan analisis finansial jalan tol. Pangkalan data ini selanjutnya dapat digunakan untuk pemodelan tarif tol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, A. 2010. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Jia, Y. and Tian, Z. 2002. *Toll Rates and Related Factors on China's Highway*. Transportation Research Record. No. 1812. Paper No 02-2736. p. 22-26.
- Lam, TS. 1991. *Economic Feasibility of Project: Managerial and Engineering Practice*. Singapore: McGraw-Hill Book CO.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2004. *Undang Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol*. Jakarta.