

# **EKIVALENSI MOBIL PENUMPANG BERDASARKAN METODE KECEPATAN PADA RUAS JALAN TOL DALAM KOTA DAN LUAR KOTA**

**Kiagoes Moehammad Harry Novfriandi Nugraha**  
NRP: 1221038

**Pembimbing: Tri Basuki Joewono, Ph.D.**

## **ABSTRAK**

Keberadaan kendaraan yang beragam memerlukan nilai ekivalensi yang berfungsi menyeragamkan satuan kendaraan. Ada berbagai metode yang dapat digunakan, akan tetapi dibutuhkan metode yang tepat untuk diterapkan di Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung ekivalensi mobil penumpang pada ruas jalan tol dalam kota dan luar kota berdasarkan metode kecepatan dan membandingkan hasilnya dengan nilai dari manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai emp untuk ruas jalan tol dalam kota adalah 1,00 untuk kendaraan LV; 4,00 untuk kendaraan MHV dan 6,00 untuk kendaraan gabungan dari LB dengan LT. Pada ruas jalan tol luar kota didapatkan nilai 1,00 untuk kendaraan LV dan 1,29 sampai 1,33 untuk kendaraan gabungan dari MHV dengan LB dan LT. Perbandingan nilai emp menunjukkan bahwa nilai emp untuk kendaraan MHV di ruas jalan tol dalam kota cenderung lebih besar. Nilai emp kendaraan lainnya pada ruas jalan tol dalam kota dan luar kota tidak dapat dibandingkan secara langsung karena nilai emp yang didapat merupakan nilai emp dari penggabungan beberapa jenis kendaraan.

**Kata Kunci:** ekivalensi mobil penumpang, kecepatan, kendaraan, jalan tol.

# ***PASSENGER CAR EQUIVALENCE BASED ON SPEED METHOD FOR INTER AND INTRA CITY TOLL ROADS***

**Kiagoes Moehammad Harry Novfriandi Nugraha**  
NRP: 1221038

**Supervisor: Tri Basuki Joewono, Ph.D.**

## ***ABSTRACT***

*The existence of various vehicles need an equivalence value to equalize the unit of the vehicles. There are various methods available, however there is a need to find the most suitable method that for Indonesian.*

*The purpose of this study is to calculate passenger car equivalence on the inter and intra city toll roads segments based on speed method and comparing the results with the value from Indonesian Highway Manual Capacity (IHCM) 1997.*

*The results of this study show the value of PCE for intra city toll roads are 1.00 for LV vehicles, 4.00 for MHV and 6.00 for the combined vehicles from LB with LT. On intercity toll roads, the value are 1.00 for the LV vehicles and 1.29-1.33 for the combined vehicles of MHV with LB and LT. Comparison shows that the value of PCE for MHV vehicles on the intra city toll roads tends to be higher. PCE value of another vehicles on intra and inter city toll roads can not be compared directly because of the PCE value that obtained is combination of several types of vehicles.*

**Keywords:** *passenger car equivalence, speed, vehicles, toll roads.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN.....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN.....	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR .....	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Inti Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR .....	4
2.1 Volume dan Tingkat Arus.....	4
2.2 Kecepatan.....	5
2.3 Klasifikasi Kendaraan .....	7
2.4 Ekuivalensi Mobil Penumpang.....	8
2.5 Penentuan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang .....	12
2.5.1 Emp Berdasarkan Kecepatan.....	12
2.5.2 Emp Berdasarkan Kapasitas .....	13
2.5.3 Emp Berdasarkan Waktu Antara .....	14
BAB III METODE PENELITIAN .....	16
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	16
3.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	18
3.3 Data Sekunder .....	20
3.4 Metode Pengolahan Data .....	20
3.5 Rangkuman Data.....	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1 Persamaan Kecepatan dan Arus .....	32
4.1.1 Hubungan Kecepatan Rata-rata Ruang dan Arus Lalu Lintas .....	33
4.1.2 Hubungan Kecepatan Persentil ke-50 dan Arus Lalu Lintas .....	38
4.1.3 Hubungan Kecepatan Persentil ke-85 dan Arus Lalu Lintas .....	43
4.1.4 Hubungan Kecepatan Persentil ke-90 dan Arus Lalu Lintas .....	47

	4.2 Rangkuman Nilai Emp .....	51
	4.3 Pembahasan .....	52
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN.....	54
	5.1 Simpulan.....	54
	5.2 Saran .....	54
	DAFTAR PUSTAKA .....	55
	LAMPIRAN.....	57



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi Pengamatan Kecepatan Kendaraan .....	7
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	17
Gambar 3.2	Peta Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta dan Jalan Tol Jakarta-Cikampek.....	19
Gambar 3.3	Tampilan <i>Video Editor</i> .....	21
Gambar 3.4	Persen Total Pengamatan Kecepatan Kendaran.....	26
Gambar 3.5	Arus Lalu Lintas Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta Arah Cikunir.....	27
Gambar 3.6	Arus Lalu Lintas Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta Arah Pondok Indah .....	28
Gambar 3.7	Arus Lalu Lintas Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta .....	28
Gambar 3.8	Arus Lalu Lintas Jalan Tol Jakarta-Cikampek Arah Cikampek .....	29
Gambar 3.9	Arus Lalu Lintas Jalan Tol Jakarta-Cikampek Arah Jakarta .....	29
Gambar 3.10	Arus Lalu Lintas Jalan Tol Jakarta-Cikampek.....	30



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Jenis Kendaraan.....	8
Tabel 2.2	Emp untuk Jalan Bebas Hambatan .....	9
Tabel 2.3	Emp untuk Jalan Bebas Hambatan Tak Terbagi Dua Arah Dua Lajur (MW 2/2UD).....	10
Tabel 2.4	Emp untuk Jalan Bebas Hambatan Terbagi Dua Arah Empat Lajur (MW 4/2D).....	11
Tabel 2.5	Emp untuk Jalan Bebas Hambatan Terbagi Dua Arah Enam Lajur (MW 6/2D).....	11
Tabel 2.6	Emp di Inggris .....	12
Tabel 3.1	Contoh Pencatatan Waktu Tempuh Kendaraan Pada Ruas Jalan Tol Jakarta-Cikampek Arah Cikampek.....	22
Tabel 3.2	Statistik Deskriptif Arus Lalu Lintas.....	30
Tabel 3.3	Komposisi Kendaraan Pada Ruas Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta.....	31
Tabel 3.4	Komposisi Kendaraan Pada Ruas Jalan Tol Jakarta-Cikampek.....	31
Tabel 4.1	Rangkuman Hasil Uji Tanda Model Regresi Kecepatan Rata-Rata dan Arus .....	34
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Nilai Emp Berdasarkan Kecepatan Rata-rata dan Arus.....	36
Tabel 4.3	Rangkuman Model Regresi Kecepatan Rata-rata dan Arus .....	37
Tabel 4.4	Hasil ANOVA Kecepatan Rata-rata dan Arus .....	37
Tabel 4.5	Nilai Emp dari Hubungan Kecepatan Rata-rata dan Arus.....	38
Tabel 4.6	Rangkuman Hasil Uji Tanda Model Regresi Kecepatan Persentil Ke-50 dan Arus.....	39
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Nilai Emp Berdasarkan Kecepatan Persentil Ke-50 dan Arus.....	41
Tabel 4.8	Rangkuman Model Regresi Kecepatan Persentil Ke-50 dan Arus .....	42
Tabel 4.9	Hasil ANOVA Kecepatan Persentil Ke-50 dan Arus.....	42
Tabel 4.10	Nilai Emp dari Hubungan Kecepatan Persentil Ke-50 dan Arus .....	43
Tabel 4.11	Rangkuman Hasil Uji Tanda Model Regresi Kecepatan Persentil Ke-85 dan Arus.....	44
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Nilai Emp Berdasarkan Kecepatan Persentil Ke-85 dan Arus.....	46
Tabel 4.13	Rangkuman Model Regresi Kecepatan Persentil Ke-85 dan Arus .....	47
Tabel 4.14	Rangkuman Hasil Uji Tanda Model Regresi Kecepatan Persentil Ke-90 dan Arus.....	48
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Nilai Emp Berdasarkan Kecepatan Persentil Ke-90 dan Arus.....	50
Tabel 4.16	Rangkuman Model Regresi Kecepatan Persentil Ke-90 dan Arus .....	51
Tabel 4.17	Rangkuman Nilai Emp .....	52

Tabel 4.18 Perbandingan Nilai Emp Penelitian dan MKJI 1997..... 52



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

2J	Klasifikasi dua jenis kendaraan
3J	Klasifikasi tiga jenis kendaraan
4J	Klasifikasi empat jenis kendaraan
$\alpha$	Koefisien yang merepresentasikan kecepatan arus bebas
ANOVA	<i>Analysis Of Variation</i>
$\beta_i$	Koefisien regresi variabel ke-i
C	Kapasitas
DJBM	Direktorat Jenderal Bina Marga
$e_1$	Rasio perbandingan koefisien LV dengan LV.
$e_2$	Rasio perbandingan koefisien MHV dengan LV
$e_3$	Rasio perbandingan koefisien LB dengan LV
$e_4$	Rasio perbandingan koefisien LT dengan LV
$e_5$	Rasio perbandingan koefisien LB+LT dengan LV
$e_6$	Rasio perbandingan koefisien MHV+LB+LT dengan LV
emp	Ekivalensi mobil penumpang
$E_T$	Ekivalensi mobil penumpang untuk truk dan bus
$E_R$	Ekivalensi mobil penumpang kendaraan rekreasi
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
$H_B$	Rata-rata waktu antara untuk kendaraan mobil penumpang
$H_{ij}$	Rata-rata waktu antara kendaraan tipe i pada kondisi j
$H_M$	Rata-rata waktu antara untuk semua jenis kendaraan
IRMS	<i>Integrated Road Management System</i>
JLJ	Jakarta Lingkarluar Jakarta
JLB	Jakarta Lingkar Barat
Km	Kilometer
KTB	Kendaraan tidak bermotor
L	Jarak tempuh
l	Panjang ruas jalan
LB	<i>Large bus</i> atau bus besar
LT	<i>Large truck</i> atau truk besar
LV	<i>Light vehicle</i> atau kendaraan ringan
MHV	<i>Medium heavy vehicle</i> atau kendaraan sedang
MKJI	Manual Kapasitas Jalan Indonesia
MW 2/2 UD	<i>Two Lane Two Way Undivided Motorway</i>
MW 4/2 D	<i>Four Lane Two Way Divided Motorway</i>
MW 6/2 D	<i>Six Lane Two Way Divided Motorway</i>
n	Jumlah kendaraan yang diamati
P1	Titik pengamatan ruas jalan tol Lingkar Luar Jakarta Km 26,4.
P2	Titik pengamatan ruas jalan tol Jakarta-Cikampek Km 56,2.
PP	Peraturan Pemerintah
$P_C$	Proporsi kendaraan jenis mobil penumpang
$P_T$	Proporsi kendaraan berat untuk jenis truk
q	Volume/arus
$Q_i$	Arus kendaraan ke-i



SPSS	<i>Statistical Product and Service Solutions</i>
smp	Satuan mobil penumpang
t	Waktu tempuh
US-HCM	<i>United States Highway Capacity Manual</i>
UU	Undang-Undang
$v$	Kecepatan
$v_j$	Kecepatan perjalanan
$v_r$	Kecepatan bergerak
$v_s$	Kecepatan rata-rata ruang
$v_t$	Kecepatan rata-rata waktu



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Tipikal Kendaraan Berdasarkan Klasifikasi Jenis Kendaraan Pada Jalan Bebas Hambatan.....	57
Lampiran II	Data Kecepatan dan Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta Arah Cikunir .....	59
Lampiran III	Data Kecepatan dan Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta Arah Pondok Indah .....	64
Lampiran IV	Data Kecepatan dan Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta.....	69
Lampiran V	Data Kecepatan dan Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Jakarta-Cikampek Arah Cikampek.....	73
Lampiran VI	Data Kecepatan dan Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Jakarta-Cikampek Arah Jakarta.....	78
Lampiran VII	Data Kecepatan dan Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Jakarta-Cikampek .....	83
Lampiran VIII	Hasil Regresi Linier Berganda Kecepatan Rata-rata dan Arus Lalu Lintas .....	87
Lampiran IX	Hasil Regresi Linier Berganda Kecepatan Persentil Ke-50 dan Arus Lalu Lintas .....	96
Lampiran X	Hasil Regresi Linier Berganda Kecepatan Persentil Ke-85 dan Arus Lalu Lintas .....	105
Lampiran XI	Hasil Regresi Linier Berganda Kecepatan Persentil Ke-90 dan Arus Lalu Lintas .....	114