



## Ekasakti Jurnal Penelitian & Pengabdian (EJPP)

<https://ejurnal-unespadang.ac.id/index.php/EJPP>



### PERHITUNGAN NILAI EKIVALENSI MOBIL PENUMPANG DENGAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA PADA RUAS JALAN THAMRIN KOTA PADANG

Maha Putri Handayani AS<sup>1</sup>, Al Azhar<sup>2</sup>, dan Vicky Chandra Gunawan Hura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Ekasakti, Padang, Email: [mahaputrihandayanias@gmail.com](mailto:mahaputrihandayanias@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Ekasakti, Padang, Email: [al.mu20@yahoo.com](mailto:al.mu20@yahoo.com)

<sup>3</sup>Universitas Ekasakti, Padang, Email: [huravicky7@gmail.com](mailto:huravicky7@gmail.com)

#### INFO ARTIKEL

Received : 08/01/2022

Revised : 15/01/2022

Publish : 19/05/2022

#### Kata Kunci:

Ekivalensi mobil penumpang, Regresi linier berganda, MKJI.

#### ABSTRAK

Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) merupakan faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas. Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang berfungsi untuk menyetarakan satuan berbagai jenis kendaraan menjadi satuan mobil penumpang. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 telah menetapkan nilai EMP untuk masing-masing jenis kendaraan. Penetapan nilai EMP didasarkan pada jumlah arus dan komposisi lalu lintas. Akan tetapi, seiring bertambahnya arus dan komposisi lalu lintas pada saat ini menyebabkan terjadinya perubahan pada nilai ekivalensi yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan nilai EMP berdasarkan keadaan jalan yang sebenarnya dan kemudian membandingkannya dengan nilai EMP menurut MKJI 1997. Penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Thamrin, Kota Padang, Sumatera Barat dengan menghitung jumlah arus kendaraan selama jam puncak. Arus kendaraan yang dihitung meliputi jumlah kendaraan ringan, sepeda motor, serta kendaraan berat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode regresi linier berganda yang dianalisis dengan alat bantu statistik Statistical Product and Service Solutions (SPSS). Metode ini digunakan karena masing-masing kendaraan mempunyai pengaruh terhadap kendaraan lainnya. Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda, didapatkan nilai EMP untuk sepeda motor adalah 0,234 dan nilai EMP untuk kendaraan berat adalah 5,556. Deviasi perbandingan antara nilai EMP hasil analisis regresi linier dengan nilai EMP menurut MKJI 1997 untuk sepeda motor adalah 0,166, sedangkan deviasi perbandingan antara nilai EMP hasil analisis regresi linier dengan nilai EMP menurut MKJI 1997 untuk kendaraan berat adalah 4,256.

#### ABSTRACT

*Passenger Car Equivalence (PCE) is a factor that shows various types of vehicles in relation to their effect on the speed of light vehicles in traffic flow. Passenger Car Equivalence Value serves to equalize units of various types of vehicles into passenger car units. The 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) has determined the PCE value for each type of vehicle. The determination of the PCE value is based on the number of flows and the composition of traffic. However, as the flow and composition of the current traffic increase, it causes a change in the equivalence value that has been set.*

#### Keywords:

Passenger car equivalence, Multiple linear regression, MKJI.

---

*Therefore, it is necessary to calculate the PCE value based on the actual road conditions and then compare it with the PCE value according to the 1997 MKJI. This research was conducted on Thamrin road section, Padang City, West Sumatera by calculating the number of vehicle flows during peak hours. The calculated vehicle flow includes the number of light vehicles, motorcycles, and heavy vehicles. The method used in this study is multiple linear regression which was analyzed with Statistical Product and Service Solutions (SPSS) tools. This method is used because each vehicle has an influence on other vehicles. Based on the results of multiple linear regression analysis, the PCE value for motorcycles is 0.234 and the PCE value for heavy vehicles is 5.556. The deviation of the comparison between the PCE value from the linear regression analysis and the PCE value according to the 1997 MKJI for motorcycles is 0,166, while the comparative deviation between the PCE value from the linear regression analysis and the PCE value according to the 1997 MKJI for heavy vehicles is 4,256.*

---

## PENDAHULUAN

Ruas Jalan Thamrin memiliki arus kendaraan yang cukup padat dikarenakan jalan ini merupakan salah satu jalan penghubung ke pusat kota, termasuk sebagai jalan penghubung ke berbagai objek wisata dan pusat perbelanjaan yang ada di Kota Padang. Kendaraan yang melintasi jalur ini terdiri dari berbagai jenis kendaraan, mulai dari kendaraan tak bermotor, sepeda motor, kendaraan ringan, serta kendaraan berat. Dengan keberagaman jenis kendaraan ini, diperlukan penyeteraanan satuan kendaraan terlebih dahulu untuk memudahkan perhitungan volume arus lalu lintas yang didapatkan dari perkalian nilai konversi yang disebut nilai ekivalensi mobil penumpang.

Adapun nilai ekivalensi mobil penumpang sudah ditetapkan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, akan tetapi dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat, produksi kendaraan yang tidak terbatas, rentang waktu yang cukup lama, serta sarana dan prasarana yang semakin maju mengakibatkan adanya perubahan pada nilai emp itu sendiri. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mendapatkan nilai emp dengan menggunakan metode regresi linier berganda dan mengetahui deviasi perbandingan nilai emp kendaran yang ditinjau antara MKJI 1997 dengan metode regresi linier berganda. Karakteristik arus lalu lintas pada suatu area sangat menarik untuk diteliti dan dianalisa, dimana hasil yang diperoleh dapat mempresentasikan kondisi dari ruas jalan yang ada. Dalam hal ini dikenal ada tiga parameter yang utama antara lain sebagai berikut :

### 1. Volume

Sebagai ukuran dari kuantitas arus lalu lintas atau jumlah lalu-lintas yang melewati suatu titik pada suatu jalur jalan selama selang waktu tertentu adalah volume dan tingkat alur lalu lintas. Besarnya arus lalu lintas dinyatakan dengan volume ( $\text{volume} = V$ ) dan atau arus (*rate of flow* =  $q$ ) yang keduanya menunjukkan jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan pada ruas jalan per satuan waktu, sehingga dapat dinyatakan dalam persamaan (MKJI, 1997).

$$V = Q = \frac{n}{t} \quad (1)$$

Dengan :

V = Volume lalu lintas;

Q = Arus lalu lintas (*rate of flow*);

N = Jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan;

T = Interval waktu pengamatan.

## 2. Kecepatan

Kecepatan adalah rata-rata jarak yang dapat ditempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu. Kecepatan dalam teknik lalu lintas yang sering digunakan (Hobbs, F. D. 1995) yaitu:

- a. Kecepatan sesaat (*spot speed*) adalah kecepatan pada suatu saat tertentu.
- b. Kecepatan bergerak (*running speed*) adalah kecepatan pada saat kendaraan sedang bergerak.
- c. Kecepatan perjalanan (*overall travel speed*) adalah waktu komulatif yang bisa ditempuh dari suatu panjang/segmen jalan, didalamnya termasuk unsur waktu berhenti dan waktu bergerak.

Dengan didapatnya waktu perjalanan, jarak perjalanan, dan waktu tundaan maka kecepatan perjalanan dan kecepatan bergerak akan didapat :

$$S = \frac{d}{t} \quad (2)$$

Dimana:

S = Kecepatan (km/jam, m/det);

d = Jarak yang ditempuh kendaraan (km, m);

t = Waktu tempuh kendaraan (jam, det).

## 3. Kepadatan (*density*)

Menurut Morlock, E. K (1991), kepadatan lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu bagian tertentu dari sebuah jalur dalam satu atau dua arah selama jangka waktu tertentu, keadaan jalan serta lalu lintas tertentu pula, dan dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$D = \frac{V}{S} \quad (3)$$

Dimana:

D = Kepadatan kendaraan (kendaraan/km)

V = Volume kendaraan (kendaraan/jam)

S = Kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam)

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) jenis-jenis kendaraan terbagi menjadi 5 jenis, yaitu :

### 1) Kendaraan Ringan/Kecil (*Light Vehicle*)

Kendaraan ringan / kecil adalah kendaraan bermotor ber as dua dengan empat roda dan jarak as 2,0 – 3,0 m (meliputi : mobil penumpang, oplet, mikro bus, pick up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

### 2) Kendaraan Sedang (MHV)

Kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak 3,5 – 5,0 m (termasuk bus kecil, truk dua as dengan enam roda, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

3) Kendaraan Berat/Besar (*Heavy Vehicle*),

a. Bus Besar

Bus dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 – 6,0 m.

b. Truk Besar

Truk tiga gandar dan truk kombinasi tiga, jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m (sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

4) Sepeda Motor (MC)

Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

5) Kendaraan Tak Bermotor (UM).

Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Dimensi kendaraan rencana dapat dilihat dibawah ini :

**Tabel 1. Dimensi Kendaraan Rencana**

Kategori Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (cm)		Tonjolan (cm)			Radius Putar (cm)		Radius Tonjolan (cm)
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang	Min.	Max.	
Kecil	130	210	580	90	150	420	730	780
Sedang	410	260	1210	210	240	740	1280	1410
Besar	410	260	2100	120	90	290	1400	1370

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota

Ekivalensi mobil penumpang (emp) adalah satuan dari arus lalu lintas yang dilakukan dengan mengkonversikan satuan arus lalu lintas dari berbagai jenis kendaraan/jam menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam). Menurut MKJI 1997, ekivalensi mobil penumpang merupakan faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas, sedangkan satuan mobil penumpang (smp) ialah satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan dengan menggunakan faktor emp. Nilai emp yang berbeda-beda didasarkan pada jenis kendaraan, jenis jalan, dan volume jam perencanaan. Nilai ekivalensi kendaraan tergantung dari beberapa faktor berikut ini :

1. Karakteristik Kendaraan

Karakteristik setiap kendaraan didasarkan pada berat dan ukuran kendaraan.

a. Berat kendaraan digunakan untuk menentukan tipe perkerasan yang akan dipakai.

b. Ukuran kendaraan digunakan untuk menentukan data geometrik jalan, mulai dari lebar lajur, lebar bahu jalan, panjang dan lebar tikungan, serta ukuran lahan parkir.

2. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Parameter yang dipakai yaitu, volume, kerapatan, kecepatan dan derajat kejenuhan. Dalam konsep variabel utama yang digunakan menerangkan arus kendaraan di suatu jalur gerak

adalah volume, kerapatan dan kecepatan.

### 3. Karakteristik Jalan Raya

Segmen jalan perkotaan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan. Jalan didekat pusat perkotaan dengan penduduk < 100.000 jiwa termasuk pada jalan perkotaan/semi perkotaan.

### 4. Cuaca

Cuaca sangat mempengaruhi penetapan nilai ekivalensi mobil penumpang. Perubahan cuaca (hujan/mendung) dapat mengakibatkan berkurangnya arus lalu lintas sehingga survei tidak begitu efektif.

Sesuai ketentuan MKJI 1997 mengenai nilai ekivalensi mobil penumpang pada jalan perkotaan, maka untuk jalan empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 UD) nilainya adalah sebagai berikut.

**Tabel 2. Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (Emp) Menurut MKJI 1997**

Tipe Jalan : Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total Dua Arah (kend/jam)	Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang		
		HV	MC	
			Lebar Jalur Lalu Lintas	
			≤ 6	> 6
Dua Lajur tak-terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak-terbagi (4/2 UD)	0	1,3		0,4
	≥ 3700	1,2		0,25

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Menurut Umar (2008:77), uji normalitas berguna untuk mengetahui apakah variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini keduanya berdistribusi normal, mendekati normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah yang berdistribusi normal atau mendekati normal. Sebelum melakukan metode regresi linier berganda, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Cara melakukan uji normalitas dapat dilakukan dengan pendekatan analisis grafik *Normal Probability Plot* dan Uji Kolmogorov-Smirnov. Pada pendekatan analisis grafik, nilai residual terdistribusi secara normal apabila garis (titik-titik) yang menggambarkan data sesungguhnya akan mengikuti atau merapat ke garis diagonalnya, sedangkan pada uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, nilai residual terdistribusi secara normal apabila nilai *asymptotic significance 2-tailed* lebih besar dari nilai signifikan yang digunakan.

**Tabel 3. Syarat Uji Normalitas P.P Plot dan Kolmogorov-Smirnov**

Hasil Uji	Keterangan
Tidak mengikuti garis diagonal	Tidak berdistribusi normal
Mengikuti garis diagonal	Berdistribusi normal
Asym. Sig. (2-tailed) > 0,05	Tidak berdistribusi normal
Asym. Sig. 2 (tailed) < 0,05	Berdistribusi normal

Sumber : Imam Ghozali (2011:161)

Menurut Tamin (2000), analisis regresi linier berganda adalah suatu metode statistik. Analisis regresi linier berganda digunakan untuk memprediksikan suatu variabel terikat (Y) melalui dua atau lebih variabel bebas ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) secara bersamaan. Setiap jenis kendaraan memiliki pengaruh masing-masing terhadap jenis kendaraan lainnya, oleh karena itu digunakan perhitungan menggunakan analisis regresi linier berganda., dengan bentuk umum sebagai berikut (Sudjana, 2002) :

$$Y = b_0 + b_1.X_1 + \dots + b_n.X_n \quad (4)$$

Dimana :

Y = Jumlah *Light Vehicle* pada putaran m

X<sub>1</sub> = Jumlah *Motorcycle* pada putaran m

X<sub>2</sub> = Jumlah *Heavy Vehicle* pada putaran m

b<sub>0</sub> = konstanta regresi

b<sub>1</sub> = Nilai emp untuk *Motorcycle*

b<sub>2</sub> = Nilai emp untuk *Heavy Vehicle*

## METODE PENELITIAN

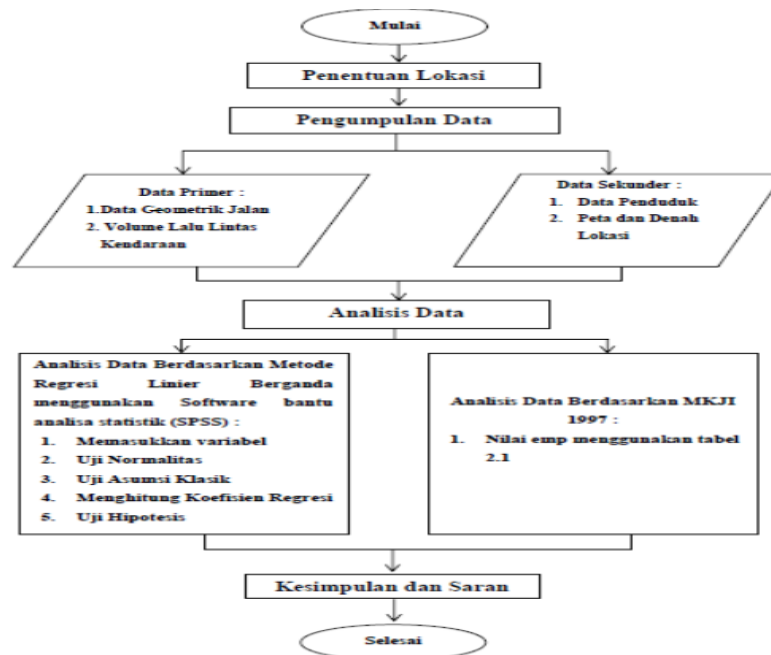
Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan ruas Jalan Thamrin Kota Padang dengan panjang lintasan 200 meter pada hari senin, rabu serta sabtu disaat saat jam puncak pukul 06.00-08.00 WIB; 11.00-13.00 WIB; dan 16.00-18.00 WIB yang berlangsung selama selama 2 (dua) hari.



**Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian**

Sumber : Google Map

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin kita teliti, dan angka-angka yang terkumpul kemudian di analisis. Pada penelitian ini terdapat dua macam variabel, yaitu variabel terikat (variabel dependen) merupakan variabel yang tergantung dengan variabel lainnya serta variabel bebas (variabel independen) merupakan variabel yang tidak memiliki ketergantungan terhadap variabel lainnya. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: variabel terikat adalah jumlah kendaraan ringan (Y) selama waktu penelitian dengan interval waktu per 15 menit. Variabel bebas adalah jumlah sepeda motor ( $X_1$ ) dan jumlah kendaraan berat ( $X_2$ ) selama waktu penelitian dengan interval waktu per 15 menit.



**Gambar 2. Bagan Alur penulisan**

Data yang digunakan dalam data penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yakni data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang pertama kali dikumpulkan secara langsung dari lokasi penelitian. Sementara, data sekunder merupakan data atau informasi yang telah ada sebelumnya yang digunakan sebagai pendukung kelengkapan data penelitian. Data-data primer tersebut antara lain sebagai berikut: Data geometri jalan dan Data Volume Lalu Lintas

Pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan manual (*manual count*), yakni perhitungan setiap jenis kendaraan dengan yang melewati titik pengamatan pada ruas jalan. Data yang dikumpulkan adalah jumlah kendaraan per jam yang dihitung berdasarkan jam puncak pada satu hari penelitian. Perhitungan jumlah kendaraan mengikuti Manual Kapasitas Jalan Indonesia, yaitu, kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan sepeda motor (MC). Sedangkan data sekunder yang di butuhkan antara lain: peta lokasi penelitian dan denah lokasi penelitian.

Adapun beberapa tahapan dalam menganalisis data adalah sebagai berikut: perhitungan volume kendaraan; uji distribusi normal (uji normalitas); uji asumsi klasik, yang terdiri dari: uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, uji autokorelasi, dan uji linearitas; perhitungan nilai emp, yaitu: menentukan variabel dependen dan independen serta hipotesis yang akan digunakan, dan melakukan analisis data yang dilakukan dengan tahapan *analyze*, kemudian *regression*, dan *linear*; uji hipotesis, yang terdiri dari: uji simultan (uji-f), uji parsial (uji-t) dan uji koefisien determinasi; uji korelasi; serta perbandingan nilai emp.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

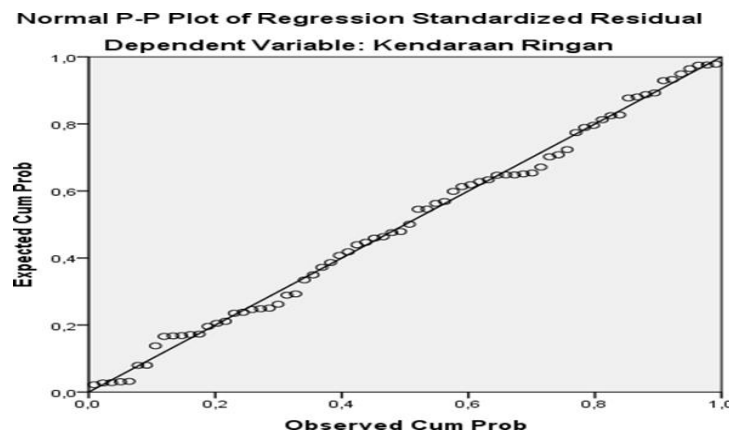
### Uji Normalitas (Pengujian Ditribusi Normal)

Pengujian dilakukan dengan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan uji normalitas dengan metode *Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual*, dengan metode Kolmogorov-Smirnov dilakukan dengan memunculkan nilai residual (RES\_1). Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, didapatkan nilai hasil uji statistik sebesar 0,053 dan Asymp. Sig. (2-tailed) adalah sebesar 0,2 lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data yang diolah berdistribusi normal dan lulus uji asumsi normalitas.

**Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov**

		Unstandardized Residual
N		72
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	0
	Std. Deviation	49,23484518
Most Extreme Differences	Absolute	0,053
	Positive	0,053
	Negative	-0,051
Test Statistic		0,053
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,200 <sup>c,d</sup>

Sumber : Hasil Olah Data, 2022



**Gambar 3. Hasil Uji Normalitas Teknik Normal P-P Plot**

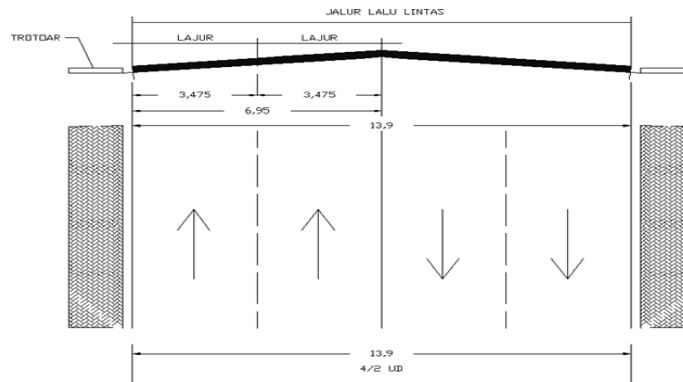
Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Sementara itu, pengujian normalitas dengan metode Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual titik-titik plotting yang terdapat pada gambar “Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual” selalu mengikuti dan mendekati garis diagonalnya . Oleh karena itu, sebagaimana dasar atau pedoman pengambilan keputusan dalam uji normalitas teknik probability plot dapat disimpulkan bahwa nilai residual berdistribusi normal. Dengan demikian asumsi normalitas untuk nilai residual dalam analisis regresi linear berganda yang telah dianalisis telah memenuhi syarat.



### Data Geometri Jalan

Data geometri jalan yang dibutuhkan dalam proses perhitungan nilai ekivalensi mobil penumpang adalah lebar jalan dan tipe jalan.



**Gambar 4. Penampang melintang Jalan Thamrin, Kota Padang**

Sumber : Hasil Survey

**Tabel 5. Data Geometri Jalan**

No	Survey	Keterangan
1	Lebar jalan	13,9 meter
2	Lebar lajur	3,475 meter
3	Median	-

Sumber : Hasil Survey

### Volume Lalu Lintas

Berdasarkan survey yang dilakukan maka di dapat jumlah keseluruhan volume lalu lintas selama 3 (tiga) hari penelitian yakni :

- Kendaraan Ringan (*Light Vehicle*) : 14.327 kendaraan
- Sepeda Motor (*Motorcycle*) : 44.747 kendaraan
- Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle*) : 150 kendaraan

### Uji Multikolinearitas

Pengujian multikolinearitas dilakukan dengan cara melihat output coefficients hasil perhitungan metode regresi linier berganda. Hasil statistik kolinearitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 6. Hasil Statistik Kolinearitas**

Coefficients <sup>a</sup>			
		Collinearity Statistics	
Model		Tolerance	VIF
1	Sepeda Motor	0,957	1,045
	Kendaraan Berat	0,957	1,045

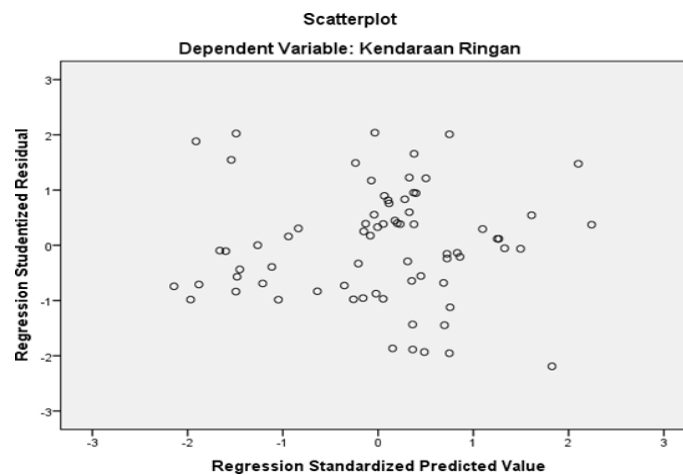
a. Dependent Variable: Kendaraan Ringan

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai tolerance masing-masing variabel tidak ada yang dibawah 0,10 (nilai tolerance kedua variabel sebesar 0,957). Begitu juga dengan nilai VIF, tidak ada yang diatas 10 (nilai VIF kedua variabel sebesar 1,045). Jadi, model persamaan regresi hasil analisis tidak terjadi gejala multikolinearitas.

### Uji Heteroskedastisitas

Pengujian heteroskedastisitas dilakukan dengan cara melihat gambar scatterplot pada output hasil perhitungan regresi linier berdasarkan variabel bebas dan variabel terikat. Hasil pengujian heteroskedastisitas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 5. Hasil Uji Heteroskedastisitas Teknik Scatterplot**  
Sumber : Hasil analisis

Berdasarkan gambar scatterplot diatas, titik-titik plotting memiliki pola yang tidak jelas (bergelombang, melebar kemudian menyempit) serta titik-titik menyebar diatas dan dibawah angka 0 (nol) pada sumbu Y. Oleh karena itu, sebagaimana dasar atau pedoman uji heteroskedastisitas teknik scatterplot dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.

### Uji Autokorelasi

Pengujian autokorelasi dilakukan berdasarkan tabel. Nilai Durbin Watson didapatkan dari output hasil perhitungan metode regresi linier berganda (*output Model Summary*) yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 7. Nilai Durbin-Watson**

Model Summary <sup>b</sup>			
Model	R	R Square	Durbin-Watson
1	0,752 <sup>a</sup>	0,566	1,86

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Berat, Sepeda Motor

b. Dependent Variable: Kendaraan Ringan

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Berdasarkan tabel Durbin Watson dengan signifikansi 5%, diperoleh nilai batas bawah (dL) sebesar 1,5611 dan batas atas (dU) sebesar 1,6751. Nilai hitung Durbin Watson (DW) sebesar 1,860 dibandingkan dengan nilai tabel, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Hasil perbandingan} &= dU < \text{Durbin Watson} < 4-dU \\ &= 1,6751 < 1,860 < 4-1,6751 \\ &= 1,6751 < 1,860 < 2,3249 \end{aligned}$$

Dari hasil perbandingan diatas, nilai Durbin Watson hasil analisis regresi berada diantara nilai dU sampai nilai 4-dU. Ini menandakan bahwa model persamaan regresi tidak mengalami gejala autokorelasi.

### Uji Linearitas

Pengujian linearitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah dua variabel berpola linear antara satu sama lainnya. Dengan kata lain, uji linearitas dilakukan dalam rangka menguji model persamaan suatu variabel terikat atas suatu variabel bebas.

#### a. Uji linearitas antara sepeda motor ( $X_1$ ) dan kendaraan ringan (Y)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel  $X_1$  memiliki hubungan yang linier dengan variabel Y. dan hasil pengujian linearitas antar variabel  $X_1$  dengan variabel Y akan muncul seperti pada tabel dibawah ini.

**Tabel 8. Hasil Uji Linearitas antara Variabel  $X_1$  dengan Variabel Y**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	Between Groups	(Combined)	395067,99	69	5725,623	9,227	0,103
Kendaraan Ringan * Sepeda Motor		Linearity	213813,63	1	213813,6	344,583	0,003
		Deviation from Linearity	181254,36	68	2665,505	4,296	0,207
		Within Groups	1241	2	620,5		
Total			396308,99	71			

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Berdasarkan tabel 8 diatas, nilai linearity untuk hasil uji linearitas sebesar 0,003, karena signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terhadapat hubungan yang linier antara variabel  $X_1$  dengan variabel Y.

#### b. Uji linearitas antara sepeda motor ( $X_2$ ) dan kendaraan ringan (Y)

Pengujian linearitas antar variabel  $X_2$  dengan variabel Y memiliki tahapan yang sama dengan pengujian linearitas antara variabel  $X_1$  dan variabel Y, sehingga hasil pengujian linearitas antar variabel  $X_2$  dengan variabel Y akan muncul seperti pada tabel dibawah ini.

**Tabel 9. Hasil Uji Linearitas antara Variabel X<sub>2</sub> dengan Variabel Y**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kendaraan Ringan *	Between Groups	(Combined)	56002,75	8	7000,344	1,296	0,262
Kendaraan Berat		Linearity	38215,749	1	38215,75	7,075	0,01
		Deviation from Linearity	17787,001	7	2541	0,47	0,852
Within Groups			340306,236	63	5401,686		
Total			396308,986	71			

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Berdasarkan tabel diatas, nilai linearity untuk hasil uji linearitas sebesar 0,010 karena signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang linier antara variabel X<sub>2</sub> dengan variabel Y.

### Perhitungan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang dengan Metode Analisis Regresi Linier Berganda

Volume lalu lintas digunakan untuk menghitung nilai emp kendaraan. Volume lalu lintas yang dihitung adalah jumlah dari arus lalu lintas yang melewati lintasan lokasi penelitian. Satuan arus lalu lintas yang digunakan untuk menghitung nilai emp pada metode regresi linier adalah kendaraan/15 menit. Adapun variabel terikat (dependen) yakni kendaraan ringan (Y) sedangkan variabel bebas yakni sepeda motor (X<sub>1</sub>) dan kendaraan berat (X<sub>2</sub>). Dari perhitungan didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 10. Nilai Koefisien Persamaan Regresi**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	42,118	17,618		2,391	0,02
	SepedaMotor	0,234	0,027	0,7	8,635	0
	KendaraanBerat	5,556	2,723	0,165	2,041	0,045

a. Dependent Variable: KendaraanRingan

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:  $Y = 42,118 + 0,234X_1 + 5,556X_2$

Dimana :

Y = nilai emp kendaraan ringan

b<sub>0</sub> = konstanta

X<sub>1</sub> = nilai emp sepeda motor

X<sub>2</sub> = nilai emp kendaraan berat

Dari persamaan diatas, maka didapat nilai ekuivalensi mobil penumpang sebagai berikut:

**Tabel 11. Nilai emp berdasarkan Analisis Regresi Linier Berganda**

No	Jenis Kendaraan	Nilai emp
1	Kendaraan ringan	1
2	Sepeda motor	0,234
3	Kendaraan berat	5,556

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Persamaan regresi yang telah didapatkan kemudian dilakukan uji coba terhadap salah satu nilai variabel sebenarnya. Dengan nilai  $Y = 128$ ;  $X_1 = 367$ ; dan  $X_2 = 0$ , sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y &= b_0 + b_1.X_1 + b_2.X_2 \\
 1. 128 &= 42.118 + (0,234.367) + (5,556.0) \\
 128 &= 42.118 + 85,878 + 0 \\
 128 &= 128
 \end{aligned}$$

### Pengujian Hipotesis

#### 1. Uji Simultan (Uji-F)

Hasil kalibrasi perhitungan koefisien regresi yang telah diuji kemudian dilakukan pengujian dengan uji-F dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 5\%$ ). Pengujian simultan (F hitung) didapatkan dari output perhitungan regresi (output Anova) yang dilakukan melalui tahap input variabel – *analyze – regression – linear*.

**Tabel 12. Hasil Uji Simultan (Uji-F)**

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	224200	2	112100	44,942	,000 <sup>b</sup>
	Residual	172109	69	2494,333		
	Total	396309	71			

a. Dependent Variable: Kendaraan Ringan

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Berat, Sepeda Motor

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

- Berdasarkan tabel diatas, diketahui nilai signifikansi adalah sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi  $0,000 < 0.05$ , ini menandakan bahwa pengambilan keputusan dalam uji –F sudah sesuai sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_1$  diterima.
- Berdasarkan tabel, diketahui nilai F hitung adalah sebesar 44,942. Karena nilai F hitung  $44,492 > F$  tabel 3,13, ini menandakan bahwa pengambilan keputusan dalam uji –F sudah sesuai sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_1$  diterima.

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai F tabel} &= (K-1); (N-K) \\
 &= (3-1); (72-3) \\
 &= 2 ; 69 \text{ ( 2 adalah } df_1 \text{ sedangkan 69 adalah } df_2) \\
 &= 3,13
 \end{aligned}$$

## 2. Uji Parsial (Uji-T)

**Tabel 13. Hasil Uji Parsial (Uji-T)**

Model	t	Sig.
Constant	2,391	0,02
Sepeda Motor	8,635	0
Kendaraan Berat	2,041	0,045

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

- Nilai signifikansi untuk sepeda motor adalah sebesar 0,000 dan nilai signifikansi untuk kendaraan berat adalah sebesar 0,045. Karena nilai signifikansi sepeda motor  $0,000 < 0,05$  dan nilai signifikansi kendaraan berat  $0,045 < 0,05$ , ini menandakan bahwa pengambilan keputusan dalam uji – T sudah sesuai sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_1$  diterima.
- Nilai T hitung untuk sepeda motor adalah sebesar 8,635 dan nilai T hitung untuk kendaraan berat adalah sebesar 2,041. Nilai T hitung dari kedua variabel bebas tersebut lebih besar dari nilai T tabel, yakni  $8,635 > 1,995$ ;  $2,041 > 1,995$ , ini menandakan bahwa pengambilan keputusan dalam uji –T sudah sesuai sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_1$  diterima.

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai T tabel} &= (\alpha/2); (n-k-1) \\
 &= (0,05/2); (72-2-1) \\
 &= 0,025; 69 \text{ ( 2 adalah } df_1 \text{ sedangkan 6 adalah } df_2) \\
 &= 1,995
 \end{aligned}$$

## 3. Uji Koefisien Determinasi

Dalam perhitungan menggunakan analisis metode regresi linier berganda pada output Model Summary maka didapat nilai koefisien determinasi yang disajikan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 14. Nilai Koefisien Determinasi**

Model Summary <sup>b</sup>					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,752 <sup>a</sup>	0,566	0,553	49,94	1,86

a. Predictors: (Constant), KendaraanBerat, SepedaMotor

b. Dependent Variable: KendaraanRingan

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Berdasarkan tabel diatas, diketahui nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah sebesar 0,566. Ini menandakan bahwa kemampuan model persamaan regresi dalam menerangkan variasi variabel terikat sudah semakin baik dikarenakan nilai koefisien determinasi mendekati angka 1 (satu).

## Uji Korelasi

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode analisis regresi linier berganda, maka didapat hubungan korelasi antar variabel sebagai berikut.

**Tabel 15. Nilai Koefisien Korelasi antar Variabel**

		Correlations		
		Kendaraan Ringan	Sepeda Motor	Kendaraan Berat
Pearson Correlation	Kendaraan Ringan	1	0,735	0,311
	SepedaMotor	0,735	1	0,207
	Kendaraan Berat	0,311	0,207	1
Sig. (1-tailed)	Kendaraan Ringan	.	0	0,004
	SepedaMotor	0	.	0,04
	Kendaraan Berat	0,004	0,04	.
N	Kendaraan Ringan	72	72	72
	SepedaMotor	72	72	72
	Kendaraan Berat	72	72	72

Sumber : Hasil Olah Data, 2022

Nilai Sig. (2-tailed) antara sepeda motor ( $X_1$ ) dengan kendaraan ringan (Y) adalah sebesar  $0,000 < 0,05$ , yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara variabel sepeda motor ( $X_1$ ) dengan variabel kendaraan ringan (Y). Hubungan antara kendaraan berat ( $X_2$ ) dengan kendaraan ringan (Y) memiliki nilai Sig. (2-tailed) sebesar  $0,04 < 0,05$ , yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara variabel kendaraan berat ( $X_2$ ) dengan variabel kendaraan ringan (Y).

### **Perbandingan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang antara MKJI 1997 dengan Hasil Perhitungan menggunakan Metode Regresi Linier Berganda**

Berdasarkan nilai ekuivalensi mobil penumpang untuk lebar jalan lebih dari 6 meter dan jumlah arus lalu lintas antara 0 - 3600 kendaraan/jam adalah sebesar 0,40 untuk sepeda motor dan 1,3 untuk kendaraan berat. Berikut hasil perbandingannya dengan hasil perhitungan metode regresi linier berganda.

**Tabel 16. Perbandingan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang antara MKJI 1997 dengan Hasil Perhitungan menggunakan Metode Regresi Linier Berganda**

NO	Jenis Kendaraan	Nilai emp MKJI	Hasil Perhitungan	Deviasi (selisih)
1	Kendaraan ringan	1	1	0
2	Sepeda motor	0,4	0,234	0,166
3	Kendaraan berat	1,3	5,556	4,256

Sumber : Hasil analisis

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa nilai emp sepeda motor hasil perhitungan (0,234) lebih kecil dari nilai emp menurut MKJI 1997 (0,40) sedangkan nilai emp kendaraan berat hasil perhitungan (5,556) lebih besar dari nilai emp menurut MKJI 1997 (1,3). Ini dikarenakan pada lokasi penelitian kendaraan berat tidak diperbolehkan melintasi jalan thamrin. Adapun kendaraan berat yang melintasi jalur tersebut adalah kendaraan berat yang melanggar aturan lalu lintas sehingga berpengaruh pada nilai emp kendaraan berat hasil perhitungan.

## KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan regresi linier berganda, nilai ekivalensi untuk mobil penumpang untuk Jalan Thamrin adalah 0,234 untuk sepeda motor (MC) serta 5,556 untuk kendaraan berat (HV).
2. Selisih nilai ekivalensi mobil penumpang sepeda motor antara hasil perhitungan regresi linier berganda dengan nilai ekivalensi mobil penumpang sepeda motor sesuai MKJI 1997 adalah sebesar 0,166. Sedangkan selisih nilai ekivalensi mobil penumpang kendaraan berat antara hasil perhitungan regresi linier berganda dengan nilai ekivalensi mobil penumpang kendaraan berat sesuai MKJI 1997 adalah sebesar 4,256.

## REFERENSI

- Bungin, M. Burhan. 2007. *Penelitian Kualitatif: Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK)*. Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta
- Farisa, A. I. 2020. “Perbandingan Nilai Emp Pada Mkji 1997 Dengan Emp Lapangan Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus: Jenderal Ahmad Yani Dan Adi Sucipto Kota Banyuwangi)”. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jawa Timur.
- Ghozali, Imam. 2011. “Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS”. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hobbs, 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Juniarta, I. W. 2012. *Penentuan Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang pada Ruas Jalan Perkotaan*. (Tugas Akhir yang tidak dipublikasikan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana, 2012).
- Lendeng, L. E. 2018. *Analisa Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (emp) dengan Metode Time Headway dan Regresi Linier Berganda” (Studi Kasus : Jalan Raya Tomohon*. Jurnal Sipil Statik Vol. 6 No. 10 Oktober 2018 : 735-742.
- Morlock, E. K. 1991. *Perencanaan Teknik dan Perencanaan Transportasi* (Terjemahan). Erlangga. Jakarta.
- Santoso, Singgih. 2002. *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Tuti, B. (2010). *Analisis Korelasi Pearson*. Bandung. Jurnal Sains Dirgantara Vol. 2 No. 2 Juni 2010 : 100-112.
- Wicaksana, I. B, dkk. 2014. *Perbandingan Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang antara MKJI dengan Metode Regresi Linier Berganda pada jalan Perkotaan Dua Arah*. Jurnal Imiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil,
- Wulandari, A.(2011), *Studi Penetapan Ekuivalensi Mobil Penumpang Pada Kendaraan Berat Menggunakan Metode Time headway Dan Analisis Regresi Linier (Kasus Pada Ruas Jalan Solo – Kartosuro Km.7)*. Surakarta : Skripsi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret.