

KAJIAN DAMPAK PERUBAHAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT PENGALIHAN ARUS LALU LINTAS DARI RUAS JALAN CADAS PANGERAN KE JALUR ALTERNATIF

Tanti Krisna Sukwanti

Balai Teknik Lalu Lintas & Lingkungan Jalan - Kementerian Pekerjaan Umum
Jalan A.H. Nasution No.264 Bandung
E-mail: tantyismanto@yahoo.com

Abstrak

Kondisi ruas jalan Cadas Pangeran yang panjangnya sekitar dua kilometer saat ini, telah mengalami penurunan kondisi jalan sebesar 20%. Ditengarai bahwa pemicunya adalah hujan deras dan keadaan tebing yang labil, selain itu diketahui ada kelebihan tonase sekitar 90%, sehingga dapat mengancam infrastruktur jalan. Untuk menyelamatkan Cadas Pangeran tersebut, salah satu tindakan yang dilakukan oleh pemerintah adalah melarang kendaraan dengan tonase di atas 8 ton melintasi Cadas Pangeran. Hal ini mengakibatkan pengalihan arus lalulintas ke beberapa jalur alternatif, dan berdampak pada biaya operasional kendaraan (BOK) yang langsung dirasakan oleh para pengguna jalan. Tujuan artikel ini adalah untuk mengetahui perubahan besaran BOK agregat akibat pengalihan arus lalu lintas dari ruas Cadas Pangeran ke jalur alternatif 1 (Bandung-Subang-Cikamurang-Cijelag-Kadipaten-Palimanan) dan Jalur Alternatif 2 (Bandung-Subang-Pamanukan-Lohbener-Palimanan). Pendekatan artikel dilakukan melalui pengamatan dan analisis terhadap data sekunder lalu lintas dan data primer terbatas yang berkaitan dengan kondisi lalu lintas, dalam hubungannya dengan pendekatan analisis BOK. Hasil analisis menunjukkan terdapat peningkatan besaran BOK agregat sebesar Rp.373,520,643,819.56 per tahun (16.65%). Kenaikan BOK tersebut disebabkan oleh peningkatan volume lalulintas pada jalur alternatif 1 dan 2 yang menerima limpahan kendaraan dari ruas Cadas Pangeran, sebagai akibat pengalihan arus lalu lintas dari ruas tersebut.

Kata kunci: *Biaya Operasional Kendaraan (BOK), jalur alternatif, lalu lintas, tingkat pelayanan jalan*

Abstract

At the moment the condition of Cadas Pangeran road along two kilometres, has decreased around 20%. Presumed it is triggered by hard rain and unstable slope condition. It is also indicated there is tonnage surplus around 90 % that threatened the road infrastructure. For saving Cadas Pangeran, one of policies performed by government is forbidding vehicles with over 8 tons tonnage to pass the road. This matter, caused traffic shifting to some alternative routes, which influenced vehicle operating cost (VOC) experienced by the road users. The goal of the research is to know the changing of Vehicle Operating Cost (VOC) at Cadas Pangeran route as the result of traffic shifting to alternative route 1 (Bandung-Subang-Cikamurang-Cijelag-Kadipaten-Palimanan) and alternative route 2 (Bandung-Subang-Pamanukan-Lohbener-Palimanan). The research approach was done by observed and analysed secondary traffic data and limited primary traffic data, related to traffic condition, in correlation with VOC analysis approach. The analysis results shown aggregate vehicle operating cost, increasing from those three routes examined as Rp 373,520,643,819.56 (16.65%) annually. Those increasing are caused of traffic volume increase on alternative routes 1 and 2, which accepted vehicles overflow from Cadas Pangeran.

Keywords: *Vehicle Operating Cost (VOC), alternative routes, traffic, Level of Service (LOS)*

1. Pendahuluan

“Transportasi merupakan salah satu bagian dari kehidupan dan sebagai urat nadi pertumbuhan perekonomian suatu kota atau wilayah. Selain itu transportasi tidak dapat dipisahkan dari proses perencanaan dan pertumbuhan wilayah, dimana transportasi sangat besar perannya dalam mendukung, mendorong, dan menunjang aktivitas masyarakat terutama dalam kegiatan ekonomi. Dapat dikatakan bahwa dalam konteks sistem transportasi yang baik adalah sistem transportasi yang terencana dan terkoordinasi dengan baik, sehingga akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam mendukung aktivitas masyarakat suatu kota atau wilayah” (Warpani, Suwardjoko, 2002).

Ruas Jalan Cadas Pangeran merupakan jalan nasional yang cukup penting untuk menghubungkan pergerakan antara Bandung-Cirebon dan cukup strategis dalam mendukung kegiatan ekonomi antara dua

pusat pertumbuhan. Di samping menjadi salah satu jalur komersial yang strategis di Jawa Barat, jalan Cadas Pangeran juga merupakan wilayah yang kaya akan sejarah perjuangan masyarakat Sumedang ketika melawan penjajahan Belanda.

Sementara kondisi saat ini Jalan Cadas Pangeran telah mengalami pergeseran 5cm terhadap konstruksi “*Cantilever*” (LIPI, 2010) dan terjadi penurunan kondisi jalan sekitar 20% antara lain: cacat permukaan, retakan, deformasi, dan pengelupasan lapisan beraspal. Selain diduga bahwa pemicunya karena hujan deras dan kondisi tebing labil yang menyebabkan kondisi ruas jalan ini rawan terhadap longsor, juga terindikasi kelebihan tonase kendaraan truk sekitar 90% melanggar masa sumbu terberat (MST) yang diperbolehkan/tonase total mencapai lebih dari 45 ton, sehingga dapat mengancam infrastruktur jalan.



Gambar 1

Kerusakan ruas jalan Cadas Pangeran & Pembatasan Tonase

Sumber: Pusjatan (2010)

Semakin rapuhnya ruas Jalan Cadas Pangeran sudah disadari oleh semua pihak termasuk instansi pemerintah di Provinsi Jawa Barat, karenanya telah dilakukan berbagai upaya diantaranya: pembatasan muatan angkutan barang (Pemerintah Daerah mengeluarkan kebijakan-kebijakan berupa Peraturan Gubernur/Pergub No. 22 Tahun 2010 tentang larangan/pembatasan tonase kendaraan di atas

8 ton melintas Cadas Pangeran), larangan konvoi sepanjang ruas Cadas Pangeran, dan himbauan untuk penggunaan jalur alternatif.

Akibat dari adanya kebijakan tersebut dalam upaya menyelamatkan Cadas Pangeran termasuk mengatasi beban berat pada struktur konstruksi (*cantilever*), memberikan dampak pengalihan arus lalu lintas pada beberapa ruas

alternatif pergerakan asal tujuan Bandung-Cirebon yaitu dengan adanya pengalihan rute perjalanan yang didistribusikan ke ruas-ruas jalan yang diperkirakan dapat dijadikan alternatif rute yaitu ruas-ruas jalan yang secara geometrik mendukung seperti ruas jalan tol, ruas jalan nasional, dan atau ruas jalan provinsi yang cukup baik.

Dengan adanya pengalihan rute tersebut, dapat memberikan dampak secara makro diantaranya terhadap aspek ekonomi, dan secara mikro terhadap masyarakat pengguna jalan (biaya pengguna jalan). Oleh karena dampak yang ditimbulkan cukup besar, maka kajian jalur jalan alternatif dilakukan untuk memberikan gambaran kondisi lalu lintas dengan melihat perubahan biaya operasi kendaraan (BOK) pada jalur Cadas Pangeran, jalur alternatif 1, dan jalur alternatif 2 tersebut.

Kelayakan ekonomi jalan adalah manfaat langsung dari suatu proyek yang terutama diperoleh dari penghematan biaya pemakai jalan (*road user cost, RUC*). Departemen PU (2005) menyatakan bahwa salah satu komponen utama biaya pengguna jalan adalah biaya operasi kendaraan (BOK) atau *vehicle operating cost (VOC)*. Mengingat masalah pembangunan jalan terkait dengan tujuannya yang akan dilalui lalu lintas kendaraan dengan beban volume lalu lintas yang cenderung selalu meningkat maka perlu dievaluasi mengenai jalur alternatif tersebut dengan harapan agar output artikel yang dihasilkan nantinya dapat dijadikan salah satu pertimbangan bagi penentu kebijakan dalam melaksanakan salah satu program bidang transportasi jalan antara lain peningkatan jalan alternatif.

Pembahasan terdiri dari empat bagian utama. Bagian pertama adalah pendahuluan yang membahas latar belakang dan memaparkan

fokus utama artikel ini. Bagian kedua membahas tinjauan pustaka jalan yang berisi jaringan jalan, geometric jalan, kapasitas jalan, volume lalu lintas dan faktor ekivalen mobil penumpang (*emp*), kecepatan kendaraan, tingkat pelayanan jalan, dan biaya operasional kendaraan. Bagian ketiga adalah pemaparan analisis dampak perubahan bok akibat pengalihan arus lalu lintas dari Cadas Pangeran ke jalur alternatif. Bagian keempat adalah kesimpulan berdasarkan hasil artikel ini.

2. Tinjauan Pustaka Jalan

2.1 Jaringan Jalan

Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 mendefinisikan jalan sebagai prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Sistem jaringan jalan terbagi menjadi 2 (dua), yaitu sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder.

Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan. Adapun *Sistem jaringan jalan sekunder* merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

Menurut *funksinya* jalan umum dikelompokkan ke dalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

Menurut *statusnya*, jalan umum dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

Klasifikasi jalan menurut kondisi fisik terdiri dari:

- 1) Jalan Kelas I. Kelas jalan ini mencakup semua jalan utama yang bertujuan melayani lalu-lintas cepat dan berat, tidak terdapat jenis kendaraan lambat dan tidak bermotor. Jalan raya dalam kelas ini mempunyai jalur yang banyak dengan perkerasan terbaik.
- 2) Jalan Kelas II. Kelas jalan ini mencakup semua jalan dengan fungsi sekunder, komposisi lalu lintas terdapat lalu-lintas lambat tapi tanpa kendaraan tak bermotor. Jumlah jalur minimal adalah dua jalur dengan konstruksi terbaik. Untuk lalu lintas lambat disediakan jalur tersendiri.
- 3) Jalan Kelas III. Kelas jalan ini mencakup semua jalan dengan fungsi sekunder, komposisi lalu-lintas terdapat kendaraan lambat yang bercampur dengan lalu lintas lainnya. Jumlah jalur minimal dua jalur dengan konstruksi jalan lebih rendah, konstruksi permukaan jalan dari penetrasi berganda atau setaraf.
- 4) Jalan Kelas IV. Merupakan jalan yang melayani seluruh jenis kendaraan dengan fungsi jalan sekunder. Komposisi lalu-lintasnya terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tidak bermotor.
- 5) Jalan Kelas V. Kelas jalan ini mencakup semua jalan-jalan penghubung dengan konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua, konstruksi permukaan jalan paling tinggi adalah pelebaran dengan aspal.

Sedangkan menurut Tata Cara Standar Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota perbedaan jalan didasarkan pada kemampuan jalan menerima beban jalan yang dikenal dengan Muatan Sumbu Terberat (MST) dengan satuan ton.

Tabel 1
Kelas Jalan Berdasarkan MST

Fungsi Jalan	Kelas Jalan	MST
Arteri	I	>10
	II	10
	III	8
Kolektor	IIIA	-
	IIIB	8

Sumber: Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan, Dirjen Bina Marga Dept. PU, 1998

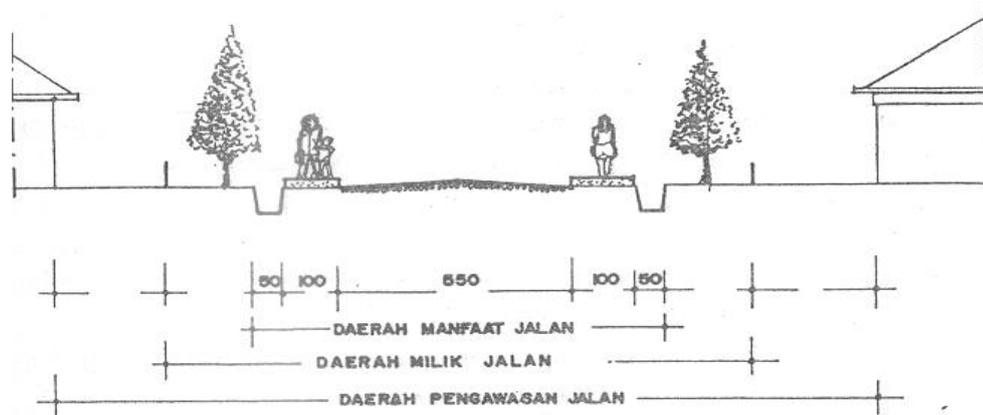
Bagian-bagian jalan secara umum terdiri dari 3 (tiga) pokok yang meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan sebagai berikut:

- 1) *Ruang manfaat jalan* meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya. Merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi dan kedalaman ruang bebas tertentu yang ditetapkan oleh Pembina Jalan. Ruang tersebut diperuntukkan bagi median, perkerasan jalan, jalur pemisah, bahu jalan, saluran tepi jalan, trotoar, lereng, ambang pengaman, timbunan dan galian, gorong-gorong, perlengkapan jalan dan bangunan pelengkap lainnya.
- 2) *Ruang milik jalan* meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu yang dikuasai oleh Pembina Jalan dengan suatu hak tertentu sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Ruang milik jalan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan dan pelebaran jalan maupun penambahan

jalur lalu lintas serta kebutuhan ruang untuk pengaman jalan.

- 3) *Ruang pengawasan jalan* merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan. Merupakan ruang

sepanjang jalan di luar ruang milik jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu, yang ditetapkan oleh Pembina Jalan, dan diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan.



Gambar 2
Bagian-Bagian Jalan
Sumber: UU No. 38 Tahun 2004

2.2 Geometrik Jalan

Geometrik jalan merupakan kondisi keadaan jalan secara fisik atau kondisi jalan secara nyata untuk digunakan dalam melakukan aktivitas lalu lintas dimana kondisi geometrik ini berupa ukuran-ukuran yang menegaskan kondisi jalan (UU No.38 Tahun 2004). Ukuran geometrik ini meliputi (Hendarsin, 2000):

1. *Jarak pandang*, merupakan suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengendarai kendaraan, sehingga dapat melihat kemungkinan yang terjadi di depan berupa halangan yang dapat membahayakan keselamatan, kemudian pengemudi dapat mengantisipasi keadaan yang demikian.
2. *Alinyemen Horisontal*, merupakan bagian jalan yang lurus dan melengkung. Bagian jalan yang lurus ini berfungsi untuk melayani arus lalu lintas menerus yang

identik dengan kecepatan rata-rata tinggi dan stabil. Sedangkan bagian yang melengkung sering disebut dengan istilah tikungan dimana pada bagian ini memiliki aktivitas lalu lintas dengan kecepatan rendah karena digunakan untuk membelok sehingga terjadi pengurangan kecepatan dari kondisi kecepatan awal kendaraan.

3. *Alinyemen Vertikal*, merupakan sumbu jalan dimana kondisi ini digambarkan sebagai profil yang memanjang sesuai dengan keadaan jalan atau menurut kelandaian daripada jalan tersebut. Dalam hal ini akan ditemui adanya kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan), selain itu juga ditemui adanya kelandaian = 0 atau datar. Kondisi yang demikian banyak dipengaruhi oleh keadaan topografi yang dilalui oleh rute jalan yang bersangkutan.

2.3 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan merupakan arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu, atau dengan kata lain kapasitas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat ditampung pada suatu ruas jalan selama kondisi tertentu yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp/jam). Kapasitas jalan tergantung dari karakteristik jalan yang terdiri dari (MKJI 1997):

- 1) Kondisi geometrik. Kondisi geometrik jalan terdiri dari: tipe jalan (jalan satu arah, jalan terbagi), lebar jalur lalu-lintas, kereb, bahu jalan, median jalan serta *alignment* jalan.
- 2) Komposisi arus dan pemisahan arah. Komposisi arus mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kecepatan dinyatakan dalam kendaraan/jam. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu-lintas. Kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada komposisi pemisahan arah 50:50, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu tertentu.
- 3) Pengaturan lalu-lintas. Pengaturan lalu-lintas yang mempengaruhi kapasitas jalan adalah: pembatasan parkir dan berhenti sepanjang sisi jalan dan pembatasan akses tipe kendaraan tertentu (kendaraan berat).
- 4) Aktivitas samping jalan (hambatan samping). Hambatan samping yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah: pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan lambat (becak, kereta kuda, gerobak) dan kendaraan keluar masuk dari lahan di samping jalan. Tingkatan

hambatan samping dikelompokkan dalam lima kelas dari sangat rendah sampai sangat tinggi.

- 5) Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umur, tenaga dan kondisi kendaraan, komposisi kendaraan) berhubungan dengan ukuran kota. Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan yang kurang modern, menyebabkan kapasitas dan kendaraan lebih rendah pada arus tertentu, jika dibandingkan dengan kota yang lebih besar.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas jalan yang berlaku dan dipakai sesuai dengan kondisi jalan-jalan di Indonesia adalah menurut petunjuk yang dikeluarkan oleh Dirjen Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam; tabel)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan (tabel)

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi; tabel)

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb (tabel)

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota (tabel)

Tabel 2
Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan, Antar Kota, dan Tol (C_0)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)		
	Jalan Perkotaan	Jalan Antar Kota	Jalan Tol
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650 (per lajur)	1800-1900 (per lajur)	2150-2300 (per lajur)
Empat lajur tak terbagi	1500 (per lajur)	1600-1700 (per lajur)	-
Dua lajur tak terbagi	2900 (dua arah)	2900-3100 (dua arah)	3200-3400 (dua arah)

Sumber: MKJI, 1997

2.4 Volume Lalu Lintas dan Faktor Ekivalen Mobil Penumpang (EMP)

Menurut MKJI (1997) volume lalu lintas merupakan ukuran lalu lintas yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang perjam (smp/jam). Sementara itu, Morlok (1978) menyatakan bahwa volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu, biasanya digunakan satuan kendaraan per waktu. Perhitungan volume meliputi macam atau jenis moda lalu lintas yang melintasi suatu segmen jalan.

Tujuan dilakukannya perhitungan volume lalu lintas (F.D. Hobbs, 1995 dalam Miro, 2002) adalah: nilai kepentingan suatu rute; fluktuasi dalam arus; distribusi lalu lintas pada suatu sistem jalan; kecenderungan pemakaian jalan; survai skala dan pengecekan perhitungan lalu lintas tersintesis; perencanaan fasilitas transportasi.

Perhitungan volume dilakukan dalam satuan jam yaitu 24 jam, 16 dan 12 jam per hari. Volume lalu lintas di tiap hari tidak sama, terutama pada hari-hari kerja akan berbeda dengan lalu lintas pada hari libur. Salah satu manfaat dari perhitungan volume lalu lintas adalah untuk peramalan, sehingga dapat direncanakan perancangan jalan dan pengendalian lalu lintas. Satuan yang digunakan adalah satuan kendaraan, sedangkan untuk menunjukkan volume kendaraan pada jalan maka dilakukan pengalihan jumlah kendaraan dengan faktor lain.

Volume pada jalan didapatkan dengan melakukan pengalihan jumlah kendaraan dengan faktor ekivalensi mobil penumpang (EMP). Faktor EMP digunakan untuk sepeda motor (MC) dan kendaraan berat (HV),

sedangkan untuk kendaraan ringan (LV) nilai EMP sama dengan satu (MKJI 1997).

2.5 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan dipengaruhi oleh kapasitas jalan, dimana kecepatan akan berkurang jika arus bertambah sedangkan kapasitas jalan tetap (MKJI 1997). Kecepatan juga berpengaruh terhadap waktu tempuh yang digunakan oleh kendaraan untuk melaju pada suatu lintasan. Jika kecepatan bertambah dalam menempuh lintasan tertentu maka waktu tempuh yang digunakan akan semakin sedikit. Berdasarkan kinerja jalan kecepatan kendaraan dibedakan menjadi dua (MKJI 1997), yaitu:

a. Kecepatan Arus Bebas.

Kecepatan ini didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang digunakan oleh pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor yang lain di jalan.

b. Kecepatan Tempuh

Didefinisikan sebagai ukuran waktu yang digunakan untuk menempuh suatu panjang lintasan tertentu. Kecepatan kendaraan yang sering digunakan dalam kajian kinerja jalan adalah kecepatan tempuh karena mudah dimengerti dan diukur dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi (MKJI 1997). Besarnya waktu tempuh dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$V = L/TT$$

Dimana:

- V = kecepatan rata-rata (km/jam)
- L = panjang lintasan (km)
- TT = waktu tempuh rata-rata (jam)

2.6 Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Services*)

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* atau disebut juga derajat kejenuhan adalah suatu ukuran yang menggambarkan kondisi operasi lalu lintas pada suatu potongan jalan. *LOS* dideskripsikan sebagai ukuran yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu (Wohl, 1980). Dengan kata lain *LOS* diuraikan sebagai ukuran kualitas suatu jalan akibat adanya peningkatan volume kendaraan.

Tingkat pelayanan dipengaruhi oleh beberapa faktor (MKJI 1997) seperti kecepatan atau waktu perjalanan, hambatan atau halangan lalu lintas (misalnya, jumlah waktu berhenti per mil, kelambatan, perubahan kecepatan mendadak), kebebasan untuk bermanuver, keamanan (kecelakaan, dan bahaya potensial lainnya), kenyamanan mengemudi dan faktor ekonomi (biaya operasional kendaraan).

Tingkat pelayanan jalan diukur berdasarkan faktor jam sibuk (*peak hour factor*) (Oglesby, 1993) dimana kondisi arus lalu lintas pada saat itu memiliki volume yang paling tinggi. Nilai tingkat pelayanan didefinisikan dengan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan yang dikenal dengan *VCR* (*Volume Capacity Ratio*) atau *NVK* (Nisbah Volume Kapasitas) dalam persamaan sebagai berikut:

$$VCR = V/C$$

Dimana:

VCR = *Volume Capacity Ratio* (nilai tingkat pelayanan).

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

2.7 Biaya Operasional Kendaraan

Efisiensi adalah faktor utama yang diperhitungkan dalam menilai suatu kelayakan

ekonomi. Efisiensi adalah suatu kriteria dalam memilih sejumlah alternatif untuk dijadikan acuan atau rekomendasi dengan mempertimbangkan alternatif yang direkomendasikan tersebut dapat membuahkan hasil yang perbandingan efektivitas biayanya lebih tinggi dari batas tertentu atau nilai sebelumnya disebut efisiensi marginal (Dunn, 1999). Dimana nilai efisiensi dapat dilihat dari manfaat atau *benefit* yang diberikan oleh alternatif yang terpilih. Lebih jauh Dunn menyebutkan bahwa efisiensi terkait dengan usaha yang dilakukan untuk mencapai hasil yang paling efektif. Pencapaian hasil (tujuan) maksimal dengan biaya yang rendah atau kecil dinamakan efisien. Nilai efisiensi diperoleh berdasarkan hasil yang didapat dari dua fenomena. Hasil yang diperoleh dapat dikatakan efektif apabila memberikan keuntungan daripada kejadian yang terjadi sebelumnya. Salah satu upaya tersebut adalah dengan melihat perbandingan biaya yang dikeluarkan. Dalam artikel ini efisiensi yang diperhitungkan adalah hanya biaya operasional kendaraan karena salah satu faktor inilah yang secara obyektif dapat dirasakan dan diperkirakan oleh pengguna jalan.

Biaya operasional kendaraan didefinisikan sebagai biaya yang secara ekonomi terjadi dengan adanya pengoperasian satu jenis kendaraan pada kondisi normal untuk satu tujuan tertentu. Biaya ekonomi adalah biaya yang sebenarnya dikeluarkan oleh pemilik kendaraan baik itu biaya yang dirasakan langsung maupun tidak langsung. Jadi disini bukan hanya biaya yang dirasakan sesaat saja oleh pemilik kendaraan seperti pembelian bensin misalnya, tetapi juga termasuk biaya-biaya yang terkait lainnya tidak dirasakan secara langsung pada saat dilakukannya pengoperasian kendaraan.

Dalam artikel ini, perhitungan nilai/besaran biaya operasional kendaraan pada umumnya akan menggunakan biaya-biaya ekonomi, dibandingkan dengan biaya-biaya finansial. Dengan cara tersebut, biaya-biaya akan dihitung pada harga "resource cost"-nya yang mempresentasikan *social oppotunity cost* dalam perekonomian. Oleh karena itu modifikasi terhadap harga pasar (finansial) akan dilakukan untuk memperoleh biaya-biaya ekonomi, yaitu antara lain:

- a. Pajak-pajak dikeluarkan dan subsidi dimasukkan karena merupakan pembayaran transfer dalam perekonomian. Dalam hal ini penyesuaian dilakukan terhadap unit-unit harga/biaya untuk item-item biaya bahan bakar, biaya pelumas dan biaya ban.
- b. Harga dasar pasaran internasional akan digunakan dalam perhitungan harga ekonomi dari bahan bakar kendaraan, karena lebih mudah untuk melakukan konversi, disamping cara seperti ini sudah umum.
- c. Penyesuaian harga-harga bayangan lainnya dibuat untuk item-item biaya, seperti pekerja biasa (*unskilled labour*), dll.

Komponen biaya operasi kendaraan pada umumnya dibagi menjadi dua yaitu biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*standing cost*) (LPKM-ITB, 1997).

3. Analisis Dampak Perubahan BOK Akibat Pengalihan Arus Lalu Lintas dari Cadas Pangeran ke Jalur Alternatif

Kelayakan ekonomi jalan ditentukan oleh besarnya penghematan biaya pengguna jalan (*road user cost*) yang dapat diketahui antara lain dengan melakukan analisis biaya operasional kendaraan (Dinas Bina Marga

2005). Dalam artikel ini biaya operasional kendaraan dianalisis dengan metode kombinasi dari LAPI-ITB (1997) dan VOCM-HDM III. Selain daripada itu, dalam artikel ini perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) hanya menggunakan biaya tidak tetap (*variable cost*) yang meliputi biaya konsumsi bahan bakar, biaya minyak pelumas, biaya pemakaian ban, dan biaya pemeliharaan (biaya montir). Sedangkan untuk jenis kendaraan, pada artikel ini penulis menggunakan penggolongan kendaraan (Gol. I, Gol. IIA, dan Gol. IIB) berdasarkan klasifikasi yang digunakan PT Jasa Marga, di mana **Golongan I** meliputi: sedan, jeep, pick up, bus kecil, truk(3/4), dan bus sedang; **Golongan IIA**: truk besar dan bus besar, dengan 2 gandar; dan **Golongan IIB**: truk besar dan bus besar, dengan 3 gandar atau lebih.

Untuk perhitungan besaran biaya operasional kendaraan ini, masih diperlukan upaya kalibrasi atau penyesuaian data dengan kondisi lokal, karena dalam kegiatan perhitungan biaya operasional kendaraan ini, kalibrasi data dengan kondisi lokal dilakukan secara terbatas.

3.1 Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Eksisting Jalur Cadas Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur Alternatif 2

Besaran-besaran biaya operasional kendaraan dihitung dengan menggunakan formula dasar berikut ini:

$$\text{VOC ACTUAL} = \text{VOC BASE} * \text{VOC-INDEX} * \text{AADT}$$

Dimana:

VOC-ACTUAL = Nilai moneter aktual besaran biaya operasi kendaraan

VOC-BASE = Nilai besaran biaya operasi kendaraan pada tahun dasar.

VOC-INDEX = Nilai-nilai indeks biaya operasi kendaraan

AADT = Besaran volume lalu lintas harian

Sedangkan indeks-indeks biaya operasional kendaraan per tahun dihitung dengan menggunakan formula berikut ini:

$$\text{VOC-INDEX} = \alpha + \beta_1 \cdot 1/V + \beta_2 \cdot V^2 + \beta_3 \cdot V \cdot \text{IRI} + \beta_4 \cdot (\text{IRI}^2)$$

Dimana:

VOC-INDEX = Nilai indeks biaya operasi kendaraan.

α = Konstanta (*Constant*)

$\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4$ = Koefisien Model Regresi

V = Kecepatan operasional

IRI = Ketidakrataan Permukaan

A. Jalur Cadas Pangeran

Besaran BOK baik pada kondisi eksisting maupun pasca pengalihan pada jalur Cadas Pangeran, Alternatif 1, dan alternatif 2 dapat diketahui diantaranya melalui perhitungan dengan menggunakan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) model HDM III. Besaran Biaya Operasional Kendaraan (BOK) eksisting yang diperoleh merupakan hasil perkalian dari BOK dasar dengan besaran indeks BOK yang diperoleh (contoh perhitungan nilai koefisien persamaan indeks BOK dapat dilihat pada Lampiran). Untuk lebih jelasnya, besaran Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dengan perhitungan yang sama pada ketiga jalur wilayah kajian (jalur Cadas Pangeran, jalur Alternatif 1, dan jalur alternatif 2) dapat dilihat pada Tabel 3 s/d Tabel 5 berdasarkan kecepatan rata-rata dan IRI pada dua kondisi (eksisting dan pasca pengalihan), dan berlaku untuk semua jenis kendaraan kajian.

Tabel 3
BOK Eksisting pada Jalur Cadas Pangeran

Jenis Kendaraan	BOK Dasar (Rp/km/kend)	Indeks BOK	BOK Eksisting (Rp/km/kend)
Golongan I	257.78	1.004571132	258.96
Golongan IIA	757.64	1.030731104	780.92
Golongan IIB	915.05	1.008314265	922.66

Sumber: Hasil Analisis, 2012

B. Jalur Alternatif 1

Tabel 4
BOK Eksisting pada Jalur Alternatif 1

Jenis Kendaraan	BOK Dasar (Rp/km/kend)	Indeks BOK	BOK Eksisting (Rp/km/kend)
Golongan I	257.78	1.009537029	260.24
Golongan IIA	757.64	1.037330589	785.92
Golongan IIB	915.05	1.004234551	918.93

Sumber: Hasil Analisis, 2012

C. Jalur Alternatif 2

Tabel 5
BOK Eksisting Jalur Alternatif 2

Jenis Kendaraan	BOK Dasar (Rp/km/kend)	Indeks BOK	BOK Eksisting (Rp/km/kend)
Golongan I	257.78	1.004539183	258.95
Golongan IIA	757.64	1.042721208	790.00
Golongan IIB	915.05	1.021123765	934.38

Sumber: Hasil Analisis, 2012

3.2 Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Eksisting pada Jalur Cadas Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur Alternatif 2

Tabel 6 merupakan hasil perhitungan nilai BOK pada kondisi eksisting untuk Jalur Cadas Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur Alternatif 2, masing-masing dikalikan dengan jarak tempuh tahunan dan volume lalu lintas harian. Dari tabel tersebut terlihat bahwa jalur Cadas Pangeran mempunyai nilai BOK paling rendah untuk semua jenis/golongan kendaraan kajian, masing-masing sebesar Rp.110,501,752,124 per tahun; Rp. 155,872,642,041 per tahun; dan Rp. 111,463,858,558 per tahun, masing-masing untuk kendaraan golongan I, golongan IIA, dan golongan IIB. Sementara pada jalur alternatif 1, masing-masing untuk kendaraan golongan I, golongan IIA, dan golongan IIB pada kondisi eksisting yaitu sebesar Rp. 163,328,948,217 per tahun; Rp. 144,689,717,073 per tahun; dan Rp. 489,525,439,526 per tahun. Pada jalur alternatif 1, masing-masing untuk kendaraan golongan I, golongan IIA, dan golongan IIB pada kondisi eksisting yaitu sebesar Rp.

278,610,508,020 per tahun; Rp.
181,618,460,465 per tahun; dan Rp.
608,313,446,552 per tahun.

Tabel 6
Rekapitulasi BOK Eksisting pada Jalur Cadas
Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur
Alternatif 2

Jenis Kendaraan	Cadas Pangeran	Alternatif 1	Alternatif 2
	(Rp/thn)	(Rp/thn)	(Rp/thn)
Golongan I	110,501,752,124	163,328,948,217	278,610,508,020
Golongan IIA	155,872,642,041	144,689,717,073	181,618,460,465
Golongan IIB	111,463,858,558	489,525,439,526	608,313,446,552

Sumber: Hasil Analisis, 2012

3.3 Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pasca Pengalihan Arus Lalu Lintas

A. Jalur Cadas Pangeran

Tabel 7
BOK Jalur Cadas Pangeran Pasca Pengalihan

Jenis Kendaraan	BOK Dasar	Indeks BOK	BOK Pasca
	(Rp/km/kend)		(Rp/km/kend d)
Golongan I	257.78	1.003320662	258.63
Golongan IIA	757.64	1.000256218	757.83
Golongan IIB	915.05	0.986614014	902.80

Sumber: Hasil Analisis, 2012

B. Jalur Alternatif 1

Tabel 8
BOK Jalur Alternatif 1 Pasca Pengalihan

Jenis Kendaraan	BOK Dasar	Indeks BOK	BOK Pasca
	(Rp/km/kend)		(Rp/km/kend)
Golongan I	257.78	1.016611248	262.06
Golongan IIA	757.64	1.150366283	871.56
Golongan IIB	915.05	1.118474696	1,023.46

Sumber: Hasil Analisis, 2012

C. Jalur Alternatif 2

Tabel 9
BOK Jalur Alternatif 2 Pasca Pengalihan

Jenis Kendaraan	BOK Dasar	Indeks BOK	BOK Pasca
	(Rp/km/kend)		(Rp/km/kend)
Golongan I	257.78	1.018438162	262.53
Golongan IIA	757.64	1.247027358	944.79
Golongan IIB	915.05	1.239837774	1,134.52

Sumber: Hasil Analisis, 2012

3.4 Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pasca Pengalihan pada Jalur Cadas Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur Alternatif 2

Tabel 10 merupakan hasil perhitungan dari nilai BOK pada kondisi pasca pengalihan arus lalu lintas pada Jalur Cadas Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur Alternatif 2, masing-masing dikalikan dengan jarak tempuh tahunan dan volume lalu lintas harian. Dari tabel tersebut terlihat bahwa untuk jalur alternatif 1 pada kondisi pasca pengalihan arus lalu lintas dari ruas Cadas Pangeran, dapat dikatakan mengalami kenaikan yang relatif tidak signifikan yaitu kendaraan tadi yaitu sebesar 11.38%, demikian juga untuk kendaraan golongan IIA yaitu sekitar 10.90%. Sedangkan golongan kendaraan I mengalami kenaikan BOK lebih besar dari kedua golongan kendaraan kajian lainnya yaitu sebesar 14.69%.

Tabel 10 juga menunjukkan bahwa untuk jalur alternatif 2 pada kondisi pasca pengalihan arus lalu lintas dari ruas Cadas Pangeran, dapat dikatakan mengalami kenaikan yang relatif cukup signifikan yaitu sebesar 40%. Sedangkan apabila diklasifikasikan kedalam jenis/golongan kendaraan terlihat bahwa pada jalur ini golongan kendaraan IIB mengalami kenaikan BOK relatif tinggi yaitu sebesar 59.46%. Hal ini dikarenakan jalur alternatif tersebut menerima limpahan volume kendaraan golongan IIB secara keseluruhan (100%) dari ruas Cadas Pangeran atau sekitar 31.33% dari total volume kendaraan golongan IIB, sehingga berpengaruh terhadap kecepatan. Sementara itu untuk kendaraan golongan IIA dan golongan I masing-masing mengalami kenaikan sebesar 20% dan 10%.

Tabel 10
Rekapitulasi BOK Pasca Pengalihan pada Jalur
Cadas Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur
Alternatif 2

Jenis Kendaraan	Cadas Pangeran	Alternatif 1	Alternatif 2
	(Rp/thn)	(Rp/thn)	(Rp/thn)
Golongan I	80,718,878,914	187,852,028,232	304,691,057,480
Golongan IIA	151,264,067,512	160,456,245,823	217,203,972,686
Golongan IIB	-	545,213,084,400	970,046,081,349

Sumber: Hasil Analisis, 2012

3.5 Perubahan Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Agregat pada Jalur Cadas Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur Alternatif 2

Penghitungan perubahan nilai biaya operasional kendaraan adalah selisih BOK agregat eksisting dan BOK agregat pasca pengalihan pada jalur Cadas Pangeran, jalur alternatif 1, dan jalur alternatif 2. Penghitungan total BOK menggunakan data dari hasil analisis besarnya biaya operasional kendaraan dikalikan dengan jarak tempuh tahunan dan volume lalu lintas harian.

Hasil perhitungan berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa efisiensi pasca pengalihan arus lalu lintas hanya terjadi pada jalur Cadas

Pangeran. Hal ini terlihat adanya penurunan biaya operasional kendaraan (BOK) pada jalur tersebut yaitu sebesar Rp. 145,855,306,296 per tahun atau sebesar 38.60% dan berlaku untuk semua jenis kendaraan kajian. Hal ini disebabkan adanya pengurangan/penurunan volume lalu lintas akibat adanya pengalihan arus lalu lintas dari ruas jalan Cadas Pangeran ke jalur alternatif 1 dan jalur alternatif 2. Sementara untuk jalur alternatif 1 dan jalur alternatif 2 mengalami kenaikan/peningkatan total BOK tidak tetap masing-masing sebesar Rp. 95,977,253,638.43 per tahun (12.03%) dan Rp. 423,398,696,477.43 per tahun (39.62%). Kenaikan BOK tersebut dikarenakan terjadinya peningkatan volume lalu lintas sebagai akibat menerima limpahan kendaraan dari ruas Cadas Pangeran.

Sedangkan besarnya selisih BOK eksisting dengan pasca pengalihan secara agregat yakni pada ketiga jalur kajian mengalami kenaikan/peningkatan BOK tidak tetap sebesar Rp. 373,520,643,819.56 per tahun atau sekitar 16.65%. Perubahan besaran BOK secara keseluruhan dan berlaku untuk setiap jenis kendaraan kajian, dapat dilihat pada Tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11
Perubahan Nilai BOK Agregat dari Kondisi Eksisting ke Pasca Pengalihan

Jenis Kendaraan	Jarak Tempuh	AADT	BOK Eksisting	AADT	BOK Pasca	BOK	Keterangan
						(eksisting & Pasca)	
	km/thn	smp/hari	Rp./thn	smp/hari	Rp/thn	Rp/thn	
CP							
Gol I	28,354.50	15,049.50	110,501,752,124	11,007.00	80,718,878,914	29,782,873,210	penghematan
Gol IIA	28,354.50	7,039.50	155,872,642,041	7,039.50	151,264,067,512	4,608,574,529	penghematan
Gol IIB		4,260.60	111,463,858,558	-	-	111,463,858,558	penghematan
		26,349.60	377,838,252,723	18,046.50	231,982,946,427	145,855,306,296	penghematan
Alt1							
Gol I	39,225.00	16,000.50	163,328,948,217	18,274.84	187,852,028,232	24,523,080,015	kerugian
Gol IIA	39,225.00	4,693.50	144,689,717,073	4,693.50	160,456,245,823	15,766,528,749	kerugian
Gol IIB	39,225.00	13,581.00	489,525,439,526	13,581.00	545,213,084,400	55,687,644,874	kerugian

Jenis Kendaraan	Jarak Tempuh	AADT	BOK Eksisting	AADT	BOK Pasca	BOK	Keterangan
						(eksisting & Pasca)	
	km/thn	smp/hari	Rp./thn	smp/hari	Rp/thn	Rp/thn	
		34,275.00	797,544,104,816	36,549.34	893,521,358,455	95,977,253,638.43	kerugian
Alt2							
Gol I	47,880.00	22,471.50	278,610,508,020	24,239.66	304,691,057,480	26,080,549,460	kerugian
Gol IIA	47,880.00	4,801.50	181,618,460,465	4,801.50	217,203,972,686	35,585,512,220	kerugian
Gol IIB	47,880.00	13,597.20	608,313,446,552	17,857.80	970,046,081,349	361,732,634,797	kerugian
		40,870.20	1,068,542,415,037	46,898.96	1,491,941,111,515	423,398,696,477.43	kerugian
Perubahan BOK Agregat			2,243,924,772,576.54		2,617,445,416,396.10	373,520,643,819.56	kerugian

Sumber: Hasil Analisis, 2012

3.6 Hasil Analisis Umum Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada Jalur Cadas Pangeran, Jalur Alternatif 1, dan Jalur Alternatif 2

Berdasarkan analisis hasil penghitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) di atas, diketahui bahwa besaran BOK yang merupakan penjumlahan dari besaran-besaran biaya pembentuknya, secara ringkas untuk wilayah kajian yang diamati terdapat perubahan yang cukup signifikan. Dari perhitungan dengan menggunakan kombinasi model biaya operasi kendaraan (BOK) didapatkan hasil yang berbeda untuk setiap jalur jalan yang digunakan sebagai sampel dari kajian ini, baik pada kondisi eksisting maupun pasca pengalihan arus lalu lintas dari Cadas Pangeran ke jalur alternatif 1 dan jalur alternatif 2. Hal itu disebabkan untuk masing-masing jalur jalan tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda.

Sementara itu apabila dilihat dari nilai komponen biaya operasional kendaraan (BOK) untuk jenis/golongan kendaraan, fakta yang terjadi adalah adanya perbedaan yang signifikan pada masing-masing jenis/golongan kendaraan mengenai nilai konsumsi komponen BOK dan harga komponen BOK-nya. Dapat dikatakan bahwa komponen yang menjadi barometer utama adalah biaya bahan bakar.

Selain faktor kecepatan, komponen biaya bahan bakar dipengaruhi oleh faktor kondisi kelandaian jalan yang dilalui, arus lalu lintas dan kekasaran jalan. Pengaruh itu semakin besar dengan adanya perbedaan jenis kendaraan dan kapasitas mesin yang akan mempengaruhi besarnya konsumsi bahan bakar masing masing kendaraan, baik pada kondisi eksisting maupun pada kondisi pasca pengalihan arus lalu lintas.

Berdasarkan analisis dan pembahasan di atas juga dapat ditarik kesimpulan bahwa walaupun kedua jalur alternatif wilayah kajian tersebut apabila dibandingkan dengan jalur eksisting (Cadas Pangeran) yaitu jalur yang merupakan permasalahan utama, dapat dikatakan mengalami kenaikan yang relatif cukup signifikan terutama pada jalur alternatif 2 yaitu sebesar 40%. Sedangkan apabila diklasifikasikan kedalam jenis/golongan kendaraan terlihat bahwa pada jalur alternatif 2 ini golongan kendaraan IIB mengalami kenaikan BOK relatif tinggi yaitu sebesar 59.46%. Hal ini dikarenakan jalur alternatif tersebut menerima limpahan volume kendaraan golongan IIB secara keseluruhan (100%) dari ruas Cadas Pangeran atau sekitar 31.33% dari total volume kendaraan golongan IIB, sehingga berpengaruh terhadap kecepatan. Sementara itu untuk kendaraan golongan IIA

dan golongan I masing-masing mengalami kenaikan sebesar 20% dan 10%.

Kenaikan BOK rata-rata pada jalur alternatif 1 dan 2 yang relatif cukup signifikan ini diindikasikan akibat pengaruh panjang *trace* jalan yang terlalu panjang yaitu masing-masing 130.75 km dan 159.60 km. Jarak tempuh yang terlalu jauh berimplikasi negatif pada borosnya biaya dan waktu perjalanan tempuh ditambah besarnya volume lalu lintas akibat terkena beban limpahan kendaraan dari ruas Cadas Pangeran. Namun demikian, terlepas dari adanya implikasi negatif dari adanya kebijakan pengalihan arus lalu lintas dari ruas jalan Cadas Pangeran ini yaitu dengan adanya kenaikan BOK yang mengakibatkan bertambahnya pengeluaran biaya perjalanan antara lain bagi pihak perusahaan angkutan, maka jika dilihat dari faktor lain yaitu pada kedua jalur alternatif ini dimungkinkan akan memberi banyak manfaat positif bagi daerah/wilayah sepanjang jalur tersebut bahwa jalur-jalur alternatif ini benar-benar dibutuhkan dan layak secara ekonomi maupun finansial serta mungkin yang lebih berdampak positif bagi pengembangan wilayah dan kota. Oleh karena itu dengan kata lain dapat disampaikan bahwa perlunya analisis mengenai proses pengambilan keputusan dalam mempertimbangkan keuntungan dan kerugian masing-masing jalur alternatif 1 dan alternatif 2 untuk perkembangan wilayah berdasarkan kebijakan rencana tata ruang yang ada.

Mengingat biaya operasional kendaraan (BOK) merupakan salah satu faktor pendukung dalam kebijakan di bidang transportasi yang sangat terkait dengan kondisi ekonomi negara dan daerah maka sangat diperlukan untuk meng-update biaya ini setiap tahunnya sehingga dapat mengakomodir kondisi saat ini yang sangat dinamis, khususnya untuk jalur-

jalur jalan alternatif sebagai akibat dari pengalihan arus lalu lintas dari suatu ruas/jalur prasarana jalan. Di samping itu, dapat dinyatakan bahwa faktor efisiensi dalam arti mampu memberikan manfaat yang maksimal dengan pengorbanan tertentu yang harus ditanggung oleh pemerintah daerah, operator, masyarakat dan lingkungan, atau memberikan manfaat tertentu dengan pengorbanan minimum perlu dipertimbangkan dalam proses pengambilan kebijakan di bidang transportasi. Keadaan tersebut dapat diukur antara lain berdasarkan perbandingan manfaat dengan besarnya biaya yang dikeluarkan.

Dengan biaya operasional kendaraan (BOK) yang cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya sehingga setiap masyarakat transportasi harus selalu bersiap untuk menyalahi kondisi seperti ini. Dari uraian di atas tampak jelas bahwa dengan mengetahui biaya operasional kendaraan (BOK) maka pemerintah mempunyai pedoman dalam pengambilan keputusan terkait dengan biaya transportasi.

4. Kesimpulan

Salah satu upaya untuk mempertahankan kinerja jalan agar senantiasa berfungsi optimal adalah dengan pengalihan arus lalu lintas ke jalur alternatif dengan karakteristik jalan yang memungkinkan untuk dilewati oleh berbagai jenis kendaraan. Langkah ini diyakini berdampak positif bagi pengembangan wilayah karena karakteristik jalan yang mampu memunculkan kawasan terbangun di setiap lahan yang dilaluinya. Akan tetapi dilain pihak dampak dari adanya pengalihan arus lalu lintas berimplikasi terhadap perubahan biaya operasional kendaraan (BOK) bagi pengguna jalan dengan kecenderungan terjadinya peningkatan biaya tersebut.

Berdasar gambaran akhir di atas beserta serangkaian analisis dan kompilasi data yang telah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengalihan arus lalu lintas dari jalur Cadas Pangeran ke jalur-jalur alternatif dapat diketahui dari hasil pembahasan sebagai berikut:

A. Dengan adanya pengalihan arus lalu lintas dari jalur Cadas Pangeran ke jalur alternatif 1 dan jalur alternatif 2 dapat mengurangi beban lalulintas yang selama ini terjadi pada ruas jalan Cadas Pangeran sebesar 4,273 kend/hr atau sekitar 15%, dengan komposisi per jenis kendaraan sebagai berikut: sepeda motor pada volume tetap karena jenis kendaraan ini tidak dialihkan artinya masih tetap melewati ruas Cadas Pangeran dengan volume 12,392 kend/hr; kendaraan ringan berkurang sebesar 2,695 kend/hr (9%); dan kendaraan berat seluruhnya dialihkan ke jalur alternatif 2 sebesar 1,578 kend/hr atau sekitar 6% dari total volume kendaraan.

B. Untuk jalur Alternatif 1, komposisi per jenis kendaraan sebagai berikut: sepeda motor tidak ada penambahan volume dari Cadas Pangeran, jadi tetap dengan volume 20,118 kend/hr; kendaraan ringan terjadi penambahan volume akibat dari pengalihan Cadas Pangeran sebesar 1,516 kend/hr (4%); dan kendaraan berat tidak terjadi penambahan, jadi tetap dengan jumlah volume sebesar 5,030 kend/hr.

C. Jalur alternatif 2, komposisi per jenis kendaraan sebagai berikut: sepeda motor tetap dengan volume 22,362 kend/hr; kendaraan ringan bertambah sebesar 1,179 kend/jam (3%); dan

kendaraan berat dari Cadas Pangeran seluruhnya dialihkan ke jalur ini sehingga terjadi penambahan sebesar 1,578 kend/hr.

2. Hasil analisis memperlihatkan bahwa perubahan derajat kejenuhan (NVK) dan kecepatan baik pada kondisi eksisting maupun pasca pengalihan arus lalu lintas, berpengaruh kepada biaya operasional kendaraan (BOK) pada ketiga jalur wilayah kajian tersebut. Semakin tinggi nilai NVK maka kecepatan kendaraan akan semakin berkurang sehingga biaya operasional kendaraan (BOK) bertambah begitu juga sebaliknya.

3. Biaya operasional kendaraan (BOK) memiliki peran utama dalam menentukan kelayakan ekonomi suatu jalan yang dalam perhitungannya lebih ditekankan pada besarnya biaya yang dikeluarkan dalam pengoperasian kendaraan. Artinya hanya komponen biaya tidak tetap yang diperhitungkan.

4. Terdapat kecenderungan peningkatan besaran biaya operasional kendaraan (BOK) tidak tetap sebagai akibat dari adanya pengalihan arus lalu lintas dari jalur Cadas Pangeran ke jalur alternatif 1 dan jalur alternatif 2 kecuali untuk jalur Cadas Pangeran terjadi penurunan BOK tidak tetap. Hal ini dikarenakan adanya pengurangan arus lalu lintas dari jalur tersebut dengan terdistribusinya volume kendaraan ke jalur alternatif 1 dan jalur alternatif 2, dan berlaku untuk semua jenis/golongan kendaraan kajian.

Efisiensi pengalihan arus lalu lintas dari ruas jalan Cadas Pangeran dapat dilihat dari besarnya perubahan (penurunan dan peningkatan) biaya operasi kendaraan (BOK)

antara kondisi eksisting dibandingkan dengan pasca pengalihan. Besarnya penurunan biaya tersebut untuk masing-masing jalur kajian sebagai berikut:

1) Jalur Cadas Pangeran

Besaran BOK biaya tidak tetap untuk kendaraan golongan I, dari kondisi eksisting (Rp.110,501,752,124 per tahun) ke kondisi pasca pengalihan (Rp.80,718,878,914 per tahun) terjadi penurunan sebesar Rp. 29,782,873,210; kendaraan golongan IIA, dari kondisi eksisting (Rp.155,872,642,041 per tahun) ke kondisi pasca pengalihan (Rp.151,264,067,512 per tahun) terjadi penurunan sebesar Rp.4,608,574,529; dan untuk kendaraan golongan IIB hanya menggambarkan hasil perhitungan BOK dari kondisi eksisting (Rp.111,463,858,558 per tahun). Hal ini dikarenakan pada kondisi pasca pengalihan arus lalu lintas, volume kendaraan untuk jenis/golongan kendaraan IIB secara keseluruhan (100%) dialihkan ke jalur alternatif 2, sehingga tidak dilakukan perhitungan untuk kondisi pasca pengalihan. Adapun hasil perhitungan perubahan BOK agregat pada jalur Cadas Pangeran terjadi penurunan dari eksisting ke pasca pengalihan yaitu sebesar Rp.145,855,306,296 per tahun (38.60%).

2) Jalur Alternatif 1

Besaran BOK biaya tidak tetap untuk kendaraan golongan I, dari kondisi eksisting (Rp.163,328,948,217 per tahun) ke kondisi pasca pengalihan (Rp.187,852,028,232 per tahun) terjadi kenaikan sebesar Rp. 24,523,080,015.; kendaraan golongan IIA dari kondisi eksisting (Rp.144,689,717,073 per tahun) ke kondisi pasca pengalihan (Rp. 160,456,245,823 per tahun) terjadi kenaikan sebesar Rp.15,766,528,749; dan untuk kendaraan golongan IIB, dari kondisi

eksisting (Rp.489,525,439,526 per tahun) ke kondisi pasca pengalihan (Rp.545,213,084,400 per tahun) terjadi kenaikan sebesar Rp.55,687,644,874 per tahun. Hasil perhitungan perubahan BOK agregat pada jalur alternatif 1 terjadi kenaikan dari eksisting ke pasca pengalihan yaitu sebesar Rp.95,977,253,638.43 per tahun (12.03%).

3) Jalur Alternatif 2

Besaran BOK biaya tidak tetap untuk kendaraan golongan I, dari kondisi eksisting (Rp.278,610,508,020 per tahun) ke kondisi pasca pengalihan (Rp.304,691,057,480 per tahun) terjadi kenaikan sebesar Rp.26,080,549,460 per tahun; kendaraan golongan IIA dari kondisi eksisting (Rp. 181,618,460,465 per tahun) ke kondisi pasca pengalihan (Rp.217,203,972,686 per tahun) terjadi kenaikan sebesar Rp. 35,585,512,220 per tahun; dan untuk kendaraan golongan IIB, dari kondisi eksisting (Rp. 608,313,446,552 per tahun) ke kondisi pasca pengalihan (Rp.970,046,081,349 per tahun) terjadi kenaikan sebesar Rp.361,732,634,797 per tahun. Hasil perhitungan perubahan BOK agregat pada jalur Alternatif 2 terjadi kenaikan dari eksisting ke pasca pengalihan yaitu sebesar Rp.423,398,696,477.43 per tahun (39.62%).

4) Hasil pembahasan menunjukkan terdapat peningkatan/penambahan besaran biaya operasional kendaraan (BOK) agregat tidak tetap dari ketiga jalur wilayah kajian sebesar Rp.373,520,643,819.56 per tahun (16.65%). Kenaikan BOK tersebut dikarenakan terjadinya peningkatan volume lalu lintas pada jalur alternatif 1 dan jalur alternatif 2 yang menerima limpahan kendaraan dari ruas Cadas Pangeran sebagai akibat dari adanya pengalihan arus

lalu lintas dari ruas Cadas Pangeran tersebut

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Miming Miharja, M.Sc. Eng., PhD. untuk arahan dan bimbingan sehingga artikel ini dapat ditulis. Terima kasih juga kepada dua mitra bestari yang telah memberikan komentar yang berharga.

Daftar Pustaka

- Dirjen Bina Marga. 2005. *Biaya Operasional Kendaraan untuk Jalan Perkotaan di Indonesia*. Departemen PU. Jakarta.
- Dunn, William N. 2000. *Analisis Kebijakan Publik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hendarsin, L. Shirley. 2000. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Cadas Pangeran Rentan Bencana Gerakan Tanah. LIPI 2010.
- LPKM-ITB dan KBK Rekayasa Transportasi Jurusan Teknik Sipil ITB. 1997.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dirjen Bina Marga. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Miro, Fidel. 2002. *Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Morlok, Edward K. 1984. *Introduction to Transportation Engineering and Planning (Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Yani Sianipar)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Oglesby, Clarkson. H dan Hicks, R. Gary. 1993. *Teknik Jalan Raya*. Bandung: Penerbit Erlangga.
- Peraturan Gubernur/Pergub No. 22 Tahun 2010 tentang Larangan/Pembatasan Tonase Kendaraan diatas 8 Ton Melintas Cadas Pangeran.
- Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan. Dirjen Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta, 1998.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.
- Warpani, Soewardjoko. 2002. *Analisis Kota dan daerah*. ITB.
- Warpani, Soewardjoko. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. ITB.
- Wohl, Martin. 1980. *Traffic System Analysis*. New York: Mc. Graw Hill Book Company

