

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Karakteristik Lalu Lintas

Menurut Sundana, G (2010) Karakteristik arus lalu lintas dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu faktor manusia (sebagai pengemudi kendaraan dan pejalan kaki), faktor kendaraan, dan faktor jalan. Faktor-faktor tersebut memberikan variasi terhadap arus lalu lintas setiap kondisi dan keadaan, sehingga diperlukan parameter yang dapat menunjukkan kondisi ruas jalan atau yang akan dipakai untuk dasar perencanaan, parameter yaitu:

2.1.1 Volume

Volume adalah sebuah peubah (variabel) yang paling penting pada teknik lalu lintas yang pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu dan dinyatakan dengan volume (v) atau arus (q). Hal ini merupakan parameter yang digunakan untuk menunjukkan besarnya arus lalu lintas dengan pengamatan waktu yang lebih panjang, seperti jam atau hari. dengan demikian satuan yang dipergunakan untuk menyatakan volume lalu lintas adalah kendaraan/jam atau kendaraan/hari.

Rumus Umum :

$$q = \frac{n}{T} \tag{2.1}$$

dimana :

q = volume lalu lintas (kend/jam)

n = jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan

T = interval waktu pengamatan (jam)

2.1.2 Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh kendaraan per satuan waktu. Satuan yang digunakan adalah km/jam atau m/det. Kecepatan dapat berubah-ubah tergantung tempat, waktu, geometrik jalan, kondisi pengemudi, jenis kendaraan, maupun cuaca disekitar jalan tersebut. Rumus umum sebagai berikut (Gandasaputra, 2010):

$$U = \frac{x}{t} \quad (2.2)$$

Dimana :

U = kecepatan (km/jam), (m/det)

x = jarak yang ditempuh (km), (m)

t = waktu tempuh kendaraan sepanjang x (detik)

Pada umumnya kecepatan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

- 1) Kecepatan setempat (*spot speed*), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang telah ditentukan.
- 2) Kecepatan Bergerak (*running speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dengan lama waktu yang ditempuh.
- 3) Kecepatan Perjalanan (*Journey Speed*), yaitu yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan menyelesaikan perjalan antara dua tempat tersebut. Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata dari perhitungan lalu lintas yang dihitung berdasarkan panjang segmen jalan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan dalam melintasinya. Sedangkan waktu tempuh (TT) adalah waktu total yang diperlukan untuk Melewati suatu panjangn jalan tertentu, termasuk waktu berhenti dan tundaan pada simpang. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk beristirahat dan perbaikan kendaraan (MKJI,1997).

2.1.3 Kerapatan

Jumlah kendaraan yang menempati ruas jalan tertentu atau lajur tertentu per satuan jarak merupakan pengertian dari kerapatan dan biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/km. Kerapatan menunjukkan suatu keadaan arus lalu lintas disepanjang jalan serta memperlihatkan kemudahan bagi kendaraan untuk bergerak dan juga memilih kecepatan yang diinginkan. Rumus umum (Gandasaputra, 2010)

$$D = \frac{n}{x} \quad (2.3)$$

Dengan:

D = kerapatan (kend/jam)

n = jumlah kendaraan sepanjang jalan yang di amati

x = panjang jalan (km), (m)

2.1.4 Kapasitas

Menurut Gandasaputra (2010) Kapasitas adalah suatu arus suatu volume lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu. Kapasitas dinyatakan dalam satuan km/jam. Beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas adalah:

1). Faktor fisik jalan

- Lebar lajur ruas jalan yang lebih kecil dari keadaan normal akan mengurangi kapasitas.

- Kebebasan samping, halangan di sisi jalan yang dekat dengan batas jalur akan mempengaruhi jalannya kendaraan sehingga akan mempengaruhi lebar efektif dari jalan tersebut.

2) Faktor lalu lintas

- Kecepatan, memungkinkan kendaraan untuk bergerak dalam kecepatan yang tinggi, maka biasanya jalan tersebut memiliki kondisi tingkat pelayanan yang sangat baik sehingga kemungkinan jalan tersebut memiliki hambatan yang sangat sedikit sekali.

- Faktor distribusi jalan mempunyai pengaruh kapasitas yang sangat besar sekali terhadap kapasitas jalan karena apabila suatu jalan dalam distribusinya tidak mempunyai suatu jalur yang biasa dipakai untuk menyiap sedangkan dari arah berlawanan keadaan arus lalu lintas padat dan pada baris terdapat sebuah kendaraan yang mempunyai kecepatan yang sangat rendah, maka pada jalan tersebut akan terjadi antrian yang sangat panjang.

2.2 Karakteristik Kendaraan

Karakteristik kendaraan dibedakan berdasarkan dimensi, berat, dan kinerja. Dimensi kendaraan akan sangat mempengaruhi lebar laju lalu lintas, lebar bahu yang diperkeras, panjang, dan lebar ruang parkir. Dimensi kendaraan adalah panjang, tinggi, lebar, radius putaran dan daya angkut. Kendaraan yang akan disurvei diklasifikasikan sesuai dengan jenis kendaraan seperti yang tertulis di Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) sebagai berikut:

Tabel II-1 Klasifikasi kendaraan (MKJI, 1997)

Klasifikasi Kendaraan	Definisi	Jenis Jenis Kendaraan
Kendaraan Ringan	Kendaraan Ringan (<i>Light Vehicle / LV</i>) = Kendaraan bermotor 2 as beroda 4 dengan jarak 2 as 3 meter	Mobil Pribadi, oplet, mikrobis, pick up, truck kecil
Kendaraan Berat	Kendaraan Berat (<i>Heavy Vehicle / HV</i>) = Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda	Bis, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga

Tabel II-2 Klasifikasi Kendaraan - lanjutan(MKJI, 1997)

Klasifikasi Kendaraan	Definisi	Jenis Jenis Kendaraan
Sepeda Motor	Sepeda Motor (<i>Motorcycle/MC</i>) = Kendaraan bermotor dengan 2 roda atau 3 roda	Sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga
Kendaraan Tak Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor (<i>Unmotorcycle/UM</i>) = Kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan	Sepeda, becak, kereta kuda, kereta dorong

2.3 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Ekuivalensi mobil penumpang (emp) adalah satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan faktor emp. Nilai ekuivalensi mobil penumpang (emp) merupakan faktor konversi dari berbagai jenis kendaraan. Setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik pergerakan yang berbeda-beda karena kecepatan, dimensi, percepatan maupun kemampuan manuver (Setiawan, 2011).

Nilai emp dipengaruhi oleh dimensi, kecepatan, dan volume lalu lintas. Dengan ukuran kendaraan yang lebih besar, kecepatan awal gerakan menjadi lebih lambat, mengganggu arus lalu lintas secara keseluruhan. Karena itu, kendaraan besar membutuhkan waktu lebih lama untuk melewati jalur dibandingkan kendaraan ringan maupun kendaraan bermotor.

Hal lain yang memengaruhi perhitungan ekuivalensi mobil penumpang (emp) adalah peleton. Peleton adalah ketika kendaraan dalam antrian tertahan oleh kendaraan di depannya sehingga tetap bergerak dengan kecepatan yang sama. Waktu antar kendaraan bisa termasuk kedalam peleton adalah 5 detik.

Berikut merupakan nilai faktor emp berdasarkan MKJI 1997.

Tabel II-3 emp untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI, 1997)

Tipe Jalan : Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total 2 Arah	Ekivalensi Mobil Penumpang		
		Kendaraan Berat (HV)	MC	
			Lebar Lajur Lalu Lintas	
		≤ 6	> 6	
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,30	0,50	0,40
	≥ 1800	1,20	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,30	0,40	
	≥ 3700	1,20	0,25	

Tabel II-4 emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (MKJI, 1997)

Tipe Jalan : Jalan Satu Arah dan Jalan Terbagi	Arus Lalu Lintas per	Ekivalensi Mobil Penumpang	
		HV	MC
Dua Lajur Satu Arah (2/1) dan Empat Lajur Terbagi (4/2D)	0	1,30	0,40
	≥ 1050	1,20	0,25
Tiga Lajur Satu Arah (3/1) dan Enam Lajur Terbagi (6/2D)	0	1,30	0,40
	≥ 1100	1,20	0,25

Tabel II-5 Nilai emp untuk jalan enam-lajur, dua-arah, terbagi, 6/2 T (PKJI, 2014)

Tipe Alinemen	Arus lalu lintas per arah (kend./jam)	emp			
		KBM	BB	TB	SM
Datar	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1500	1,4	1,4	2,0	0,6
	2750	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 3250	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	1100	2,0	2,0	4,6	0,5
	2100	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 2650	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	800	2,9	2,6	5,1	0,4
	1700	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 2300	2,0	2,4	3,8	0,3

Ada berbagai metode yang dapat digunakan untuk mencari nilai ekuivalensi mobil penumpang, diantaranya sebagai berikut.

1. Metode Walker's

Metode ini didasarkan pada jumlah penyalipan yang dilakukan pada satu unit panjang jalan dengan asumsi bahwa setiap kendaraan terus bergerak dengan kecepatan normal. PCU dari kendaraan yang bergerak lambat (truk) didefinisikan sebagai rasio jumlah penyalipan (N_2) saat truk berada di arus lalu lintas terhadap jumlah penyalipan (N_1) saat lalu lintas memiliki volume yang sama dan hanya terdiri dari mobil penumpang.

2. Metode *Ratio Time Headway*

Time headway adalah didefinisikan sebagai waktu antara dua kendaraan yang berurutan dalam arus lalu lintas ketika mereka melewati sebuah titik di jalan raya. Peningkatan waktu tunggu rata-rata arus lalu lintas pada akhirnya akan mengurangi kapasitas jalan. Pada penelitian ini akan digunakan metode *ratio time headway*. Metode ini cocok digunakan untuk persimpangan atau jalan-jalan antar kota yang arus lalu lintas nya mengikuti disiplin tinggi, yaitu berjalan pada satu lajur beriringan sehingga waktu antara kendaraan menjadi jelas (Iskandar, 2018).

3. Metode Kapasitas

Nilai emp yang ditetapkan menggunakan cara ini menganalisis hubungan antara besarnya arus kendaraan ringan terhadap kapasitas pada tingkat kecepatan tertentu yang akan direduksi besarnya oleh kehadiran kendaraan jenis lain. Cara ini harus dilakukan pada arus lalu lintas dengan interval kecepatan arus tertentu, misal 30-40 km/jam (Iskandar, 2018).

4. Metode Koefisien Homogeni

Permanent International Association of Road Congress (PIARC) mengusulkan sebuah model untuk menentukan 'Koefisien Homogen' dari kategori kendaraan

yang ada di arus lalu lintas campuran. Metode ini mempertimbangkan panjang dan kecepatan rata-rata dari kendaraan.

5. Metode Simulasi

Metode simulasi adalah pendekatan dengan bantuan komputer dan telah mendapatkan popularitas dalam beberapa dekade terakhir. Teknik simulasi digunakan untuk mengembangkan model komputer yang mereplikasi perilaku kendaraan yang diamati di lapangan. Dengan demikian, model yang dikembangkan menawarkan kemampuan untuk memprediksi parameter lalu lintas pada berbagai kondisi lalu lintas. Hasil yang diperoleh melalui teknik simulasi ini, kembali digunakan untuk menentukan emp dari suatu kategori kendaraan (Sharma, 2020).

2.4 Perhitungan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp)

2.4.1 Metode *Time Headway*

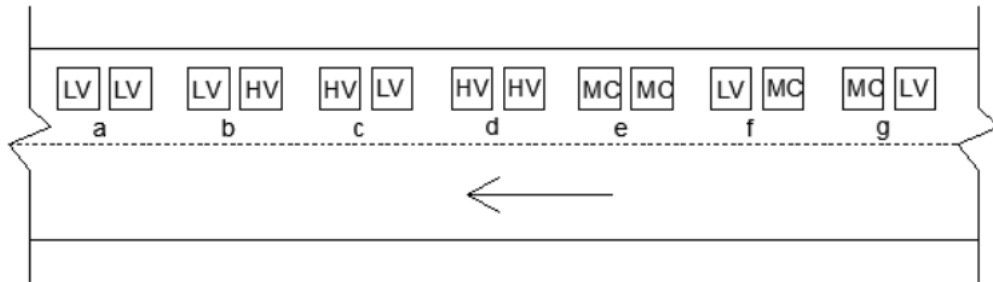
Menurut (Lendeng, Lalamentik, & Pandey, 2018) terdapat dua konsep utama dalam perhitungan “Headway”. Pertama ukuran “headway” waktu dari kedua kendaraan didefinisikan sebagai interval waktu antara saat dimana bagian depan suatu kendaraan melalui suatu titik sampai saat bagian depan kendaraan berikutnya melalui titik yang sama. Headway waktu untuk sepasang kendaraan lainnya yang beriringan, secara umum akan berbeda.

Menurut (Yulipriyono & Purwanto, 2017) data Time Headway diperoleh dari selisih waktu antara dua kendaraan yang berurutan yang melewati suatu titik pengamatan di hitung dari bumper depan kendaraan ke bumper depan kendaraan dibelakangnya yang diamati pada arus lalu lintas.

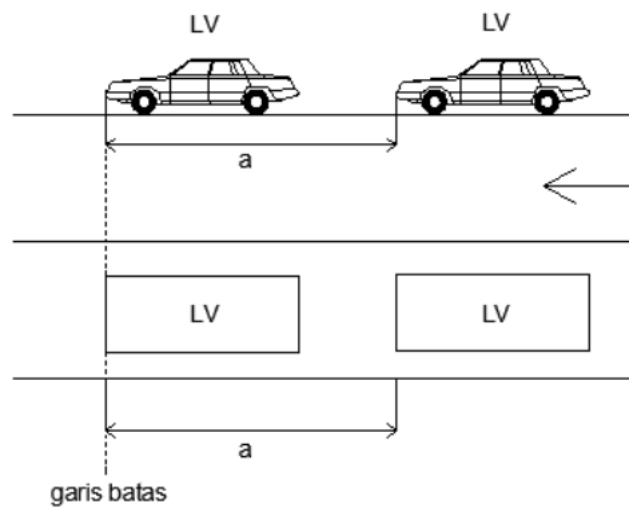
Menurut (Palilingan, Pandey, & Rumayar, 2018) headway adalah waktu antara di antara kendaraan yang berurutan, biasanya pada suatu lajur di jalan raya. Rasio headway yang diperlukan mencakup 7 macam kombinasi kendaraan, yaitu

- a. *Light Vehicle* (LV) diikuti dengan *Light Vehicle* (LV)
- b. *Light Vehicle* (LV) diikuti dengan *Heavy Vehicle* (HV)
- c. *Heavy Vehicle* (HV) diikuti dengan *Light Vehicle* (LV)

- d. *Heavy Vehicle (HV)* diikuti dengan *Heavy Vehicle (HV)*
- e. *Motorcycle (MC)* diikuti dengan *Motorcycle (MC)*
- f. *Light Vehicle (LV)* diikuti dengan *Motorcycle (MC)*
- g. *Motorcycle (MC)* diikuti dengan *Light Vehicle (LV)*



Gambar II-1 Kombinasi pasangan kendaraan yang ditinjau



Gambar II-2 Contoh cara pencatatan *time headway* LV dengan LV

Keterangan :

LV = *Light Vehicle* / Kendaraan ringan

HV = *Heavy Vehicle* / Kendaraan besar

MC = *Motorcycle* / Sepeda motor.

a = pencatat *time headway* antara *Light Vehicle* dengan *Light Vehicle* yang berurutan

b = pencatat time headway antara light Vehicle dengan Heavy Vehicle yang berurutan

c = pencatatan time headway antara Heavy Vehicle dengan Light Vehicle yang berurutan

d = pencatat time headway antara Heavy Vehicle yang berurutan

e = pencatatan time headway antara Motor Cycle dengan Motor Cycle yang berurutan

f = pencatatan time headway antara Light Vehicle dengan Motor Cycle yang berurutan

g = pencatatan time headway antara Motor Cycle dengan Light Vehicle yang berurutan

Nilai emp HV dihitung dengan cara membagi nilai rata rata time headway HV diikuti HV dengan nilai rata rata time headway LV diikuti LV. Hasil akan benar jika time headway HV tidak tergantung pada kendaraan yang mendahuluinya maupun mengikutinya. Kondisi ini didapat jika jumlah rata rata time headway LV diikuti LV ditambah rata rata time headway HV diikuti HV sama dengan jumlah rata rata time headway LV diikuti HV ditambah rata rata time headway HV diikuti HV. Hal tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

$$ta + td = tb + tc \quad (2.4)$$

Dimana :

ta = nilai rata-rata *time headway* LV diikuti LV

tb = nilai rata-rata *time headway* LV diikuti HV

tc = nilai rata-rata *time headway* HV diikuti LV

td = nilai rata-rata *time headway* HV diikuti HV

Namun kondisi diatas sulit untuk tercapai karena tiap kendaraan mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Begitu pula dengan pengemudi yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam mengemudi. Oleh karena itu perlu dilakukan koreksi terhadap nilai rata-rata *time headway* menggunakan persamaan berikut :

$$\left[ta - \frac{k}{na}\right] + \left[td - \frac{k}{nd}\right] + \left[tb - \frac{k}{nc}\right] + \left[tc - \frac{k}{nc}\right] \quad (2.5)$$

$$k = \frac{na.nb.nc.nd(ta + td - tb - tc)}{nd.nc.nc + na.nb.nc + na.nd.nc + na.nd.nb} \quad (2.6)$$

(R.J. Salter, 1980)

dengan :

na = jumlah data *time headway* LV diikuti LV

nb = jumlah data *time headway* LV diikuti HV

nc = jumlah data *time headway* HV diikuti LV

nd = jumlah data *time headway* HV diikuti HV

Selanjutnya nilai rata-rata *time headway* pasangan kendaraan dikoreksi dengan persamaan berikut.

$$ta_k = ta - \frac{k}{na} \quad (2.7)$$

$$tb_k = tb + \frac{k}{nb} \quad (2.8)$$

$$tc_k = tc + \frac{k}{nc} \quad (2.9)$$

$$td_k = td - \frac{k}{nd} \quad (2.10)$$

dengan nilai rata-rata *time headway* yang sudah dikoreksi maka,

$$ta_k + td_k = tb_k + tc_k \quad (2.11)$$

(R.J. Salter, 1980)

dengan :

ta_k = nilai rata-rata *time headway* LV-LV terkoreksi

tb_k = nilai rata-rata *time headway* LV-HV terkoreksi

tc_k = nilai rata-rata *time headway* HV-LV terkoreksi

td_k = nilai rata-rata *time headway* HV-HV terkoreksi

Apabila persamaan diatas telah memenuhi syarat, maka nilai emp HV dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$emp\ HV = \frac{td_k}{ta_k} \quad (2.12)$$

(R.J. Salter, 1980)

Sedangkan untuk mendapatkan nilai emp MC adalah sama dengan rumus emp HV, namun variabel HV diganti dengan variabel MC. Persamaan-persamaannya adalah sebagai berikut :

$$ta + td = tb + tc \quad (2.13)$$

Dimana :

ta = nilai rata-rata *time headway* LV diikuti LV

tb = nilai rata-rata *time headway* LV diikuti MC

tc = nilai rata-rata *time headway* MC diikuti LV

td = nilai rata-rata *time headway* MC diikuti MC

Selanjutnya nilai rata-rata *time headway* MC dikoreksi dengan persamaan berikut.

$$\left[ta - \frac{k}{na}\right] + \left[td - \frac{k}{nd}\right] + \left[tb - \frac{k}{nc}\right] + \left[tc - \frac{k}{nc}\right] \quad (2.14)$$

dengan :

na = jumlah data *time headway* LV diikuti LV

nb = jumlah data *time headway* LV diikuti MC

nc = jumlah data *time headway* MC diikuti LV

nd = jumlah data *time headway* MC diikuti MC

Faktor koreksi k dicari dengan rumus berikut.

$$k = \frac{na \cdot nb \cdot nc \cdot nd (ta + td - tb - tc)}{nd \cdot nc \cdot nc + na \cdot nb \cdot nc + na \cdot nd \cdot nc + na \cdot nd \cdot nb} \quad (2.15)$$

Selanjutnya nilai rata-rata *time headway* pasangan kendaraan tersebut dikoreksi dengan persamaan berikut.

$$ta_k = ta - \frac{k}{na} \quad (2.16)$$

$$tb_k = tb + \frac{k}{nb} \quad (2.17)$$

$$tc_k = tc + \frac{k}{nc} \quad (2.18)$$

$$td_k = td - \frac{k}{nd} \quad (2.19)$$

dengan :

ta_k = nilai rata-rata *time headway* LV-LV terkoreksi

tb_k = nilai rata-rata *time headway* LV-MC terkoreksi

tb_k = nilai rata-rata *time headway* MC-LV terkoreksi

td_k = nilai rata-rata *time headway* MC-MC terkoreksi

Apabila persamaan tersebut telah memenuhi syarat yang telah disebutkan pada persamaan, maka nilai emp MC dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$emp\ MC = \frac{td_k}{ta_k} \quad (2.20)$$

(R.J. Salter, 1980).

2.4.2 Tinjauan Statistik Metode *Time Headway*

Faktor-faktor hasil pengamatan arus lalu lintas jalan raya seperti perilaku pengemudi memiliki nilai yang tetap, tetapi tidak demikian dengan kondisi jalan dan cuaca. Oleh karena itu, teori peluang diperlukan untuk menjelaskan dan memperoleh nilai dalam analisis lalu lintas. Sebaran statistik berguna untuk menggambarkan semua kemungkinan kejadian yang bernilai acak.

Salah satu distribusi teoritis yang memiliki variabel random kontinu adalah distribusi normal. Untuk sekumpulan sampel yang dianggap memiliki distribusi normal, nilai rata-rata disebut \bar{x} dan varian disebut δ^2 . Distribusi digunakan apabila jumlah sampe yang didapat lebih dari atau sama dengan 30 ($n \geq 30$). Karena sampel

yang diambil di lapangan dipilih secara acak maka adanya kemungkinan suatu kesalahan standar deviasi dari distribusi yang dinyatakan sebagai *standard error* (E), dinyatakan sebagai berikut.

$$E = \frac{s}{n^{0,5}} \quad (2.21)$$

dengan :

E = *standard error*

s = standar deviasi

n = jumlah sampel

dan s adalah standar deviasi, dinyatakan sebagai berikut.

$$s = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2.22)$$

dengan :

x_i = nilai *time headway* ke-i

\bar{x} = nilai rata-rata sampel *time headway*

Ada kemungkinan untuk mengubah tingkat kefidensi atau keyakinan yang diinginkan untuk memperkirakan nilai rata-rata *time headway* seluruh pasangan kendaraan. Perkiraan ini didasarkan pada interval yang disebut interval keyakinan, yang memiliki batas toleransi kesalahan sebesar e, dimana :

$$e = K.E \quad (2.23)$$

dengan :

K = tingkat konfidensi distribusi normal

Batas atas dan bawah untuk nilai rata-rata *time headway* adalah sebagai berikut.

$$\mu_{1,2} = \bar{x} \pm e \quad (2.24)$$

dengan :

$\square_{1,2}$ = batas atas dan batas bawah nilai rata-rata *time headway*

\bar{x} = nilai rata-rata *time headway*

e = batas toleransi kesalahan

Apabila sampe yang didapatkan di lapangan kurang dari 30 ($n < 30$), maka perkiraan rata-rata *time headway* pasangan kendaraan secara keseluruhan lebih baik dilakukan dengan distribusi t atau disebut distribusi student, dimana nilai standar deviasinya didapatkan dengan persamaan berikut.

$$s = \sqrt{\frac{1}{(n)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2.25)$$

2.5 Prosedur Analisis Kinerja Ruas Jalan dengan Metode MKJI 1997

2.5.1 Data Masukan

Dalam penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan data tentang karakteristik lalu lintas ruas jalan, data masukan terdiri dari gambaran kondisi geometrik, lalu lintas, dan kondisi lingkungan sekitar. Kemudian, formula-formula digunakan untuk menghitung data ini dan menghasilkan data akhir yang berisi karakteristik lalu lintas ruas jalan.

1) Kondisi Arus Lalu Lintas

Untuk menganalisis jam puncak, data arus lalu lintas diperlukan, termasuk volume dan arah lalu lintas saat jam puncak. Arus ditunjukkan dalam kend/jam. Jika arus

diberikan dalam bentuk lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT), faktor k disertakan sebagai konversi menjadi kend/jam.

Untuk mengkonversi kendaraan ke dalam satuan smp/jam, klasifikasi kendaraan harus digunakan. Klasifikasi kendaraan digunakan untuk mengkonversi arus lalu lintas ke dalam satuan smp/jam, di mana smp adalah satuan arus lalu lintas dari berbagai jenis kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan dengan menggunakan nilai emp (ekuivalensi mobil penumpang). Jika data arus lalu lintas kend/jam tersedia untuk masing-masing klasifikasi kendaraan, nilai emp untuk masing-masing klasifikasi. Nilai emp menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada **Tabel II.4.**

2) Kondisi Lingkungan

Data kondisi lingkungan dibutuhkan untuk menghitung kinerja ruas jalan sesuai ketentuan MKJI 1997 adalah sebagai berikut.

a. Kelas Ukuran Kota

Kelas ukuran kota berdasarkan data jumlah penduduk dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel II-6 Kelas ukuran kota berdasarkan jumlah penduduk (MKJI, 1997)

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (juta)
Sangat Kecil	< 0,1
Kecil	0,1 - 0,5
Sedang	0,5 - 1,0
Besar	1,0 - 3,0
Sangat Besar	> 3,0

b. Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas berdasarkan tata guna lahan dan bagaimana jalan tersebut dapat diakses dari aktivitas di sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif pada MKJI 1997 dengan pertimbangan Teknik lalu lintas.

Tabel II-7 Tipe lingkungan jalan (MKJI, 1997)

Komersial	Tata guna lahan komersial (misal : pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misal : karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb.)

c. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah efek aktivitas di sekitar jalan yang memengaruhi lalu lintas, seperti pejalan kaki yang menyebrangi jalan, kendaraan yang keluar masuk area pertokoan, angkot atau bus yang menaikturunkan penumpang, dan kendaraan, baik motor atau mobil, yang parkir di sekitar jalan.. Kelas hambatan samping dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel II-8 Kelas hambatan samping (MKJI, 1997)

Frekuensi berbobot dari kejadian (kedua sisi jalan)	Kondisi Khas	Kelas Hambatan samping	Kode
< 50	Pedalaman, pertanian atau tidak berkembang; tanpa kegiatan	Sangat Renda	VL
50 - 149	pedalaman, beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan	Rendah	L
150 - 249	Desa, kegiatan dan angkutan lokal	Sedang	M
250 - 350	Desa, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Hampir perkotaan, pasar/kegiatan perdagangan	Sangat Tinggi	VH

2.5.2 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan di mana pengemudi akan mengendarai mobilnya tanpa terpengaruh oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Mengacu pada MKJI 1997 kecepatan arus bebas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \quad (2.26)$$

Dengan :

FV = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_w = Penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu lintas (km/jam), penambahan

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan samping, perkalian

FFV_{RC} = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan, perkalian

1) Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0)

Tabel di bawah ini merupakan nilai kecepatan arus bebas dasar yang akan dimasukkan dalam perhitungan kinerja ruas jalan.

Tabel II-9 Kecepatan arus bebas dasar (MKJI, 1997)

Tipe Jalan/Tipe Alinemen/ (Kelas Jarak Pandang)	Kecepatan Arus Bebas Dasar (km/jam)				
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat Menengah (MHV)	Bus Besar (LB)	Truk Besar (LT)	Sepeda Motor (MC)
Enam - Lajur terbagi					
- Datar	83	67	86	64	64
- Bukit	71	56	68	52	58
- Gunung	62	45	55	40	55
Empat - Lajur terbagi					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	51	58
- Gunung	60	44	53	39	55
Empat - Lajur tak terbagi					
- Datar	74	63	78	60	60
- Bukit	66	54	65	50	56
- Gunung	58	43	52	39	53

Dua - Lajur tak terbagi					
- Datar					
Datar SDC A	68	60	73	58	55
Datar SDC B	65	57	69	55	54
Datar SDC C	61	54	63	52	53
- Bukit	61	52	62	49	53
- Gunung	55	42	50	38	51

2) Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar efektif jalur lalu lintas (FV_w)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar efektif jalur lalu lintas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel II-10 Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (W_e) (m)	FV_w (km/jam)		
		Datar : SDC = A,B	- Bukit : SDC = A,B,C - Datar : SDC = C	Gunung
Empat - lajur dan enam - lajur terbagi	Per Lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
Empat - lajur tak terbagi	3,75	2	2	2
	Per Lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
Dua - Lajur tak terbagi	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
Dua - Lajur tak terbagi	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
	11	3	3	2

3) Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping (FFV_{SF})

Nilai faktor penyesuaian akibat hambatan samping didasarkan dari kelas hambatan samping dan lebar bahu efektif pada ruas jalan yang ditinjau. Nilai faktor penyesuaian akibat hambatan samping dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel II-11 Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian akibat hambatan			
		Lebar bahu efektif (W_s) (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
Empat - lajur terbagi 4/2 D	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat Tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat - lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua - lajur tak terbagi 2/2 UD	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat Tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

Untuk faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping pada jalan dengan enam lajur terbagi dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FFV_{SF} untuk jalan empat lajur yang diberikan pada tabel di atas dan disesuaikan dengan persamaan berikut.

$$FFV_{6,SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4,SF}) \quad (2.27)$$

dengan :

$FFV_{6,SF}$ = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk enam lajur

$FFV_{4,SF}$ = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk empat lajur

4) Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat kelas fungsional jalan (FFV_{RC})

Berikut ini merupakan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat kelas fungsional jalan (FFV_{RC}).

Tabel II-12 Faktor penyesuaian akibat kelas fungsional jalan (MKJI, 1977)

Tipe Jalan	Faktor Penyesuaian Akibat Kelas Fungsional Jalan				
	Pengembangan Samping Jalan (%)				
	0	25	50	75	100
Empat-lajur terbagi					
Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat-lajur tak terbagi					
Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua-lajur tak terbagi					
Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

Apabila jalan yang ditinjau memiliki lebih dari empat lajur, maka FFV_{RC} dapat diambil sama seperti untuk jalan 4 lajur pada tabel di atas.

2.5.3 Kapasitas

Kapasitas jalan adalah jumlah lalu lintas yang paling besar yang dapat melintas dengan stabil pada suatu potongan melintang jalan dalam kondisi tertentu (geometrik, pemisah, arah, komposisi lalu lintas, dan lingkungan). Untuk jalan dua lajur, analisis dilakukan pada kedua arah pada satu set formulir, tetapi untuk jalan terbagi, analisis dilakukan pada masing-masing arah, seolah-olah masing-masing

arah adalah jalan satu arah yang berbeda. Menurut MKJI 1997, kapasitas jalan dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SF} \times FC_{SP} \quad (2.28)$$

Dengan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas Dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian akibat lebar jalan

FC_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FC_{SP} = Faktor penyesuaian akibat pemisahan jalan

1) Kapasitas dasar

Kapasitas dasar untuk jalan 4 lajur 2 arah dapat dilihat pada **Tabel II.13**

Tabel II-13 Kapasitas dasar jalan 4 lajur 2 arah (4/2) (MKJI, 1997)

Tipe Jalan/Tipe Alinemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/jam/lajur)
Empat-lajur terbagi	
-Datar	1900
-Bukit	1850
-Gunung	1800
Empat-lajur tak terbagi	
-Datar	1700
-Bukit	1650
-Gunung	1600

Kapasitas dasar untuk jalan 2 lajur 2 arah dapat dilihat pada **Tabel II.14**

Tabel II-14 Kapasitas dasar jalan 2 jalur 2 arah (MKJI, 1997)

Tipe Jalan/Tipe Alinemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/jam)
Dua-lajur tak terbagi	
-Datar	3100
-Bukit	3000
-Gunung	2900

Sedangkan kapasitas dasar untuk jalan dengan lebih dari empat lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur yang diberikan dalam **tabel II.13**. meskipun lajur yang bersangkutan tidak dengan lebar standar.

2) Penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan (FC_w)

Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan didasarkan pada lebar lajur efektif jalan, dapat dilihat pada **Tabel II.15**.

Tabel II-15 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar lajur (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (W_e) (m)	FC_w
Empat - lajur dan enam - lajur terbagi	Per Lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat - lajur tak terbagi	Per Lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Dua - Lajur tak terbagi	Total kedua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
11	1,27	

3) Penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (FC_{SP})

Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah dapat dilihat pada **Tabel II.16**

Tabel II-16 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (MKJI, 1997)

Pemisahan Arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua Lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat Lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Untuk jalan terbagi, faktor penyesuaian kapasitas yang disebabkan oleh pemisahan arah tidak dapat digunakan, dan nilainya yang digunakan adalah 1,0.

4) Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC_{SF})

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping didasarkan pada lebar bahu efektif jalan yang ditinjau. Nilai FC_{SF} dapat dilihat pada **Tabel II.17**.

Tabel II-17 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif (W_s) (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
4/2 D	Sangat Rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	Rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	Sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	Tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sangat Tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2 UD 4/2 UD	Sangat Rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	Sangat Tinggi	0,85	0,83	0,88	0,93

Faktor penyesuaian untuk jalan dengan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{SF} untuk jalan empat lajur yang diberikan pada tabel di atas, lalu disesuaikan dengan persamaan berikut.

$$FC_{6,SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FC_{4,SF}) \quad (2.29)$$

Dengan :

$FC_{6,SF}$ = Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan enam lajur

$FC_{4,SF}$ = Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan empat lajur

2.5.4 Tingkat Kinerja Ruas Jalan

1) Derajat Kejenuhan (D_s)

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan kinerja lalu lintas pada suatu simpang ataupun segmen jalan. nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan umum yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$D_s = \frac{Q}{C} \quad (2.30)$$

dengan :

D_s = Derajat Kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas

2) Kecepatan

Kecepatan tempuh, yang didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan sepanjang ruas jalan, digunakan sebagai ukuran utama kinerja ruas jalan karena tidak hanya mudah dipahami dan diukur, tetapi juga merupakan faktor penting dalam analisis ekonomi untuk menentukan biaya pemakai jalan :

$$V = \frac{L}{TT} \quad (2.30)$$

Dengan :

L = Panjang ruas (km)

TT = waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan sepanjang ruas (jam)

2.6 Studi Terdahulu

Studi terdahulu merupakan penelitian yang telah dilakukan pada masa lalu yang memiliki korelasi dengan penelitian ini. Berikut ini contoh studi terdahulu tersebut.

2.6.1 Studi Penentuan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) Pada Sepeda Motor Untuk Ruas Jalan 4/2D di Sidoarjo

Penelitian yang dilakukan oleh Syafira Khayam, dan Hera Widyastuti pada tahun 2021. Penelitian ini berjudul Studi Penentuan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) Pada Sepeda Motor Untuk Ruas Jalan 4/2D di Sidoarjo. Dalam penelitian ini, karakteristik yang menjadi fokus adalah Volume kendaraan, hambatan samping, dan kecepatan rata-rata. Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan bantuan perangkat lunak komputer, yaitu MS-Excel 2003. Data tersebut kemudian diolah hingga diperoleh informasi yang diperlukan untuk melakukan analisis penentuan ekuivalen mobil penumpang pada Jalan perkotaan di daerah Sidoarjo. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Berdasarkan perhitungan volume per jam, dapat ditetapkan dua periode jam puncak dan satu periode jam non-puncak. Di Jl. Mojopahit, jam puncak terjadi pada pukul 06.30-07.30 dan 16.00-17.00, sementara jam non-puncak adalah pukul 08.00-09.00. Di Jl. Pahlawan, jam puncak berlangsung pada pukul 06.15-07.15 dan 16.00-17.00, sedangkan jam non-puncak adalah pukul 10.00-11.00. Sementara di Jl. Jenggolo, jam puncak terjadi pada pukul 06.15-07.15 dan 16.00-17.00, sementara jam non-puncak adalah pukul 11.30-12.30..

Tabel II-18 Rekapitulasi EMP pada sepeda motor Jl. Mojopahit arah Sidoarjo – Porong (Khayam, 2021)

	Waktu Survey	EMP	Rata-rata EMP
Puncak Pagi	06.30 - 06.45	0.32	0.34
	06.45 - 07.00	0.25	
	07.00 - 07.15	0.38	
	07.15 - 07.30	0.38	
Tidak Puncak	08.00 - 08.15	0.14	0.23
	08.15 - 08.30	0.48	
	08.30 - 08.45	0.26	
	08.45 - 09.00	0.06	
Puncak Sore	16.00 - 16.15	0.88	0.85
	16.15 - 06.30	0.86	
	16.30 - 16.45	0.88	
	16.45 - 17.00	0.76	

- b. Hasil EMP sepeda motor untuk ruas Jl. Mojopahit arah Sidoarjo-Porong yaitu 0,34 pada jam puncak pagi, 0,23 pada jam tidak puncak, dan 0,55 pada jam puncak sore, serta untuk arah Porong-Sidoarjo yaitu 0,25 pada jam puncak pagi, 0,32 pada jam tidak puncak, dan 0,23 pada jam puncak sore. Selanjutnya untuk ruas Jl. Pahlawan arah Krian-Sidoarjo yaitu 0,17 pada jam puncak pagi, 0,24 pada jam tidak puncak, dan 0,30 pada jam puncak sore, serta untuk arah Sidoarjo-Krian yaitu 0,22 pada jam puncak pagi, 0,38 pada jam tidak puncak, dan 0,13 pada jam puncak sore. Dan untuk ruas Jl. Jenggolo arah Sidoarjo-Surabaya yaitu 0,42 pada jam puncak pagi, 0,51 pada jam tidak puncak, dan 0,81 pada jam puncak sore, serta untuk arah Sidoarjo-Krian yaitu 0,23 pada jam puncak pagi, 0,39 pada jam tidak puncak, dan 0,26 pada jam puncak sore.

Tabel II-19 Rekapitulasi EMP sepeda motor (Khayam, 2021)

	Nama Jalan	Waktu Survey	EMP
Majapahit	Sidoarjo - Porong	Puncak Pagi	0.34
		Tidak Puncak	0.23
		Puncak Sore	0.558
	Porong - Sidoarjo	Puncak Pagi	0.25
		Tidak Puncak	0.32
		Puncak Sore	0.23
Pahlawan	Krian - Sidoarjo	Puncak Pagi	0.17
		Tidak Puncak	0.24
		Puncak Sore	0.30
	Sidoarjo - Krian	Puncak Pagi	0.22
		Tidak Puncak	0.38
		Puncak Sore	0.13
Jenggolo	Sidoarjo - Surabaya	Puncak Pagi	0.42
		Tidak Puncak	0.51
		Puncak Sore	0.81
	Surabaya - Sidoarjo	Puncak Pagi	0.23
		Tidak Puncak	0.39
		Puncak Sore	0.26

2.6.2 Analisa Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (Emp) Dengan Metode Time Headway Dan Regresi Linear Berganda (Studi Kasus: Jalan Raya Tomohon)

Studi ini dilakukan pada tahun 2018 oleh Lucia Emmanuella Lendeng, Lucia G.J. Lalamentik, dan Sisca V. Pandey. Studi ini berfokus pada analisis nilai ekuivalensi mobil penumpang (Emp) melalui penggunaan metode headway waktu dan regresi linear berganda (Studi Kasus: Jalan Raya Tomohon). Studi dilakukan di dua lokasi berbeda di jalan raya Tomohon, yang dibagi menjadi dua segmen. Nilai emp dihitung dengan dua metode: metode Time Headway dan regresi linear. Metode pertama menggunakan perhitungan matematik dan statistik dari hasil analisis dan perhitungan data arus kendaraan bermotor. Metode kedua menggunakan perhitungan waktu antara bumper depan kendaraan di depan dan bumper depan kendaraan di belakang saat melewati batas headway. Nilai emp yang didapatkan melalui perhitungan dengan kedua metode ini kemudian digunakan dalam perhitungan kinerja ruas jalan. Dari hasil perhitungan diperoleh :

- a. Metode headway waktu untuk segmen satu menunjukkan nilai emp MC 0,98 dan 0,9 dan HV 0,3 dan 0,5. Untuk segmen dua, nilai emp MC 0,86 dan 1,11 dan HV 0,38 dan 0,24. Nilai emp HV jauh lebih rendah daripada nilai emp LV, jadi tidak dapat digunakan untuk menghitung kinerja. Ini menunjukkan bahwa kendaraan berat tidak memengaruhi lalu lintas di Jalan Raya Tomohon.

Tabel II-20 Rekapitulasi Perhitungan nilai emp HV dan MC (Lendeng, 2018)

Lokasi	Arah	Nilai EMP	
		MC	HV
Segmen 1	Arah Pusat Kota	0,9	0,5
	Arah Manado	0,98	0,8
Segmen 2	Arah Pusat Kota	1,11	0,24
	Arah Kawangkoan	0,86	0,38

- b. Dengan menggunakan metode regresi linear berganda, nilai emp diperoleh dari segmen satu arah ke Manado, di mana MC sebesar 0,6 dan 0,4 dan HV sebesar 1,4 dan 1,2. Di segmen dua arah ke Kawangkoan, nilai emp MC sebesar 0,2 dan 0,5, dan HV sebesar 1,4 dan 1,2. Nilai emp MC lebih besar dari nilai emp MC yang diberikan MKJI 1997 karena volume kendaraan, terutama sepeda motor, meningkat setiap tahun..

Tabel II-21 Rekapitulasi nilai emp metode regresi linear (Lendeng, 2018)

Metode	Lokasi Pengamatan		Nilai emp	
			MC	HV
Regresi Linear	Segmen 1	Arah Pusat Kota	0,4	1,2
		Arah Manado	0,6	1,4
	Segmen 2	Arah Pusat Kota	0,4	0,3
		Arah Kawangkoan	0,2	1,4

- c. Hasil evaluasi kinerja ruas jalan dengan menggunakan metode perhitungan time headway menunjukkan bahwa pada segmen satu nilai DS adalah 0,58, sementara pada segmen dua nilai DS adalah 0,72. Di sisi lain, ketika menggunakan metode regresi linear berganda, nilai DS pada segmen satu adalah 0,5 dan pada segmen dua adalah 0,53. Namun, perlu diperhatikan bahwa nilai emp HV yang dihasilkan dari metode time headway lebih

rendah daripada nilai emp LV, yaitu 1, sehingga tidak dapat digunakan dalam perhitungan kinerja ruas jalan. Sebagai gantinya, digunakan nilai emp HV dari MKJI 1997. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa berdasarkan kedua metode penelitian emp tersebut, jalan Raya Tomohon masih dianggap cukup baik untuk melayani arus lalu lintas pada jam sibuk..

Tabel II-22 Rekapitulasi Kinerja Ruas Jalan menurut MKJI 1997 (Lendeng, 2018)

No	Metode	Kinerja Ruas Jalan					
		Arus Lalu Lintas (smp/jam)		Derajat kejenuhan (DS)		Kecepatan (Km/jam)	
		Segmen 1	Segmen 2	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 1	Segmen 2
1	<i>Time Headway</i>	1648.62	1891.03	0.58	0.72	31.4	27.9
2	Regresi Linear Berganda	1378	1387.1	0.5	0.53	32.8	30

2.6.3 Studi Penetapan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (Emp) Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode Time Headway Dan Aplikasinya Untuk Menghitung Kinerja Ruas Jalan (Kasus Pada Ruas Jalan Raya Solo-Sragen Km.12).

Penelitian yang dilakukan oleh V Christy Alty Andiani, Agus Sumarsono, dan Djumari pada tahun 2013 berjudul "Studi Penetapan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (Emp) Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode Time Headway Dan Aplikasinya Untuk Menghitung Kinerja Ruas Jalan (Kasus Pada Ruas Jalan Raya Solo-Sragen Km.12)." Penelitian ini dilaksanakan pada ruas jalan Solo-Sragen kilometer 12 dan berlangsung pada Rabu, 21 November 2012, dengan rentang waktu penelitian dari pukul 06.00 hingga 08.00 dan dari pukul 15.00 hingga 17.00.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan analisis. Data yang diperlukan untuk penelitian ini mencakup arus lalu lintas, headway iringan kendaraan, serta data geometrik jalan yang digunakan dalam perhitungan kinerja. Perhitungan kinerja jalan ini merujuk pada pedoman yang tercantum dalam

MKJI 1997. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (Emp) kendaraan bermotor dan mengaplikasikannya dalam menghitung kinerja ruas jalan tertentu, khususnya pada ruas jalan Raya Solo-Sragen kilometer 12. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- a. Dengan menggunakan metode rasio headway, nilai emp ke arah Solo pagi hari adalah 0,35 untuk sepeda motor, 1,55 untuk bus kecil, 1,64 untuk bus besar, 1,62 untuk truk 2as, 1,89 untuk truk 3as, 1,97 untuk truk 5as, dan 0,36 untuk emp ke arah Solo sore hari adalah 0,36, 1,69, 1,71, 1,75, 1,97, dan 2,10. Sedangkan emp ke arah Sragen pagi hari adalah 0,41, 1,58, 1,79, 1,79, 1,87, 1,87, dan 2,10.

Tabel II-23 Rekapitulasi nilai emp hasil metode time headway (Andiani, 2013)

Arah	ekuivalensi mobil penumpang											
	MC		HV1 (bus kecil)		HV2 (bus besar)		HV3 (truk 2as)		HV4 (truk 3as)		HV5 (truk 5as)	
	pagi	sore	pagi	sore	pagi	sore	pagi	sore	pagi	sore	pagi	sore
Solo	0,35	0,36	1,55	1,69	1,64	1,74	1,62	1,65	1,89	1,81	1,97	2,03
Sragen	0,41	0,35	1,58	1,69	1,79	1,71	1,79	1,75	1,87	1,97	2,04	2,10

- b. Hasil evaluasi kinerja ruas jalan berdasarkan perhitungan Ekuivalensi Mobil Penumpang (Emp) menunjukkan bahwa pada jam sibuk pagi, arus lalu lintas mencapai 2418,41 smp/jam, dengan tingkat derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,92, dan derajat iringan (DB) sebesar 0,89. Pada jam sibuk sore, arus lalu lintas mencapai 2563,52 smp/jam, dengan DS sebesar 0,98, dan DB sebesar 0,91. Sementara itu, ketika menggunakan Emp berdasarkan pedoman MKJI 1997, hasil evaluasi kinerja ruas jalan menunjukkan bahwa pada jam sibuk pagi, arus lalu lintas mencapai 2754,5 smp/jam, dengan tingkat DS sebesar 1,05, dan DB sebesar 0,92. Pada jam sibuk sore, arus lalu lintas mencapai 2721 smp/jam, dengan DS sebesar 1,04, dan DB sebesar 0,91. Dalam perbandingan antara dua metode perhitungan Emp ini, terdapat perbedaan dalam hasil arus lalu lintas dan tingkat kejenuhan. Hasil ini mencerminkan evaluasi kinerja ruas jalan dengan dua pendekatan berbeda menggunakan Emp, yaitu metode yang digunakan dalam penelitian dan pedoman MKJI 1997.

Tabel II-24 Hasil Kinerja Ruas jalan berdasarkan metode time headway (Andiani, 2013)

No	Metode	Kinerja Ruas Jalan					
		Arus lalu lintas (smp/jam)		Derajad kejenuhan (DS)		Derajad iringan (DB)	
		pagi	sore	pagi	sore	pagi	sore
1	<i>Time headway</i>	2418,41	2563,52	0,92	0,98	0,89	0,91

2.6.4 Perubahan Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang Akibat Perubahan Karakteristik Operasional Kendaraan di Jalan Kota Semarang

Eko Yulipriyono melakukan penelitian ini pada 2011. Studi ini mengkaji perubahan nilai ekivalensi mobil penumpang sebagai akibat dari perubahan karakteristik operasional kendaraan di jalan kota Semarang. Fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana nilai EMP berubah. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui seberapa besar nilai EMP saat ini sebagai akibat dari perubahan karakteristik operasional kendaraan di jalan raya, khususnya di jalan raya perkotaan. Metode time headway, kecepatan, kapasitas, dan dimensi kendaraan digunakan untuk analisis data untuk menentukan besarnya nilai EMP. Penelitian menemukan bahwa nilai EMP kendaraan ringan/ringan (LV) = 1 masih sesuai dengan MKJI 1997; nilai EMP kendaraan berat/berat (HV) berbeda-beda tergantung pada jenis jalan, dengan nilai tengah MKJI 1997 digunakan untuk HV. Nilai EMP sepeda motor/motor cycles (MC) harus disesuaikan menjadi 0,4 atau lebih, terutama untuk menghitung arus lalu lintas nyata.

2.6.5 Penentuan Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang Pada Ruas Jalan Perkotaan

Studi ini dilakukan oleh I Wayan Juniarta dan rekannya. Jalan Raya Sesetan, yang terdiri dari dua lajur jalan dua arah tak terbagi (2/2), adalah lokasi penelitian. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan nilai emp dan membandingkannya dengan nilai emp MKJI 1997. Nilai emp untuk interval 3 menitan dan 15 menitan ditemukan dengan menggunakan metode analisis regresi. Nilai emp untuk interval 3 menitan adalah KB = 1,88 dan SM = 0,11, untuk interval 15 menitan adalah KB = 1,75 dan SM = 0,10, dan untuk interval 1 jaman adalah KB = 2,58 dan SM = - 0,11. Nilai emp dalam MKJI adalah KB = 1,2 dan SM = 0,25. Nilai emp untuk interval 3 menitan dan 15 menitan sesuai dengan MKJI tahun 1997.

2.6.6 Estimasi Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang untuk Simpang Tak Bersinyal di Yogyakarta

Ratnasari Ramlan et al. melakukan penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan nilai EMP yang paling tepat dengan membandingkan metode kecepatan dengan occupancy time. Nilai kapasitas dan derajat kejenuhan yang diperoleh dari metode kecepatan dan occupancy time dihitung dan dibandingkan dengan nilai EMP MKJI. Hasilnya menunjukkan bahwa metode kecepatan adalah metode yang paling sesuai untuk menghitung EMP simpang tak bersinyal..

2.6.7 Perbandingan Nilai EMP pada MKJI 1997 dengan EMP Lapangan Menggunakan Metode Regresi Linier pada Ruas Jalan Jendral Ahmad Yani dan Adi Sucipto Kota Banyuwangi

Afifah Izza Farisa dan rekannya melakukan penelitian ini. Tempat penelitian adalah Jalan Jendral Ahmad Yani dan Jalan Adi Sucipto di Banyuwangi. Studi ini bertujuan untuk menghitung nilai EMP pada jalan Jendral Ahmad Yani (4/2 UD) dan Adi Sucipto (4/2 D) di Kota Banyuwangi. Penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda. Studi ini menemukan nilai EMP di Jalan Adi Sucipto kanan (arah Jendral Ahmad Yani) MC 0,125 dan HV 4,350, sementara nilai EMP di Jalan Adi Sucipto kiri (arah S. Parman) MC 0,293 dan HV 3,212. Nilai EMP di Jalan Jendral Ahmad Yani MC 0,248 dan HV 3,447..

2.6.8 Studi Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) dengan Metode *Time Headway*

Penelitian ini dilakukan oleh Ida Bagus Wirahaji dan I Putu Laintarawan. Studi ini dilakukan di Jalan Diponegoro, Denpasar, Bali. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi nilai emp sepeda motor (MC) dan kendaraan berat (HV), dan kemudian membandingkannya dengan nilai tabel dari MKJI tahun 1997. Studi ini menggunakan pendekatan Time Headway. Jalan Diponegoro terdiri dari dua bagian. Segmen I menghubungkan Simpang Pasar Sanglah dengan Simpang Apotek Kimia Farma, dan Segmen II menghubungkan Simpang Apotek Kimia Farma dengan Simpang Suci. Kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan sepeda motor (MC) diuji di satu lokasi untuk masing-masing segmen. Pengamatan dilakukan dari pukul 06.00 hingga 19.00 Hasil analisis menunjukkan bahwa pada Segmen I (Simpang Pasar Sanglah-Simpang Apotek Kimia Farma) nilai emp MC

= 0,85 dan nilai emp HV = 0.62, sedangkan pada Segmen II (Simpang Apotek Kimia Farma-Simpang Suci) nilai emp MC = 0,88 dan nilai emp HV = 0,64. Ada perbedaan dengan nilai emp MC pada Tabel MKJI 1997, yang menunjukkan nilai emp MC = 0,5 dan nilai emp HV = 1,3. Jalan Dipnogoro, serta jalan-jalan lainnya di Kota Denpasar secara keseluruhan, memiliki perbedaan dalam proporsi penggunaan sepeda motor (MC) dan kendaraan ringan (HV).

2.6.9 Perbandingan Nilai EMP pada MKJI 1997 dengan EMP Lapangan Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus: Jalan Letjen S Parman Kota Sidoarjo)

Romi Dias Perdana dan rekan-rekannya melaksanakan penelitian ini di Jalan Letjen S Parman, Kota Sidoarjo, dengan tujuan membandingkan nilai EMP dengan MKJI 1997 menggunakan metode perhitungan regresi linier sederhana. Data-data untuk penelitian ini diperoleh melalui pengumpulan data volume lalu lintas dan karakteristik geometrik jalan. Dalam analisisnya, mereka menggunakan metode regresi linier sederhana. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai EMP untuk Jalan Letjen S Parman memiliki variasi sebagai berikut:

- Sisi kiri pada hari kerja (weekdays) memiliki nilai 0,271 untuk kategori kendaraan roda dua (MC) dan 2,581 untuk kendaraan berat (HV).
- Sisi kanan pada hari kerja memiliki nilai 0,244 untuk MC dan 5,467 untuk HV.
- Sisi kiri pada akhir pekan (weekend) memiliki nilai 0,389 untuk MC dan 2,495 untuk HV.

Ditemukan perbedaan antara nilai EMP yang diukur di lapangan dengan nilai EMP yang direkomendasikan dalam MKJI 1997. Perbedaan persentase ini adalah sebagai berikut:

- Untuk kategori kendaraan roda dua (MC), perbedaan berkisar antara 7,74% hingga -2,45% untuk berbagai kondisi lalu lintas.
- Untuk kendaraan berat (HV), perbedaan berkisar antara 53,50%, 78,05%, hingga 51,90% untuk berbagai kondisi lalu lintas..

2.6.10 Pengaruh Klasifikasi Fungsional Jalan Terhadap Nilai emp Sepeda Motor di Simpang Tak Bersinyal

Penelitian ini telah dilakukan oleh Mikael Laba Blikololong dan rekannya pada tahun 2021 di beberapa jalan di Kota Kupang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi bagaimana perbedaan klasifikasi fungsional jalan berdampak pada nilai EMP (Equivalent Modulus of Pavement) untuk sepeda motor pada simpang tak bersinyal, dan dampaknya terhadap penilaian kinerja simpang tersebut. Sebelumnya, dalam MKJI'97, nilai EMP untuk sepeda motor telah ditentukan dengan nilai yang konstan, yaitu 0,5. Namun, penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dalam kecepatan antara kendaraan ringan dan sepeda motor karena perbedaan lebar lengan simpang. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penilaian nilai EMP untuk sepeda motor dievaluasi dengan menggunakan Metode Kecepatan. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai EMP untuk sepeda motor berkisar antara 0,42 hingga 0,57 (dengan minimum 0,24 dan maksimum 0,74) sebagai hasil dari perbedaan klasifikasi fungsional jalan. Namun, untuk simpang yang merupakan pertemuan antara ruas jalan dengan klasifikasi fungsional yang sama, nilai EMP cenderung konstan, yaitu berkisar antara 0,42 hingga 0,48 dengan rerata 0,45. Implikasinya adalah penggunaan nilai EMP sebesar 0,5 untuk simpang tak bersinyal hanya diperbolehkan jika ruas jalan yang bertemu di simpang tersebut memiliki klasifikasi fungsional yang sama. Untuk tipe simpang tak bersinyal lainnya, perhitungan volume lalu lintas harus didasarkan pada nilai EMP yang diperoleh dari survei..

Tabel II-25 Studi Terdahulu terkait nilai emp kendaraan

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
1	EPF. Eko Yulipriyono, dan Djoko Purwanto	2011	Perubahan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang Akibat Perubahan Karakteristik Operasional Kendaraan di Jalan Kota Semarang	Metode time headway, metode kecepatan, metode kapasitas, dan metode dimensi kendaraan	Nilai EMP kendaraan ringan/light vehicles (LV)= 1 masih sesuai dengan MKJI 1997; Nilai EMP kendaraan berat/heavy vehicles (HV) beragam tergantung pada tipe jalannya. Nilai EMP kendaraan berat sesuai MKJI 1997 dipakai sebagai nilai tengahnya; Nilai EMP sepeda motor/motor cycles (MC) dari MKJI 1997 perlu disesuaikan menjadi 0,4 atau lebih terutama pada perhitungan arus lalu lintas nyata.	Karakteristik jalan yang dijadikan objek penelitian
2	I Wayan Juniarta, I. N. Widana Negara, dan A.A.N.A. Jaya Wikrama ²	2012	Penentuan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang Pada Ruas Jalan Perkotaan	Metode analisis regresi	Dari analisis regresi diperoleh emp untuk interval waktu 3 menit: KB = 1,88, dan SM = 0,11. Interval waktu 15 menit: KB = 1,75, dan SM = 0,10. Dan interval waktu 1 jaman: KB = 2,58, dan SM = -0,11. Sedangkan nilai emp dalam MKJI: KB = 1,2, dan SM = 0,25. Nilai emp 3 menit dan 15 menit bersesuaian dengan MKJI 1997.	Metode penentuan nilai emp menggunakan metode regresi linier, karakteristik objek jalan yang diteliti
3	Christy Alty Andiani, Agus Sumarsono, dan Djumari	2013	Studi Penetapan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode Time Headway Dan Aplikasinya Untuk Menghitung Kinerja Ruas Jalan (Kasus Pada Ruas Jalan Raya Solo-Sragen Km.12)	Survey dan analisis	Nilai emp yang diperoleh untuk arah Solo pagi hari untuk 0,35 sepeda motor, 1,55 bus kecil, 1,64 bus besar, 1,62truk 2as, 1,89 truk 3as dan 1,97 truk 5as dan emp ke arah Solo sore hari adalah 0,36, 1,69, 1,74, 1,65, 1,81, 2,03. Sedangkan emp ke arah Sragen pagi hari adalah 0,41, 1,58, 1,79, 1,79, 1,87, 2,04 dan emp ke arah Sragen sore hari adalah 0,35, 1,69, 1,71, 1,75, 1,97, 2,10. Hasil analisis kinerja ruas jalan adalah derajad kejenuhan (DS) pagi 0,92, DSsore 0,98, derajad iringan (DB) pagi 0,89 dan DB sore 0,91.	Karakteristik jalan yang dijadikan objek penelitian, jumlah sampel, waktu survey
4	Lucia Emmanuella Lendeng Lucia G.J. Lalamentik, dan Sisca V. Pandey	2018	Analisa Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) Dengan Metode Time Headway Dan Regresi Linear Berganda (Studi Kasus: Jalan Raya Tomohon)	Metode regresi linear dan metode Time Headway	Dari hasil perhitungan diperoleh nilai emp dengan menggunakan metode time headway di segmen satu untuk untuk arah ke Manado dan sebaliknya nilai emp MC sebesar 0,98 dan 0,9 dan HV sebesar 0,0. Dan 0,53. Dan untuk segmen dua arah ke Kawangkoan dan sebaliknya nilai emp MC sebesar 0,86 dan 1,11 dan HV 0,38 dan 0,24. Untuk nilai emp hasil perhitungan dengan menggunakan metode regresi linear berganda di segmen satu arah ke manado dan sebaliknya untuk MC sebesar 0,6 dan 0,4 dan HV 1,4 dan 1,2. Untuk segmen dua arah ke Kawangkoan dan sebaliknya nilai emp MC adalah 0,2 dan 0,5 dan HV 1,4 dan 1,2. Kemudian dilakukan perhitungan untuk menganalisis kinerja ruas jalan dan didapatkan nilai DS dengan menggunakan nilai emp hasil perhitungan metode time headway di segmen satu DS sebesar 0,58 dan segmen dua DS sebesar 0,72. Sedangkan nilai DS menggunakan emp yang dihitung dengan metode regresi linear berganda di segmen satu adalah DS sebesar 0,5 dan segmen dua DS sebesar 0,53.	Karakteristik jalan yang dijadikan objek penelitian, jumlah waktu survey

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
5	Ratnasari Ramlan, Muhammad Zudhy Irawan, dan Ahmad Munawar	2019	Revisi Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang Untuk Sepeda Motor Pada Simpang Tak Bersinyal	Metode EMP Kecepatan	Hasil penelitian mengungkapkan bahwa nilai emp MC hasil perhitungan sebesar 0.1 untuk semua kondisi simpang. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa nilai sepeda motor di simpang tak bersinyal setara dengan 0.1 dari mobil penumpang.	Metode penentuan nilai emp, perhitungan emp dilakukan pada simpang
6	Afifah Izza Farisa a, 2, Akhmad Hasanuddin b, Anita Trisiana	2020	Perbandingan Nilai EMP pada MKJI 1997 dengan EMP Lapangan Menggunakan Metode Regresi Linier pada Ruas Jalan (Jendral Ahmad Yani dan Adi Sucipto Kota Banyuwangi	Metode regresi linier berganda	Nilai EMP yang didapat pada Jalan Jendral Ahmad Yani MC 0,248 dan HV 3,447.	Metode penentuan nilai emp menggunakan metode linier berganda, karakteristik jalang yang dijadikan objek penelitian
7	Syafira Khayam, dan Hera Widyastuti	2021	Studi Penentuan Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) Pada Sepeda Motor Untuk Ruas Jalan 4/2D di Sidoarjo	Metode EMP Kecepatan	Perbandingan kinerja jalan terbesar berada pada jam puncak sore pada ruas Jl. Majapahit arah Sidoarjo – Porong yaitu mencapai selisih derajat kejenuhan sebesar 0,646. Pada Jl Jenggolo perbandingan terbesar berada pada jam puncak sore arah Sidoarjo – Surabaya yaitu mencapai selisih 0,939. Pada Jl. Pahlawan perbandingan terbesar berada pada jam puncak sore arah Sidoarjo – Krian yaitu mencapai selisih 0,144	Metode penentuan nilai emp, karakteristik jalan yang dijadikan objek penelitian, jumlah waktu survey
8	Ida Bagus Wirahaji, dan dan I Putu Laintarawan	2022	Studi Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) Dengan Metode Time Headway (Studi Kasus: Jalan Diponegoro Denpasar)	Metode Time Headway	Terdapat perbedaan dengan nilai emp yang tertera pada Tabel MKJI 1997, untuk nilai emp MC = 0,5 dan untuk nilai emp HV = 1,3. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya perubahan proporsi penggunaan sepeda motor (MC) dan kendaraan ringan (HV) pada ruas jalan Dipnogoro khususnya dan ruas-ruas jalan lainnya di Kota Denpasar pada umumnya.	Karakteristik jalan yang dijadikan objek penelitian, jumlah waktu survey
9	Romi Dias Perdana, Rr. Dewi Junita Koesoemawati, dan Willy Kriswardhana3	2022	Perbandingan Nilai EMP Pada MKJI 1997 Dengan EMP Lapangan Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus: Jalan Letjen S Parman Kota Sidoarjo)	Regresi linier sederhana	Hasil analisa nilai EMP jalan Letjen S Parman diperoleh untuk jalan Letjen S Parman sisi kiri weekdays 0,271 untuk MC dan 2,581 untuk HV, untuk sisi kanan weekdays 0,244 untuk MC dan 5,467 untuk HV, Letjen S Parman sisi kiri weekend 0,389 untuk MC dan 2,495 untuk HV. Terdapat perbedaan nilai EMP dilapangan dengan nilai emp pada MKJI yaitu untuk MC sebesar 7,74%,-2,45%,35,73%, dan untuk HV sebesar 53,50%,78,05%,51,90%	Metode penentuan nilai emp menggunakan metode regresi linier sederhana, karakteristik objek jalan yang diteliti, jumlah waktu survey

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
10	Mikael Laba Blikololong, Egidius Kalogo, Mauritiuis Ildo Rivendi Naikofi, dan Don Gaspar Noesaku da Costa	2022	Pengaruh Klasifikasi Fungsional Jalan Terhadap Nilai Emp Sepeda Motor Di Simpang Tak Bersinyal	Metode EMP Kecepatan	Terbukti bahwa perbedaan klasifikasi fungsi jalan berdampak pada perbedaan kecepatan sehingga EMP sepeda motor yang didapat berkisar antara 0,42 – 0,57 (min 0,24; max 0,74). Untuk simpang yang merupakan pertemuan antara ruas jalan dengan klasifikasi fungsi yang sama, nilainya relatif konstan yaitu 0,42 -0,48 (rerata 0,45). Implikasinya adalah penggunaan nilai EMP sepeda motor sebesar 0,5 di simpang jalan tak bersinyal hanya boleh dilakukan apabila klasifikasi fungsi jalan yang bertemu di simpang tersebut adalah sama, sedangkan untuk tipe simpang tak bersinyal lainnya perhitungan volume lalu lintas agar didasarkan pada nilai EMP hasil survai.	Metode penentuan nilai emp menggunakan metode kecepatan, objek penelitian dilakukan di simpang