

BIAYA BBM AKIBAT KEMACETAN DI PERSIMPANGAN WILAYAH JABODETABEK

FUEL COSTS BECAUSE OF CONGESTION IN THE INTERSECTION OF JABODETABEK

Nunuj Nurdjanah

Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta Pusat 10110
nujtea@yahoo.com

Submitted: 4 November 2013, Review 1: 11 November 2013, Review 2: 25 November 2013, Eligible articles: 2 Desember 2013

ABSTRACT

Growth vehicle in the Jabodetabek area is high to achieve 15-20% growth per year, but the growth of road that is only 0.01% per year, it is estimated that there will be total traffic jam in Jakarta and its surroundings in 2014. Congestion has resulted in loss of time, energy, physical and psychological health. In this study calculated the cost of fuel loss due to congestion at intersections in the Greater Jakarta area. Based on analysis using Contram in this study, can be seen in fuel costs as a result of congestion in 2011 at the jam-prone intersections in the Jabodetabek area as follows: Jakarta \pm 3.7 trillion rupiah; Bogor \pm 97.7 billion rupiah; Depok \pm 259.3 billion rupiah; Tangerang \pm 488.7 billion rupiah; Bekasi \pm 360 billion rupiah. The total cost of fuel in 2011 at the intersection of the Jabodetabek area \pm 4.9 trillion rupiah, is expected for 2016 years to increase \pm 6.09 trillion rupiah.

Keywords: intersection, costs of fuel, congestion

ABSTRAK

Pertumbuhan kendaraan di wilayah Jabodetabek cukup tinggi mencapai 15-20% per tahun, tidak seimbang dengan pertumbuhan jalan yang hanya 0.01% per tahun, sehingga diperkirakan pada Tahun 2014 akan terjadi kemacetan total di DKI Jakarta dan sekitarnya. Kemacetan telah mengakibatkan kerugian waktu, energi, kesehatan fisik maupun psikis. Dalam penelitian ini dihitung biaya BBM akibat kemacetan di persimpangan di wilayah Jabodetabek. Berdasarkan analisis dengan menggunakan Contram dalam penelitian ini, dapat diketahui biaya BBM yang dikeluarkan akibat kemacetan Tahun 2011 di persimpangan rawan macet di wilayah Jabodetabek sebagai berikut: DKI Jakarta \pm 3,7 triliun rupiah; Bogor \pm 97,7 milyar rupiah; Depok \pm 259,3 milyar rupiah; Tangerang \pm 488,7 milyar rupiah, Bekasi \pm 360 milyar. Total biaya BBM tahun 2011 di persimpangan wilayah Jabodetabek \pm 4,9 triliun rupiah, dan diperkirakan tahun 2016 meningkat menjadi \pm 6,09 triliun rupiah.

Kata Kunci: persimpangan, biaya BBM, kemacetan

PENDAHULUAN

Jabodetabek merupakan wilayah yang meliputi Provinsi DKI Jakarta, Kota Bogor, Kabupaten Bogor, Kota Depok, Kota Tangerang, Kabupaten Tangerang, Kota Bekasi, dan Kabupaten Bekasi. Wilayah di luar kota Jakarta merupakan daerah penyangga, dimana menurut hasil penelitian Badan Pusat Statistik (BPS) sebagian besar penduduk wilayah Bodetabek bekerja di DKI Jakarta, sehingga terjadi pergerakan orang dan barang masuk dan keluar kota Jakarta setiap saat. Tidak mengherankan kalau titik kemacetan lalu lintas dan angkutan jalan adalah jalan akses dan di dalam kota Jakarta.

Di dalam wilayah DKI Jakarta pada beberapa ruas jalan tertentu V/C rasionya hampir mendekati 1. Stagnasi dan kelumpuhan sudah terjadi dan diperkirakan tahun 2014 ibu kota negara ini lumpuh total. Warga yang sebelumnya sabar dalam antrian kemacetan kini berubah menjadi pemarah dan akan berdampak pula pada berubahnya perilaku seseorang dalam berlalu lintas.

Kemacetan juga menimbulkan biaya BBM secara ekonomi. Dari perhitungan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) terhadap sektor kesehatan dan energi, biaya BBM akibat kemacetan

mencapai Rp 7 triliun. Sedangkan berdasarkan perhitungan Yayasan Pelangi, total biaya BBM akibat kemacetan mencapai Rp 43 triliun meliputi Biaya BBM akibat keterlambatan masuk kerja, pemborosan BBM, dan pencemaran udara. Data lain menyebutkan, jumlah pengguna kendaraan umum menurun dari tahun ke tahun sedangkan pengguna kendaraan pribadi justru meningkat.

Pada tahun 2010 pengguna kendaraan umum hanya sekitar 44,1% dan kendaraan pribadi 55,9%. Sekitar tiga juta kursi kosong kendaraan pribadi melewati jalan tol di wilayah DKI Jakarta, dan sekitar 33% dari total kursi kosong tersebut melewati jalan-jalan di dalam kota Jakarta.

Dilihat dari perkembangan pergerakan bangkitan dan tarikan angkutan penumpang dan barang dalam suatu wilayah yang berdampak pada kemacetan lalu lintas dan kemungkinan beberapa tahun ke depan tidak terkendali, maka perlu dilakukan penelitian mengenai biaya BBM akibat kemacetan lalu lintas di Jabodetabek secara komprehensif agar masyarakat dapat memahami dan berperan serta memutuskan setiap kebijakan pemerintah dalam mengatasi kemacetan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa banyak konsumsi BBM yang dihabiskan pengguna transportasi jalan di persimpangan?
2. Berapa besarnya biaya kemacetan jika ditinjau dari banyaknya konsumsi BBM?

TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan UU Nomor 22 Tahun 2009 dan PP Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, beberapa definisi terkait dengan penelitian ini sebagai berikut: lalu lintas adalah gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan; berhenti adalah keadaan kendaraan tidak bergerak untuk sementara dan tidak ditinggalkan pengemudinya; macet adalah suatu kondisi lalu lintas yang padat dan mengakibatkan kendaraan tidak berjalan sesuai dengan kecepatan yang direncanakan; kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan adalah suatu keadaan berlalu lintas dan penggunaan angkutan yang bebas dari hambatan dan kemacetan di jalan.

Dalam melakukan penelitian ini, ada beberapa studi yang mengupas masalah kemacetan lalu lintas:

1. Berdasarkan perhitungan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) Biaya BBM akibat kemacetan dari sektor kesehatan dan energi mencapai Rp 7 triliun (perpustakaan.bappenas.go.id).
2. Berdasarkan perhitungan Yayasan Pelangi, total biaya BBM akibat kemacetan dari biaya BBM akibat keterlambatan masuk kerja, pemborosan BBM, dan pencemaran udara mencapai Rp 43 triliun.
3. Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Yogyakarta, ditulis oleh Imam Basuki dan Iswadi, 2008, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penelitian tersebut menggunakan rumus perhitungan kapasitas jalan kota berdasarkan MKJI dan perhitungan biaya kemacetan dengan model "Kaitan Antara Kecepatan Dengan Biaya Kemacetan" (Tzedakis, 1980). Kesimpulan dari penelitian tersebut biaya BBM paling besar dari kemacetan lalu lintas adalah waktu tempuh dan pemborosan bahan bakar, sehingga mengakibatkan kenaikan biaya operasi kendaraan. Biaya BBM akibat kelambatan arus lalu lintas yang terjadi di Jl. Gejayan diperhitungkan sebesar Rp 11.282.482,21/jam, yaitu biaya BBM bertambahnya biaya operasional kendaraan, yang semestinya tidak perlu dikeluarkan apabila kecepatannya bisa mencapai kecepatan desain perencanaan.

4. Pengkajian Dampak Kemacetan Lalu Lintas pada Jalan Akses dari dan Menuju Pelabuhan Tanjung Priok, Puslitbang Perhubungan Darat, 2008. Kesimpulan dari pengkajian tersebut adalah biaya BBM akibat kemacetan dalam kota (tanggal 25 Januari s.d. 22 Maret 2008) di jalan akses Cakung-Cilincing (Cacing) yaitu: biaya BBM pengusaha angkutan truk dan kontainer sebesar Rp 30,8 Milyar, biaya BBM pengusaha industri sebesar Rp 74,88 Milyar, dan biaya BBM pemerintah sebesar Rp 175,24 Milyar.
5. Analisa Kemacetan Lalu Lintas pada Ruas Jalan dengan *Deterministic Queuing Analysis*, ditulis oleh Herawati dan Mutharuddin, dipublikasikan pada Warta Penelitian Perhubungan Vol. 22 Nomor 11, November 2010, hal. 1198-1215. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah panjang antrian saat kendaraan macet adalah 5,98 km pada lokasi simpang bersinyal dan 38,01 km pada lokasi *unsignalization*, volume kumulatif kendaraan maksimum yang dihasilkan dengan metode DQA pada lokasi simpang bersinyal sebesar 10.075 smp lebih kecil estimasinya jika dibandingkan dengan volume kumulatif maksimum pada lokasi simpang tak bersinyal (19.900 smp).

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian untuk pemecahan masalah dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, dengan cakupan penelitian merupakan penelitian sampel dimana dilakukan penarikan sampel untuk dapat diambil suatu kesimpulan.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di beberapa persimpangan di wilayah Jabodetabek.

C. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data sekunder dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan informasi dari instansi terkait seperti Ditjen Perhubungan Darat, Ditjen Migas, Kepolisian RI, Pemda Jabodetabek, dan instansi terkait lainnya. Data primer akan dikumpulkan dengan kuesioner, *checklist* dan observasi (pengamatan).

D. Metode Analisis Data

Metode analisis yang akan digunakan adalah metode perhitungan biaya BBM kemacetan berdasarkan BBM yang dihabiskan selama terjadi antrian di persimpangan dengan menggunakan *Contram*. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau persimpangan

termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (AASHTO, 2001, dalam Khisty & Lall, 2006).

Beberapa aspek yang perlu diketahui dalam perhitungan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Karakteristik Umum Arus Lalu Lintas

Ada tiga karakteristik primer dalam teori arus lalu lintas yang saling terkait yaitu volume, kecepatan, dan kapasitas jalan.

a. Volume

Volume adalah jumlah sebenarnya kendaraan yang diamati melalui suatu titik selama rentang waktu tertentu. Pada umumnya satuan dari volume adalah kendaraan per jam. Biasanya volume (kend/jam) dikonversikan ke Satuan Mobil Penumpang (SMP) per satuan waktu.

Tabel 1.
Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah

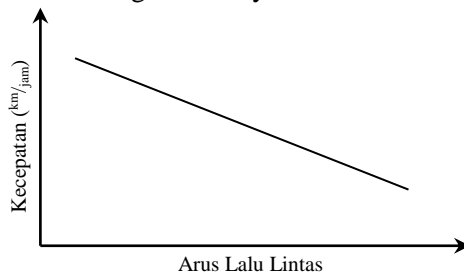
Tipe jalan: Jalan Satu Arah dan Jalan Terbagi	Arus Lalu Lintas per Jalur (Kend/jam)	SMP/EMP	
		HV	MC
Dua jalur satu arah (2/1)	0	1,3	0,40
Empat lajur terbagi (4/2D)	≥1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	0,40
Enam lajur terbagi (6/2D)	≥1100	1,2	0,25

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Menurut MKJI 1997, klasifikasi kendaraan dibedakan menjadi sepeda motor (*Motorcycle*), kendaraan ringan (*Light Vehicle*), dan kendaraan berat (*Heavy Vehicle*). *Motorcycle* (MC) adalah kendaraan beroda dua atau tiga. *Light Vehicle* (LV) adalah kendaraan bermotor dengan jarak as 2,0-3,0 m (termasuk mobil penumpang, minibus, pick up, dan truk kecil). *Heavy Vehicle* (HV) adalah kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi).

b. Kecepatan

Kecepatan merupakan salah satu ukuran dasar dari performansi lalu lintas. Kecepatan dinyatakan dengan satuan jarak per satuan waktu. Kecepatan didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan. Semakin besar arus semakin kecil kecepatannya, atau dengan kata lain kecepatan berbanding terbalik dengan besarnya arus lalu lintas.



Gambar 1.
Hubungan Antara Tingkat Kecepatan dengan Arus Lalu Lintas

Pengukuran kecepatan terdiri dari *spot speed*, *running speed*, dan *journey speed*. Pengukuran *running speed* dan *journey speed* dilakukan sepanjang suatu rute. Karena begitu beragamnya kecepatan individual dalam aliran lalu lintas, maka biasanya digunakan kecepatan rata-rata. Untuk mengetahui kecepatan rata-rata, dapat digunakan kecepatan rata-rata ruang dan kecepatan rata-rata waktu.

1) Kecepatan Rata-rata (*Running Speed*)

Kecepatan rata-rata ruang adalah pengukuran kecepatan rata-rata waktu tempuh pada jarak atau ruas tertentu.

$$V_s = \frac{1}{\sum v_i/n} \dots \dots \dots (1)$$

dengan:

- V_s = kecepatan rata-rata ruang
- v_i = kecepatan spot
- n = jumlah kendaraan yang diamati

2) Kecepatan Rata-rata Waktu (*Spot Speed*)

Kecepatan rata-rata waktu adalah rata-rata dari kecepatan spot. Kendaraan yang diukur dalam hal ini adalah kendaraan yang melintasi titik pengamat dalam rentang tertentu.

$$V_t = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n} \dots \dots \dots (2)$$

dengan:

- V_t = kecepatan rata-rata waktu
- v_i = kecepatan spot
- n = jumlah kendaraan yang diamati

c. Kepadatan

Kepadatan erat kaitannya dengan kapasitas jalan. Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan. Kapasitas total adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_o) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

Bentuk model kapasitas berdasarkan MKJI, 1997:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots\dots(3)$$

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
- FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (untuk jalan terbagi dan jalan satu arah bernilai 1)
- FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Menurut “Buku Standard Desain Geometrik Jalan Perkotaan” yang dikeluarkan oleh Ditjen Bina Marga, kapasitas dasar didefinisikan sebagai volume maksimum per jam yang dapat melewati suatu potongan lajur jalan (untuk jalan multi lajur) atau suatu potongan jalan (untuk jalan dua lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas ideal.

Kondisi ideal terjadi apabila: lebar lajur tidak kurang dari 3,5 m; kebebasan lateral tidak kurang dari 1,75 m; standar geometrik baik; hanya kendaraan ringan/light vehicle yang menggunakan jalan; tidak ada batas kecepatan.

2. Kemacetan

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati 0 km/jam atau bahkan menjadi 0 km/jam sehingga mengakibatkan antrian. Terjadinya kemacetan dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan yang terjadi pada ruas jalan yang ditinjau, dimana kemacetan terjadi jika nilai derajat kejenuhan tercapai lebih dari 0,8 (MKJI, 1997).

Kemacetan disebabkan oleh beberapa faktor seperti disiplin para pelaku lalu lintas (pengguna jalan) atau jalan rusak. Secara matematis dinyatakan sebagai $V/C > 1$. Meskipun demikian dalam hal jalan rusak dan terjadi kemacetan pada ruas jalan tersebut, yang terjadi adalah justru $V/C < 1$. Dalam hal kemacetan murni, artinya kemacetan bukan disebabkan oleh kerusakan jalan, semua pihak ikut menjadi penyebab kemacetan. Kemacetan pada dasarnya adalah persoalan lalu lintas, namun hal itu dapat terjadi sebagai akibat kesalahan perencanaan perangkutan, yakni dalam menentukan kebijakan pilihan moda (*modal split*) dan atau pembebanan jaringan (*traffic assignment*). Dengan kata lain, kemacetan bukan semata-mata masalah peralulintasan melainkan dapat saja berakar pada sektor perangkutan. Oleh karena itu, disamping upaya membuat $V/C < 1$, upaya melalui sektor perangkutan pun perlu dilakukan (Warpani, 2002).

Nilai waktu perjalanan adalah biaya akibat adanya hambatan perjalanan (*travel delay*) terhadap penumpang, dibuat berdasarkan tingkat pendapatan rumah tangga dan berbanding lurus dengan kecepatan.

Biaya operasional kendaraan adalah biaya yang berkaitan dengan pengoperasian sistem transportasi tersebut, antara lain biaya pemakaian bahan bakar, oli, ban, dan biaya pemeliharaan dan berbanding terbalik dengan kecepatan.

3. Pembebanan Arus Lalu Lintas

Penelitian untuk menganalisis pembebanan lalu lintas menggunakan *software Contram*. *Contram* adalah singkatan dari *Continous Traffic Assignment Model*, yaitu suatu program aplikasi komputer yang mengkaji mengenai pembebanan lalu lintas berdasarkan data input yang diberikan, yaitu berupa data jaringan jalan (*supply*) dan data permintaan lalu lintas (*demand*).

Contram memerlukan data input yang sangat rinci mengenai kondisi lalu lintas yang ada, sehingga dapat memperkirakan dan meramalkan secara rinci mengenai: arus lalu lintas pada jaringan jalan di wilayah studi; hambatan dan antrian di setiap ruas dan persimpangan; kecepatan rata-rata di setiap ruas jalan; konsumsi BBM.

Adapun masukan data yang dibutuhkan untuk program *Contram* sebagai berikut.

- a. Data jaringan jalan, dibuat ke dalam file *.net

- b. Data permintaan lalu lintas dibuat ke dalam file *.dem
- c. Data sistem pengendalian (Control Data) dibuat ke dalam file *.con

Contram melaksanakan pembebanan lalu lintas secara bervariasi menurut waktu. Hal ini dilakukan dengan cara membagi periode simulasi ke dalam interval-interval waktu tertentu dan memperkirakan arus lalu lintas yang akan terbebani masing-masing ruas jalan pada setiap interval waktu tersebut. Interval yang tersingkat dapat selama 10 menit, dikaji terutama apabila kondisi lalu lintas pada jaringan jalan cukup kritis. Durasi maksimum dari suatu periode simulasi adalah 8 jam, dan jumlah interval maksimum yang dimungkinkan adalah 13 interval.

Pembebanan yang dilakukan adalah secara paket demi paket ke dalam lintasan minimum, dimana hal ini akan menghasilkan suatu pola lalu lintas tertentu pada jaringan yang kemudian digunakan untuk iterasi berikutnya ketika masing-masing paket dibebankan kembali ke dalam lintasan minimum yang baru. Diperlukan beberapa iterasi agar dapat dicapai pola arus lalu lintas yang setimbang (stabil), yaitu suatu pola dimana semua kendaraan yang dibebankan pada jaringan jalan akan menggunakan rute yang sama pada 2 (dua) buah iterasi yang berurutan. Proses iterasi ini dapat dipertimbangkan sebagai pembiasaan diri dari para pengemudi terhadap kondisi jaringan jalan dan kondisi lalu lintas.

Kendaraan yang bergerak dari setiap pasangan zona asal-tujuan dikelompokkan ke dalam paket-paket kendaraan guna mengurangi lamanya waktu perhitungan kendaraan yang tergabung dalam suatu paket kendaraan diasumsikan kondisinya tetap. Masing-masing paket kendaraan tersebut diperlakukan secara sama seperti halnya dengan satu kendaraan pada saat dibebankan ke dalam rute dengan perjalanan yang minimum. Jadi, semua kendaraan yang tergabung di dalam 1 (satu) paket kendaraan dan bergerak di sepanjang rute yang sama akan mengalami hambatan yang sama.

Ukuran masing-masing paket kendaraan ini sesuai dengan ukuran maksimum yang ditentukan atau dihitung secara otomatis oleh *Contram*, sehingga arus lalu lintas pada masing-masing interval dapat dihasilkan secara seragam (*uniform*). Rumus ukuran

paket kendaraan tersebut adalah sebagai berikut:

$$P = 1,41 \times F \times \frac{\sum(\text{flow}_i)}{\sum\sqrt{(\text{flow}_i)}} \quad (4)$$

dengan:

P = Ukuran paket kendaraan

F = Faktor Pengubah (*Change of Mind Factor*)

Flow (i) = Jumlah kendaraan pada interval i

Dalam menghitung waktu perjalanan kendaraan, *Contram* membagi waktu tersebut atas 2 (dua) buah komponen, yaitu waktu perjalanan kendaraan di sepanjang ruas jalan (*running time*) dan hambatan-hambatan di persimpangan (*junction delay*). Perhitungan hambatan ini berdasarkan suatu estimasi terhadap rata-rata antrian (*queue*) yang terjadi pada masing-masing ruas jalan pada akhir dari setiap interval waktu. Perkiraan terhadap antrian ini tergantung pada: antrian yang terjadi pada akhir interval waktu sebelumnya; jumlah kedatangan pada garis henti (*stop line*); jumlah kendaraan maksimum yang dapat meninggalkan ruas jalan; durasi dari interval waktu.

Hambatan yang dialami oleh suatu paket kendaraan dihitung dari panjang antrian yang dialami oleh paket kendaraan tersebut pada saat mencapai garis henti. Hambatan tersebut merupakan waktu yang digunakan oleh paket tersebut sampai lepas dari antrian yang dialaminya.

Contram dapat digunakan untuk mengestimasi jumlah bahan bakar (liter) yang dikonsumsi oleh masing-masing kelas kendaraan yang bergerak pada jaringan jalan di wilayah studi. Jumlah konsumsi BBM dipengaruhi antara lain oleh waktu perjalanan, hambatan dan jarak yang ditempuh oleh setiap kelas kendaraan. Diperlukan 3 (tiga) buah koefisien untuk masing-masing kelas kendaraan, yaitu A, B, dan C. Rumus yang digunakan untuk menghitung konsumsi BBM kendaraan kelas I dalam mil-liter adalah sebagai berikut.

$$F_i = A_i - B_i/V + C_i V^2 \quad \dots\dots\dots (5)$$

F_i = Konsumsi BBM kendaraan I (mil-liter)

V = Kecepatan perjalanan kendaraan (meter/detik)

A_i, B_i, C_i = Koefisien-koefisien kendaraan kelas i

Tabel 2.
Nilai-Nilai dari Koefisien A, B dan C Untuk Masing-Masing Kelas Kendaraan

Jenis Kendaraan	A	B	C
Sedan & sejenisnya (C)	0,024	0,361	0,000057
Bus & sejenisnya (B)	- 0,040	2,272	0,000334
Truk & sejenisnya (L)	- 0,040	2,272	0,000334

Sumber: Mitchell (TRRL, 1987)

Dari keseluruhan proses yang telah diuraikan diatas maka keluaran yang dihasilkan oleh *Contram* adalah: arus lalu lintas pada jaringan jalan; hambatan (*delay*) dan antrian (*queues*) pada masing-masing ruas jalan; kecepatan rata-rata pada tiap ruas jalan; dan konsumsi bahan bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Jumlah Satuan Mobil Penumpang (SMP) per Jam

Dalam perhitungan *Contram*, dimasukkan juga data perhitungan jumlah kendaraan. Oleh karena itu, dilakukan survei TC pada setiap ruas jalan yang di survei. Jumlah Kendaraan/jam dan SMP/jam tersebut dapat dikonversikan menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) per jam.

1. Jl. Hayam Wuruk

Tabel 3.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam di Ruas Jl. Hayam Wuruk

Periode Waktu	Jumlah	
	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.976	1.964,03
07.00-08.00	3.358	2.216,48
08.00-09.00	3.081	2.033,53
09.00-10.00	2.765	1.824,90
10.00-11.00	2.984	1.969,44
11.00-12.00	2.876	1.898,09
12.00-13.00	2.611	1.723,46
13.00-14.00	2.879	1.900,14
14.00-15.00	2.795	1.844,63
15.00-16.00	2.908	1.919,28
16.00-17.00	3.210	2.118,60
17.00-18.00	3.458	2.282,28
18.00-19.00	3.075	2.029,37
19.00-20.00	2.842	1.875,52
20.00-21.00	2.749	1.814,34
21.00-22.00	2.556	1.686,63

Sumber: Hasil Analisis, 2011

2. Jl. Pondok Gede

Tabel 4.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam di Ruas Jl. Pondok Gede

Waktu	Arah TMII		Arah Pondok Gede Plaza	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.776	2.177,7	2.657	1.983,0
07.00-08.00	3.110	2.411,5	3.298	2.431,7
08.00-09.00	3.247	2.507,4	3.341	2.461,8
09.00-10.00	3.095	2.401,0	2.901	2.153,8
10.00-11.00	2.937	2.290,1	2.753	2.050,2
11.00-12.00	2.694	2.120,2	2.897	2.151,0
12.00-13.00	2.813	2.203,4	3.011	2.230,8
13.00-14.00	2.860	2.236,8	2.648	1.976,7
14.00-15.00	2.840	2.222,4	2.891	2.146,8
15.00-16.00	2.822	2.209,6	2.765	2.058,6
16.00-17.00	2.968	2.312,4	3.019	2.236,4
17.00-18.00	3.228	2.494,2	3.298	2.431,7
18.00-19.00	3.077	2.388,4	3.395	2.499,6
19.00-20.00	2.957	2.304,6	2.847	2.116,0
20.00-21.00	2.755	2.163,0	2.688	2.004,7
21.00-22.00	2.524	2.001,3	2.535	1.897,4

Sumber: Hasil Analisis, 2011

3. Jl. Daan Mogot

Tabel 5.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam di Ruas Jl. Daan Mogot

Waktu	Arah Tangerang		Arah Roxy	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.920	2.044	2.822	2.172,6
07.00-08.00	3.553	2.487,1	3.560	2.763
08.00-09.00	2.700	1.890	3.297	2.552,6
09.00-10.00	2.462	1.477,2	3.089	2.386,2
10.00-11.00	2.589	1.553,4	2.855	2.199
11.00-12.00	2.404	1.442,4	2.517	1.928,6
12.00-13.00	2.694	1.616,4	2.560	1.963
13.00-14.00	2.581	1.806,7	2.388	1.825,4
14.00-15.00	2.489	1.742,3	2.634	2.022,2
15.00-16.00	2.478	1.456,7	2.837	2.184,6

Waktu	Arah Tangerang		Arah Roxy	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
16.00-17.00	2.572	1.548,1	3.186	2.463,8
17.00-18.00	2.783	1.948,1	3.657	2.652,6
18.00-19.00	3.357	2.284,7	3.872	2.664,6
19.00-20.00	3.034	2.123,8	3.431	2.312,6
20.00-21.00	2.654	1.857,8	3.190	2.175,4
21.00-22.00	2.349	1.644,3	2.769	1.983,2

Sumber: Hasil Analisis, 2011

4. Jl. Enggano

Tabel 6.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam
di Ruas Jl. Enggano

Waktu	Arah St. Tj. Priok		Arah Pel. Tj. Priok	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.976	2.089,1	2.822	2.184,38
07.00-08.00	3.369	2.419,7	3.309	2.505,8
08.00-09.00	3.231	2.282,9	3.069	2.347,4
09.00-10.00	3.211	2.267,7	2.982	2.290,0
10.00-11.00	2.888	2.022,2	2.758	2.142,1
11.00-12.00	2.978	2.090,6	2.737	2.128,3
12.00-13.00	2.645	1.837,6	2.633	2.059,6
13.00-14.00	2.745	1.913,6	2.432	2.080,4
14.00-15.00	2.967	2.082,3	2.453	1.940,8
15.00-16.00	2.862	2.002,5	2.762	2.144,8
16.00-17.00	3.223	2.276,8	3.131	2.388,3
17.00-18.00	3.455	2.453,2	3.532	2.653,0
18.00-19.00	3.303	2.337,6	3.706	2.865,3
19.00-20.00	3.078	2.166,6	3.456	2.602,8
20.00-21.00	2.869	2.007,8	3.186	2.424,6
21.00-22.00	2.707	1.884,7	2.654	2.073,5

Sumber: Hasil Analisis, 2011

5. Jl. Buncit

Tabel 7.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam
di Ruas Jl. Buncit

Waktu	Arah Ragunan		Arah Pancoran	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.996	2.190,2	2.855	2.193,3
07.00-08.00	3.822	2.546,4	3.283	2.535,7
08.00-09.00	3.257	2.269	3.723	2.887,7
09.00-10.00	2.719	1.958,1	3.293	2.543,7
10.00-11.00	2.598	1.873,6	2.841	2.182,1
11.00-12.00	2.661	1.823,2	2.773	2.127,7
12.00-13.00	2.951	1.948,2	2.883	2.215,7
13.00-14.00	2.838	2.017,6	3.011	2.318,1
14.00-15.00	2.546	1.692,6	2.675	2.049,3
15.00-16.00	2.985	2.105,8	2.844	2.184,5
16.00-17.00	3.243	2.260,6	3.076	2.370,1

Waktu	Arah Ragunan		Arah Pancoran	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
17.00-18.00	3.573	2.458,6	3.221	2.486,1
18.00-19.00	3.914	2.663,2	3.408	2.635,7
19.00-20.00	3.591	2.512,9	3.210	2.287,7
20.00-21.00	3.067	2.155	2.889	2.015,7
21.00-22.00	2.249	1.664,2	2.587	1.843,7

Sumber: Hasil Analisis, 2011

6. Jl. Soleh Iskandar

Tabel 8.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam
di Ruas Jl. Soleh Iskandar

Waktu	Arah Jalan Tol Jagorawi		Arah Parung	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.541	1.913,2	2.293	1.667,6
07.00-08.00	2.430	1.601,7	2.847	2.227,7
08.00-09.00	2.314	1.456,4	2.433	1.937,9
09.00-10.00	2.297	1.443,3	2.347	1.877,7
10.00-11.00	2.109	1.333,1	2.504	1.987,6
11.00-12.00	2.283	1.420,8	2.587	2.045,7
12.00-13.00	2.448	1.629,0	2.305	1.848,3
13.00-14.00	2.362	1.517,7	2.415	1.925,3
14.00-15.00	2.265	1.404,3	2.582	2.042,2
15.00-16.00	1.987	1.243,5	2.719	2.138,1
16.00-17.00	2.335	1.490,5	2.964	2.309,6
17.00-18.00	2.419	1.590,8	2.850	2.229,8
18.00-19.00	2.414	1.586,7	2.471	1.964,5
19.00-20.00	2.308	1.462,9	2.270	1.823,8
20.00-21.00	2.210	1.341,1	1.957	1.604,7
21.00-22.00	1.908	1.109,3	1.850	1.143,2

Sumber: Hasil Analisis, 2011

7. Jl. Pahlawan

Tabel 9.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam
di Ruas Jl. Pahlawan

Waktu	Arah Batutulis		Arah Bogor Trade Mall	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.176	1.457,9	2.312	1.676,7
07.00-08.00	2.496	1.672,3	2.549	1.987,2
08.00-09.00	2.354	1.577,2	2.664	2.028,7
09.00-10.00	2.054	1.376,2	2.786	2.150,7
10.00-11.00	1.654	1.108,2	2.743	2.107,7
11.00-12.00	1.765	1.182,6	2.459	1.823,7
12.00-13.00	1.676	1.122,9	2.354	1.718,7
13.00-14.00	1.865	1.249,6	2.109	1.473,7
14.00-15.00	2.294	1.537	2.431	1.795,7
15.00-16.00	2.695	1.805,7	2.317	1.681,7
16.00-17.00	2.708	1.814,4	2.009	1.373,7
17.00-18.00	2.876	1.926,9	2.438	1.802,7

Waktu	Arah Batutulis		Arah Bogor Trade Mall	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
18.00-19.00	2.543	1.703,8	2.765	2.129,7
19.00-20.00	2.132	1.428,4	2.673	2.037,7
20.00-21.00	1.931	1.293,8	2.319	1.683,7
21.00-22.00	1.764	1.181,9	1.873	1.237,7

Sumber: Hasil Analisis, 2011

8. Jl. Margonda

Tabel 10.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam
di Ruas Jl. Margonda

Waktu	Arah UI		Arah St. Depok Lama	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.853	1.925,7	2.996	1.897,0
07.00-08.00	2.904	1.936,5	2.641	1.684,0
08.00-09.00	2.678	1.747,1	2.290	1.473,4
09.00-10.00	2.452	1.567,3	2.201	1.420,0
10.00-11.00	2.388	1.512,1	2.169	1.400,8
11.00-12.00	2.342	1.477,3	2.202	1.420,6
12.00-13.00	2.653	1.846,7	2.588	1.652,2
13.00-14.00	2.409	1.535,9	2.402	1.540,6
14.00-15.00	2.289	1.432,7	2.296	1.496,3
15.00-16.00	2.309	1.449,5	2.200	1.438,7
16.00-17.00	2.703	1.777,9	2.253	1.470,5
17.00-18.00	2.754	1.812,7	2.458	1.593,5
18.00-19.00	3.010	2.012,1	2.341	1.523,3
19.00-20.00	2.646	1.721,7	2.236	1.460,3
20.00-21.00	2.420	1.538,5	2.169	1.420,1
21.00-22.00	2.177	1.339,5	2.057	1.352,9

Sumber: Hasil Analisis, 2011

9. Jl. Tole Iskandar

Tabel 11.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/jam
di Ruas Jl. Tole Iskandar

Waktu	Arah RS Hermina		Arah Jl. Bogor Raya	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.543	1.729,2	2.256	1.609,4
07.00-08.00	2.321	1.578,3	2.528	1.850,6
08.00-09.00	2.432	1.653,8	2.455	1.782,6
09.00-10.00	1.987	1.351,2	2.241	1.592,5
10.00-11.00	1.875	1.275,5	2.172	1.531,9
11.00-12.00	1.660	1.128,9	2.236	1.581,1
12.00-13.00	1.790	1.217,1	2.231	1.578,9
13.00-14.00	1.809	1.230,3	1.980	1.373,2
14.00-15.00	1.460	1.190,3	1.999	1.395,0
15.00-16.00	1.565	1.289,3	2.203	1.565,3
16.00-17.00	1.721	1.170,3	2.421	1.750,5
17.00-18.00	2.019	1.372,9	2.337	1.685,3
18.00-19.00	2.325	1.580,7	2.143	1.518,5
19.00-20.00	1.864	1.267,7	1.980	1.384,3
20.00-21.00	1.543	1.187,4	1.736	1.179,7
21.00-22.00	1.398	1.092,3	1.641	1.099,6

Sumber: Hasil Analisis, 2011

10. Jl. Serpong Raya (BSD)

Tabel 12.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam
di Ruas Jl. Serpong Raya (BSD)

Waktu	Arah Prumpung		Arah St. Serpong	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.762	2.109,3	2.624	2.099,7
07.00-08.00	2.945,8	2.210,4	2.799	2.243,2
08.00-09.00	2.871	2.153,4	2.727	2.187,4
09.00-10.00	2.792,9	2.087,4	2.653	2.122,6
10.00-11.00	2.916,1	2.187,1	2.770	2.216,7
11.00-12.00	2.651	1.988,3	2.518	2.016,3
12.00-13.00	2.463	1.847,3	2.340	1.875,3
13.00-14.00	2.519	1.889,3	2.393	1.914,4
14.00-15.00	2.643	1.982,3	2.511	2.008,7
15.00-16.00	2.319	1.739,3	2.203	1.762,4
16.00-17.00	2.871	2.153,3	2.727	2.182
17.00-18.00	3.018	2.263,5	2.867	2.293,7
18.00-19.00	3.176	2.382	3.017	2.435,5
19.00-20.00	2.541	1.905,8	2.414	1.954,5
20.00-21.00	2.044	1.533	1.942	1.498,3
21.00-22.00	1.653	1.239,8	1.570	1.198,3

Sumber: Hasil Analisis, 2011

11. Lippo Karawaci

Tabel 13.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam
di Ruas Lippo Karawaci

Waktu	Arah Supermall		Arah Jl. Anggris Raya	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.755	2.133,1	1.987	1.432,8
07.00-08.00	2.678	2.008,5	2.541	1.778,7
08.00-09.00	2.781	2.085,8	2.127	1.488,9
09.00-10.00	2.539	1.904,3	2.041	1.428,7
10.00-11.00	2.651	1.988,3	2.198	1.538,6
11.00-12.00	2.314	1.735,5	2.281	1.596,7
12.00-13.00	2.299	1.724,3	1.999	1.399,3
13.00-14.00	2.409	1.806,8	2.109	1.476,3
14.00-15.00	2.316	1.699,6	2.276	1.593,2
15.00-16.00	2.109	1.581,8	2.413	1.689,1
16.00-17.00	2.599	1.949,3	2.658	1.860,6
17.00-18.00	2.699	2.024,3	2.544	1.780,8
18.00-19.00	2.871	2.153,3	2.165	1.515,5
19.00-20.00	2.253	1.689,8	1.964	1.374,8
20.00-21.00	1.873	1.404,8	1.651	1.155,7
21.00-22.00	1.542	1.156,5	1.544	908,4

Sumber: Hasil Analisis, 2011

12. Jl. A. Yani

Tabel 14.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam
di Ruas Jl. A. Yani

Waktu	Arah Kranji		Arah MM	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.765	1.875,4	2.871	1.722,6
07.00-08.00	3.591	2.231,6	3.425	2.166,2

Waktu	Arah Kranji		Arah MM	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
08.00-09.00	3.026	1.815,6	3.211	1.926,6
09.00-10.00	2.488	1.643,3	3.135	1.876,4
10.00-11.00	2.367	1.420,2	2.960	1.772,9
11.00-12.00	2.430	1.508,4	2.543	1.432,8
12.00-13.00	2.720	1.633,4	2.846	1.707,6
13.00-14.00	2.607	1.564,2	2.768	1.660,8
14.00-15.00	2.315	1.377,8	2.675	1.709,3
15.00-16.00	2.754	1.652,4	2.602	1.561,2
16.00-17.00	3.012	1.807,2	2.903	1.741,8
17.00-18.00	3.342	2.005,2	3.218	1.930,8
18.00-19.00	3.683	2.209,8	3.439	2.063,4
19.00-20.00	3.360	2.198,1	3.121	1.931,4
20.00-21.00	2.991	1.794,6	2.753	1.651,8
21.00-22.00	2.018	1.210,8	2.392	1.435,2

Sumber: Hasil Analisis, 2011

13. Jl. Joyo Martono

Tabel 15.
Jumlah Kendaraan/Jam dan SMP/Jam di Ruas Jl. Joyo Martono

Waktu	Arah Tol Timur		Arah Bulak Kapal	
	Kend./jam	SMP/jam	Kend./jam	SMP/jam
06.00-07.00	2.423	1.938,4	2.341	1.987,4
07.00-08.00	2.851	2.280,8	2.418	1.965,2
08.00-09.00	3.291	2.632,8	2.653	2.275,3
09.00-10.00	2.861	2.288,8	2.781	2.243,6
10.00-11.00	2.409	1.927,2	2.606	2.081,1
11.00-12.00	2.341	1.872,8	2.189	1.865,2
12.00-13.00	2.451	1.960,8	2.356	1.879,9
13.00-14.00	2.579	2.063,2	2.414	1.931,2
14.00-15.00	2.243	1.794,4	2.321	1.876,3
15.00-16.00	2.412	1.929,6	2.431	1.944,8
16.00-17.00	2.644	2.115,2	2.751	2.200,8
17.00-18.00	2.789	2.231,2	3.109	2.541,7
18.00-19.00	2.976	2.380,8	3.421	2.394,7
19.00-20.00	2.541	2.032,8	3.085	2.159,5
20.00-21.00	2.201	1.760,8	2.653	1.857,1
21.00-22.00	1.986	1.588,8	2.107	1.474,9

Sumber: Hasil Analisis, 2011

B. V/C Ratio

V/C Ratio hasil keluaran *Contram* adalah V/C Ratio tahun eksisting atau tahun 2011 dan V/C Ratio 5 tahun yang akan datang atau tahun 2016. V/C Ratio hasil keluaran dari *Contram* pada tahun 2011 dan 2016 adalah sebagai berikut.

Tabel 16.
V/C Ratio Beberapa Ruas Jalan di Jabodetabek Tahun 2011 dan 2016

No.	Nama Jalan	Jarak (km)	Tahun	
			2011	2016
1.	Jl. Hayam Wuruk	4,7	0,86	0,96
2.	Jl. Raya Pondok Gede	2,91	0,87	0,97
3.	Jl. Daan Mogot	3,5	0,84	0,95

No.	Nama Jalan	Jarak (km)	Tahun	
			2011	2016
4.	Jl. Enggano	1,1	0,86	0,96
5.	Jl. Raya Buncit	2,9	0,89	0,96
6.	Jl. Raya Baru Soleh Iskandar	4,2	0,83	0,94
7.	Jl. Pahlawan	4,2	0,83	0,90
8.	Jl. Margonda	4,3	0,89	0,96
9.	Jl. Tole Iskandar	2,95	0,82	0,96
10.	Jl. Serpong Raya (BSD)	7,5	0,86	0,95
11.	Lippo Karawaci	2,1	0,85	0,94
12.	Jl. Jend. A. Yani	3,05	0,83	0,96
13.	Jl. Joyo Martono	1,35	0,73	0,87

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Dari tabel V/C Ratio beberapa ruas jalan di Jabodetabek tersebut di atas, dapat diketahui tingkat pelayanan di masing-masing ruas jalan. Tingkat pelayanan beberapa ruas jalan di Jabodetabek sesuai dengan KM Nomor 14 Tahun 2006 adalah sebagai berikut.

1. Tingkat Pelayanan Pada Tahun 2011

Tingkat pelayanan beberapa ruas jalan di Jabodetabek tahun 2011 sebagai berikut.

Tabel 17.
Tingkat Pelayanan Beberapa Ruas Jalan di Jabodetabek Tahun 2011

No.	Nama Jalan	V/C Ratio	Tingkat Pelayanan
1.	Jl. Hayam Wuruk	0,86	D
2.	Jl. Raya Pondok Gede	0,87	D
3.	Jl. Daan Mogot	0,84	D
4.	Jl. Enggano	0,86	D
5.	Jl. Raya Buncit	0,89	D
6.	Jl. Baru Soleh Iskandar	0,83	D
7.	Jl. Pahlawan	0,83	D
8.	Jl. Margonda	0,89	D
9.	Jl. Tole Iskandar	0,82	D
10.	Jl. Serpong Raya (BSD)	0,86	D
11.	Lippo Karawaci	0,85	D
12.	Jl. Jend. A. Yani	0,83	D
13.	Jl. Joyo Martono	0,73	C

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Terdapat 12 ruas jalan yang saat ini memiliki tingkat pelayanan D dan 1 ruas jalan yang memiliki tingkat pelayanan C. Sesuai dengan KM No. 14 Tahun 2006, ruas jalan dengan tingkat pelayanan C dan D memiliki karakteristik operasi sebagai berikut.

- Tingkat Pelayanan C: arus stabil; dan $0,7 < V/C Ratio \leq 0,8$.
- Tingkat Pelayanan D: mendekati arus tidak stabil; dan $0,8 < V/C Ratio \leq 0,9$.

2. Tingkat Pelayanan Pada Tahun 2016

Tingkat pelayanan beberapa ruas jalan di Jabodetabek pada tahun 2016 diperkirakan sebagai berikut.

Tabel 18.
Tingkat Pelayanan Beberapa Ruas Jalan di Jabodetabek Tahun 2016

No.	Nama Jalan	V/C Ratio	Tingkat Pelayanan
1.	Jl. Hayam Wuruk	0,96	E
2.	Jl. Raya Pondok Gede	0,97	E
3.	Jl. Daan Mogot	0,95	E
4.	Jl. Enggano	0,96	E
5.	Jl. Raya Buncit	0,96	E
6.	Jl. Baru Soleh Iskandar	0,94	E
7.	Jl. Pahlawan	0,90	E
8.	Jl. Margonda	0,96	E
9.	Jl. Tole Iskandar	0,96	E
10.	Jl. Serpong Raya (BSD)	0,95	E
11.	Lippo Karawaci	0,94	E
12.	Jl. Jend. A. Yani	0,96	E
13.	Jl. Joyo Martono	0,87	D

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Terdapat 12 ruas jalan pada tahun 2016 diperkirakan akan memiliki tingkat pelayanan E dan 1 ruas jalan memiliki tingkat pelayanan D. Sesuai dengan KM Nomor 14 Tahun 2006, ruas jalan dengan tingkat pelayanan D dan E memiliki karakteristik operasi sebagai berikut.

- Tingkat Pelayanan D: mendekati arus tidak stabil; dan $0,8 < V/C \text{ Ratio} \leq 0,9$.
- Tingkat Pelayanan E: arus tidak stabil, terhambat, dengan tundaan yang tidak dapat ditolerir; $0,9 < V/C \text{ Ratio} \leq$.

C. Kecepatan Rata-Rata dan Konsumsi BBM/ Jam Tahun 2011 (Contram)

Kecepatan rata-rata dan konsumsi BBM/jam hasil keluaran dari Contram sebagai berikut.

Tabel 19.
Kecepatan Rata-Rata dan Konsumsi BBM Tahun 2011

No.	Nama Jalan	Kec. Rata-Rata (km/jam)	Konsumsi BBM/Jam (Liter)
1.	Jl. Hayam Wuruk	22	94,5
2.	Jl. Pondok Gede	13,3	103,8
3.	Jl. Daan Mogot	24,8	281,4
4.	Jl. Enggano	16,7	51,4
5.	Jl. Raya Buncit	16,9	108,4
6.	Jl. Baru Soleh Iskandar	21,3	198,2
7.	Jl. Pahlawan	24	10,2

No.	Nama Jalan	Kec. Rata-Rata (km/jam)	Konsumsi BBM/Jam (Liter)
8.	Jl. Margonda	19,8	191
9.	Jl. Tole Iskandar	28	132,6
10.	Jl. Serpong Raya (BSD)	28,1	172,5
11.	Lippo Karawaci	24,1	125,2
12.	Jl. Jend. A. Yani	19,4	467,2
13.	Jl. Joyo Martono	26,1	44,5
Jumlah		284,5	1980,9
Rata-Rata		21,9	152,4

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Kecepatan rata-rata beberapa ruas jalan di Jabodetabek pada tahun 2011 adalah sebesar 21,9 Km/jam dan konsumsi BBM pada tahun 2011 adalah sebesar 152,4 liter/tahun.

D. Kecepatan Rata-Rata dan Konsumsi BBM/ Jam Tahun 2016 (Contram)

Dari hasil keluaran Contram juga didapatkan prediksi kecepatan rata-rata dan konsumsi BBM/ jam pada 5 tahun yang akan datang atau pada tahun 2016. Kecepatan rata-rata dan konsumsi BBM/jam pada tahun 2016 adalah sebagai berikut.

Tabel 20.
Kecepatan Rata-Rata dan Konsumsi BBM Tahun 2016

No.	Nama Jalan	Kec. Rata-Rata (km/jam)	Konsumsi BBM/Jam (Liter)
1.	Jl. Hayam Wuruk	18	107,3
2.	Jl. Pondok Gede	11,3	118,2
3.	Jl. Daan Mogot	21,9	352,4
4.	Jl. Enggano	13,2	71,1
5.	Jl. Raya Buncit	12,9	140,3
6.	Jl. Baru Soleh Iskandar	17,9	256
7.	Jl. Pahlawan	23,7	11,4
8.	Jl. Margonda	17,6	231,3
9.	Jl. Tole Iskandar	18	180,1
10.	Jl. Serpong Raya (BSD)	27,6	203,3
11.	Lippo Karawaci	23,8	143
12.	Jl. Jend. A. Yani	16	592,8
13.	Jl. Joyo Martono	25,7	57,5
Jumlah		247,6	2464,7
Rata-Rata		19,0	189,6

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Kecepatan rata-rata beberapa ruas jalan di Jabodetabek pada tahun 2016 adalah sebesar 19,0 km/jam dan konsumsi BBM sebesar 189,6 liter/tahun.

E. Persentase Konsumsi Premium dan Pertamina di Jabodetabek

Berdasarkan data PT. Pertamina (Persero) tahun 2011, konsumsi premium (BBM bersubsidi) di Jabodetabek adalah sebesar ± 198.000 kilo liter/hari, sedangkan pertamax hanya sebesar 1.800

s.d. 2.000 kilo liter/hari. Dengan jumlah hari dalam setahun sebanyak 365 hari, maka dapat dilakukan perhitungan konsumsi/tahun sebagai berikut.

Premium : 198.000 kl/hari x 365 hari
= **72.270.000 kl/tahun**

Untuk konsumsi pertamax perharinya adalah 1.800 s.d. 2.000 kl/hari, sehingga digunakan angka *median* yaitu 1.900 kl/hari.

Pertamax : 1.900 kl/hari x 365 hari
= **693.500 kl/hari**

Dari perhitungan tersebut di atas, dapat diketahui persentase perbandingan antara konsumsi premium dan pertamax sebagai berikut:

Jumlah : Konsumsi premium + Konsumsi pertamax

: (72.270.000 + 693.500) kl/tahun

: **72.963.500 kl/tahun**

Persentase Premium : $\frac{72.270.000}{72.963.500} \times 100\%$
: **99,05%**

Persentase Pertamax : 100% - 99,05%
: **0,95%**

F. Biaya BBM Akibat Kemacetan di Jabodetabek Tahun 2011

Pada penelitian ini yang dianalisis adalah biaya kemacetan berdasarkan konsumsi BBM pada kendaraan yang melintas di beberapa ruas jalan di Jabodetabek. Konsumsi BBM akibat kemacetan di hasil keluaran dari *Contram* merupakan konsumsi BBM/jam, sehingga konsumsi BBM/tahun pada tahun 2011 adalah sebagai berikut.

Tabel 21. Konsumsi BBM Tahun 2011

No.	Nama Jalan	Konsumsi BBM (Liter)		
		Jam	Hari	Tahun
1.	Jl. Hayam Wuruk	94,5	2.268	827.820
2.	Jl. Pondok Gede	103,8	2.491,2	909.288
3.	Jl. Daan Mogot	281,4	6.753,6	2.465.064
4.	Jl. Enggano	51,4	1.233,6	450.264
5.	Jl. Raya Buncit	108,4	2.601,6	949.584
6.	Jl. Baru Soleh Iskandar	198,2	4.756,8	1.736.232
7.	Jl. Pahlawan	10,2	244,8	89.352
8.	Jl. Margonda	191	4.584	1.673.160
9.	Jl. Tole Iskandar	132,6	3.182,4	1.161.576
10.	Jl. Serpong Raya (BSD)	172,5	4.140	1.511.100
11.	Lippo Karawaci	125,2	3.004,8	1.096.752
12.	Jl. Jend. A. Yani	467,2	11.212,8	4.092.672
13.	Jl. Joyo Martono	44,5	1.068	389.820
Jumlah		1.980,9	47.541,6	17.352.684

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Total konsumsi BBM akibat kemacetan di ruas jalan yang disurvei pada tahun 2011 sebesar 17.352.684 liter, selanjutnya dikonversikan ke dalam satuan rupiah untuk mengetahui berapa besar biaya BBM kemacetan. Konversi ke

satuan rupiah ini didasari oleh persentase konsumsi premium dan pertamax yaitu sebesar 99,05% untuk premium dan 0,05% untuk pertamax.

Tabel 22.

Biaya BBM Akibat Kemacetan di Beberapa Ruas Jalan Jabodetabek Tahun 2011

No.	Nama Jalan	Konsumsi BBM/Tahun (Liter)	Biaya (Rp.)		
			Premium (99,05%)	Pertamax (0,05%)	Jumlah (100%)
A. DKI Jakarta					
1.	Jl. Hayam Wuruk	827.820	3,689,800,695	3,642,408	3,693,443,103
2.	Jl. Pondok Gede	909.288	4,052,923,938	4,000,867	4,056,924,805
3.	Jl. Daan Mogot	2.465.064	10,987,406,514	10,846,282	10,998,252,796

No.	Nama Jalan	Konsumsi BBM/Tahun (Liter)	Biaya (Rp.)		
			Premium (99,05%)	Pertamax (0,05%)	Jumlah (100%)
4.	Jl. Enggano	450.264	2,006,939,214	1,981,162	2,008,920,376
5.	Jl. Raya Buncit	949.584	4,232,533,284	4,178,170	4,236,711,454
Jumlah		5.602.020	24,969,603,645	24,648,888	24,994,252,533
Rata-rata		1.120.404	4,993,920,729	4,929,778	4,998,850,507
B. Bogor					
1.	Jl. Baru Soleh Iskandar	1.736.232	7,738,820,082	7,639,421	7,746,459,503
2.	Jl. Pahlawan	89.352	398,264,202	393,149	398,657,351
Jumlah		1.825.584	8,137,084,284	8,032,570	8,145,116,854
Rata-rata		912.792	4,068,542,142	4,016,285	4,072,558,427
C. Depok					
1.	Jl. Margonda	1.673.160	7,457,692,410	7,361,904	7,465,054,314
2.	Jl. Tole Iskandar	1.161.576	5,177,434,626	5,110,934	5,182,545,560
Jumlah		2.834.736	12,635,127,036	12,472,838	12,647,599,874
Rata-rata		1.417.368	6,317,563,518	6,236,419	6,323,799,937
D. Tangerang					
1.	Jl. Serpong Raya (BSD)	1.511.100	6,735,350,475	6,648,840	6,741,999,315
2.	Lippo Karawaci	1.096.752	4,888,497,852	4,825,709	4,893,323,561
Jumlah		2.607.852	11,623,848,327	11,474,549	11,635,322,876
Rata-rata		1.303.926	5,811,924,164	5,737,274	5,817,661,438
E. Bekasi					
1.	Jl. Jend. A. Yani	4.092.672	8,242,062,272	18,007,757	18,260,070,029
2.	Jl. Juyo Martono	389.820	1,737,525,195	1,715,208	1,739,240,403
Jumlah		4.482.492	19,979,587,467	19,722,965	19,999,310,432
Rata-rata		2.241.246	9,989,793,734	9,861,482	9,999,655,216

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Setelah diketahui rata-rata biaya kemacetan di setiap kota pada tahun 2011. Untuk mengetahui berapa jumlah biaya BBM di wilayah Jabodetabek, perlu diketahui jumlah titik kemacetan yang ada di setiap kota. Setiap kota memiliki jumlah titik rawan kemacetan yang

berbeda-beda, kemudian dikalikan dengan rata-rata konsumsi BBM harga bahan bakar dengan tujuan untuk mengetahui jumlah biaya BBM akibat kemacetan di Jabodetabek. Biaya BBM akibat kemacetan di Jabodetabek adalah sebagai berikut.

Tabel 23.
Biaya BBM Akibat Kemacetan di Jabodetabek Tahun 2011

No.	Nama Kota	Titik Rawan Macet	Rata-rata Konsumsi BBM/Tahun (Liter)	Biaya (Rp.)		
				Premium (99,05%)	Pertamax (0,05%)	Jumlah (100%)
1.	DKI Jakarta	747	1.120.404	3,730,458,784,563	3,682,543,867	3,734,141,328,430
2.	Bogor	24	912.792	97,645,011,408	96,390,835	97,741,402,243
3.	Depok	41	1.417.368	259,020,104,238	255,693,187	259,275,797,425
4.	Tangerang	84	1.303.926	488,201,629,734	481,931,050	488,683,560,784
5.	Bekasi	36	2.241.246	359,632,574,406	355,013,366	359,987,587,772
Jumlah		932	6.995.736	4,934,958,104,349	4,871,572,306	4,939,829,676,655

Sumber: Hasil Analisis, 2011

G. Konsumsi dan Biaya BBM Akibat Kemacetan Jabodetabek Tahun 2016

Dari hasil keluaran *Contram*, juga didapatkan prediksi konsumsi BBM pada tahun 2016. Konsumsi BBM hasil keluaran dari *Contram*

merupakan konsumsi BBM/jam, sehingga konsumsi BBM/tahun pada tahun 2016 adalah sebagai berikut.

Tabel 24. Konsumsi BBM Tahun 2016

No.	Nama Jalan	Konsumsi BBM (Liter)		
		Jam	Hari	Tahun
1.	Jl. Hayam Wuruk	107,3	2.575,2	939.948
2.	Jl. Pondok Gede	118,2	2.836,8	1.035.432
3.	Jl. Daan Mogot	352,4	8.457,6	3.087.024
4.	Jl. Enggano	71,1	1.706,4	622.836
5.	Jl. Raya Buncit	140,3	3.367,2	1.229.028
6.	Jl. Baru Soleh Iskandar	256	6.144	2.242.560
7.	Jl. Pahlawan	11,4	273,6	99.864
8.	Jl. Margonda	231,3	5.551,2	2.026.188
9.	Jl. Tole Iskandar	180,1	4.322,4	1.577.676
10.	Jl. Serpong Raya (BSD)	203,3	4.879,2	1.780.908
11.	Lippo Karawaci	143	3.432	1.252.680
12.	Jl. Jend. A. Yani	592,8	14.227,2	5.192.928
13.	Jl. Joyo Martono	57,5	1.380	503.700
Jumlah		2.464,7	59.152,8	21.590.772

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Total konsumsi BBM pada tahun 2016 adalah sebesar 17.352.684 liter, sehingga dari hasil tersebut dapat dikonversikan ke dalam satuan

rupiah untuk mengetahui berapa besar biaya BBM akibat kemacetan kemacetan lalu lintas.

Tabel 25. Biaya BBM Akibat Kemacetan di Beberapa Ruas Jalan Jabodetabek Tahun 2016

No.	Nama Jalan	Konsumsi BBM/Tahun (Liter)	Biaya (Rp.)		
			Premium (99,05%)	Pertamax (0,05%)	Jumlah (100%)
A. DKI Jakarta					
1.	Jl. Hayam Wuruk	939.948	4,189,583,223	4,135,771	4,193,718,994
2.	Jl. Pondok Gede	1.035.432	4,615,179,282	4,555,901	4,619,735,183
3.	Jl. Daan Mogot	3.087.024	13,759,637,724	13,582,906	13,773,220,630
4.	Jl. Enggano	622.836	2,776,135,761	2,740,478	2,778,876,239
5.	Jl. Raya Buncit	1.229.028	5,478,085,053	5,407,723	5,483,492,776
Jumlah		6.914.268	30,818,621,043	30,422,779	30,849,043,822
Rata-rata		1.382.854	6,163,725,992	6,084,558	6,169,810,549
B. Bogor					
1.	Jl. Baru Soleh Iskandar	2.242.560	9,995,650,560	9,867,264	10,005,517,824
2.	Jl. Pahlawan	99.864	445,118,814	439,402	445,558,216
Jumlah		2.342.424	10,440,769,374	10,306,666	10,451,076,040
Rata-rata		1.171.212	5,220,384,687	5,153,333	5,225,538,020
C. Depok					
1.	Jl. Margonda	2.026.188	9,031,226,463	8,915,227	9,040,141,690
2.	Jl. Tole Iskandar	1.577.676	7,032,096,351	6,941,774	7,039,038,125
Jumlah		3.603.864	16,063,322,814	15,857,002	16,079,179,816
Rata-rata		1.801.932	8,031,661,407	7,928,501	8,039,589,908

No.	Nama Jalan	Konsumsi BBM/Tahun (Liter)	Biaya (Rp.)		
			Premium (99,05%)	Pertamax (0,05%)	Jumlah (100%)
D. Tangerang					
1.	Jl. Serpong Raya (BSD)	1.780.908	7,937,952,183	7,835,995	7,945,788,178
2.	Lippo Karawaci	1.252.680	5,583,507,930	5,511,792	5,589,019,722
Jumlah		3.033.588	13,521,460,113	13,347,787	13,534,807,900
Rata-rata		1.516.794	6,760,730,057	6,673,894	6,767,403,950
E. Bekasi					
1.	Jl. Jend. A. Yani	5.192.928	23,146,178,328	22,848,883	23,169,027,211
2.	Jl. Juyo Martono	503.700	2,245,116,825	2,216,280	2,247,333,105
Jumlah		5.696.628	25,391,295,153	25,065,163	25,416,360,316
Rata-rata		2.848.314	12,695,647,577	12,532,582	12,708,180,158

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Prediksi biaya BBM akibat kemacetan lalu lintas di Jabodetabek adalah sebagai berikut.

Tabel 26.
Biaya BBM Akibat Kemacetan di Jabodetabek Tahun 2016

No.	Nama Kota	Titik Rawan Macet	Rata-rata Konsumsi BBM/Tahun (Liter)	Biaya (Rp.)		
				Premium (99,05%)	Pertamax (0,05%)	Jumlah (100%)
1.	DKI Jakarta	747	1.382.854	4,604,303,315,651	4,545,164,527	4,608,848,480,178
2.	Bogor	24	1.171.212	125,289,232,488	123,679,987	125,412,912,475
3.	Depok	41	1.801.932	329,298,117,687	325,068,533	329,623,186,220
4.	Tangerang	84	1.516.794	567,901,324,746	560,607,062	568,461,931,808
5.	Bekasi	36	2.848.324	457,044,917,364	451,174,522	457,496,091,886
Jumlah		932	8.721.116	6,083,836,907,936	6,005,694,631	6,089,842,602,567

Sumber: Hasil Analisis, 2011

KESIMPULAN

Jumlah kerugian yang diakibatkan kemacetan lalu lintas sebenarnya bisa lebih besar lagi apabila memperhitungkan dampak kemacetan dilihat dari segi kesehatan akibat polusi, perawatan kendaraan, dan suku cadang atau beruntunnya kejadian akibat kemacetan lalu lintas (banjir, kecelakaan atau terdapatnya demo). Pada penelitian ini kerugian dampak kemacetan, hanya menganalisis dari sisi biaya BBM akibat kemacetan lalu lintas di titik-titik kemacetan pada persimpangan di wilayah Jabodetabek dengan kesimpulan bahwa rata-rata konsumsi BBM di setiap persimpangan di wilayah DKI Jakarta adalah sekitar 1.120.404 liter pada Tahun 2011, terdapat sekitar 747 persimpangan yang rawan macet, sehingga biaya BBM yang dihabiskan sekitar 3,7 triliun rupiah. Diperkirakan pada tahun 2016 meningkat menjadi 4,6 triliun rupiah. Rata-rata konsumsi BBM di setiap persimpangan di wilayah Bogor adalah sekitar 912.792 liter pada tahun 2011, terdapat sekitar 24 persimpangan yang rawan macet,

sehingga biaya BBM yang dihabiskan sekitar 97,7 milyar rupiah. Diperkirakan pada tahun 2016 meningkat menjadi 125,4 milyar rupiah. Rata-rata konsumsi BBM di setiap persimpangan di wilayah Depok adalah sekitar 1.417.368 liter pada tahun 2011, terdapat sekitar 41 persimpangan yang rawan macet, sehingga biaya BBM yang dihabiskan sekitar 259,3 milyar rupiah. Diperkirakan pada tahun 2016 meningkat menjadi 329,6 milyar rupiah. Rata-rata konsumsi BBM di setiap persimpangan di wilayah Tangerang adalah sekitar 1.303.926 liter pada tahun 2011, terdapat sekitar 84 persimpangan yang rawan macet, sehingga biaya BBM yang dihabiskan sekitar 488,7 milyar rupiah. Diperkirakan pada tahun 2016 meningkat menjadi 568,5 milyar rupiah. Rata-rata konsumsi BBM di setiap persimpangan di wilayah Bekasi adalah sekitar 2.241.246 liter pada Tahun 2011, terdapat sekitar 36 persimpangan yang rawan macet, sehingga biaya BBM yang dihabiskan sekitar 360 milyar rupiah. Diperkirakan pada tahun 2016 meningkat menjadi 457,5 milyar rupiah. Total biaya BBM pada 932 persimpangan di wilayah Jabodetabek

pada tahun 2011 sekitar 4,9 triliun, dan diperkirakan meningkat menjadi 6,1 triliun rupiah pada Tahun 2016.

SARAN

Untuk mengurangi biaya BBM akibat kemacetan, maka perlu memperlancar arus kendaraan dengan cara manajemen rekayasa lalu lintas dengan meminimalkan hambatan-hambatan yang dapat menunda perjalanan, seperti meminimalkan U-Turn dan meminimalkan parkir *On-Street*. Perencanaan pembangunan jalan untuk mengimbangi pertumbuhan jumlah kendaraan. Adanya tindakan tegas terhadap pengemudi angkutan umum yang berhenti seenaknya (naik turun penumpang dan/atau menunggu penumpang). Perlu adanya pembangunan transportasi massal yang handal dan memadai, agar masyarakat tertarik untuk berpindah dari angkutan pribadi ke angkutan umum. Usaha-usaha pemerintah dalam meminimalkan kemacetan perlu diiringi dengan sikap proaktif dari semua pihak, sehingga harus ada kesadaran dari semua lapisan masyarakat. Perlu penelitian yang lebih dalam dan lebih menyeluruh yang melibatkan seluruh aspek yang merugikan orang sebagai dampak kemacetan lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, Iswan dan Siswadi. 2008. *Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Yogyakarta*. Yogyakarta.
- <http://www.perpustakaan.bappenas.go.id>. *Rugi Akibat Macet*. Diakses 28 Maret 2011. Jakarta.
- Herawati dan Mutharuddin. 2010. *Analisa Kemacetan Lalu Lintas pada Ruas Jalan Dengan Deterministic Queuing Analysis*. Jakarta.
- Rustian, Kamaludin. 2003. *Ekonomi Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Ditjen Bina Marga.
- Khisty & Lall. 2006. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Mitchell, C.G.B. 1987. *The Effect of The Design of Goods Vehicle Suspensions on Loads on Roads and Bridges*. United Kingdom: TRRL.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Nomor 22 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Puslitbang Perhubungan Darat. 2008. *Pengkajian Dampak Kemacetan Lalu Lintas pada Jalan Akses dari dan Menuju Pelabuhan Tanjung Priok*. Jakarta.

Warpani, S. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Bandung: ITB.

Sekolah Tinggi Transportasi Darat. 2012. *Modul Aplikasi Contram*. Bekasi: STTD.

