

JURNAL
Rekayasa dan Manajemen Transportasi
Journal of Transportation Management and Engineering

**STUDI PENENTUAN NILAI EKIVALENSI MOBIL PENUMPANG (EMP) BERBAGAI JENIS
KENDARAAN PADA RUAS JALAN UTAMA DI KOTA PALU**

Arief Setiawan*

*) Staf Pengajar pada KDK Transportasi Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako, Palu

Abstract

In general, traffic is moving on the highway consists of various types of vehicles. such as motorcycles, passenger cars, trucks, buses and other vehicles. All these vehicles have a dimension, weight and operating characteristics vary. Trucks and buses on the road basically requires space larger than passenger cars. A truck in a traffic flow affects two passenger cars and even more depending on the situation. Buses also requires more space than passenger cars. Passenger car equivalence (PCE) is a conversion factor of various types of vehicles to light vehicles (including passenger cars). Various types of vehicle available at the link can be compared to passenger cars in a way is converted to light vehicles. This study aims to determine the value of passenger car equivalence (PCE) from several types of vehicles that are often found in Palu.

Retrieving data with survey for the links Sam Ratu Road and Road W. Monginsidi for 16 hours. The samples will be used for the calculation of PCE used at peak hours with traffic flow in saturated conditions, data retrieval is done by using a video camera (handy cam). The method used to calculate the PCE value of each type of vehicle is the method of multiple regression using the program MS Excel 2003.

The results obtained by the PCE heavy trucks, medium trucks, medium buses and motorcycle respectively by using regression analysis method was successively, 2.53, 1.28, 1.77, 0.17.

Keyword: PCE, multiple regression, Palu

1. PENDAHULUAN

Arus lalu lintas terjadi karena adanya pengendara – pengendara secara individu dan kendaraan kendaraan yang berinteraksi dengan elemen-elemen jalan dan lingkungannya. Perbedaan kemampuan pengendara dalam mengemudikan kendaraanya, menyebabkan karakteristik arus lalu lintas tak seragam. Tidak pernah ada kondisi yang persis sama terjadi pada suatu ruas jalan meskipun pada lokasi yang sama, hal ini disebabkan oleh adanya kebiasaan perilaku para pengedara. Walaupun demikian cukup beralasan jika membatasi perilaku pengendara yang dapat dianggap seragam sehingga karakteristik arus lalu lintas dapat dianalisis.

Dengan bertambahnya jumlah kendaraan tiap tahun di Kota Palu dapat berakibat pada meningkatnya volume arus

lalu lintas, sehingga mempengaruhi nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) pada suatu ruas jalan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai ekavalensi mobil penumpang yaitu volume lalu lintas, karakteristik kendaraan, dan kondisi lokasi, faktor tersebut sangat signifikan mempengaruhi nilai ekivalensi mobil penumpang.

Untuk menghindari kesulitan tersebut maka dibuatlah suatu satuan untuk kendaraan dengan cara membandingkan besarnya pengaruh suatu jenis kendaraan terhadap mobil penumpang pada lalu lintasnya, dimana yang menjadi acuan kendaraan standar adalah mobil penumpang (*light vehicle*). Perbandingan terhadap mobil penumpang selanjutnya disebut ekivalensi mobil penumpang. Ekivalensi mobil penumpang menyatakan

pengaruh gerakan berbagai jenis kendaraan terhadap arus lalu lintas secara umum.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan nilai emp berbagai jenis kendaraan pada ruas jalan dua arah di Kota Palu khususnya pada ruas utama di kota Palu yaitu Jalan W. Monginsidi dan Jalan Sam Ratulangi.

Adapun manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada instansi terkait tentang nilai ekuivalensi mobil penumpang (emp) pada ruas jalan dua arah di Kota Palu (jalan W. Monginsidi dan Jalan Sam Ratulangi).

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Definisi Ekuivalensi Mobil penumpang (emp)

Definisi 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.

Istilah ekuivalensi mobil penumpang telah diperkenalkan oleh *Highway Capacity Manual* (HCM) versi 1965 dalam Ingle

(2004), untuk digunakan dalam bentuk menganalisis arus lalu lintas setelah itu banyak sekali tafsiran nilai ekuivalensi mobil penumpang yang dihasilkan para peneliti untuk membuat persamaan mengenai nilai tersebut .

Manurut TRB (*Transportation Research Board*) (2000) dalam Ingle (2004), ekuivalensi mobil penumpang adalah berbagai jenis kendaraan yang dikonversikan pada satu jenis kendaraan (kendaraan mobil penumpang). Dimana nilai ini sangat bergantung pada keadaan lalu lintas, sistem antrian, dan jenis jalan raya yang dipilih. Nordqvist (1960) menyatakan bahwa satu ekuivalensi mobil penumpang bagi kendaraan berat adalah sama dengan mobil penumpang yang bergerak terus pada jalan yang sama.

Menurut MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) ekuivalensi mobil penumpang adalah 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, (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sisanya mirip, $emp = 1,0$). Tabel 1 berikut ini adalah nilai emp untuk ruas jalan menurut MKJI.

Tabel 1. Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp) Menurut MKJI

TIPE JALAN TAK TERBAGI	ARUS LALULINTAS TOTAL 2 ARAH (kend/jam)	EKIVALENSI MOBIL PENUMPANG	
		KENDARAAN BERAT (HV)	MC
			LEBAR LAJUR LALULINTAS, W_c (m)
			< 6 m >6 m
Empat lajur tak terbagi	≥ 3700	1,2	0,25

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 2. Satuan Mobil Penumpang Untuk Berbagai Jenis Kendaraan

JENIS KENDARAAN	FAKTOR smp RUAS JALAN
Mobil penumpang	1,0
Kendaraan tiga roda	1,0
Sepeda motor	0,33
Truk ringan (<5 ton)	1,5
Truk sedang (5-10 ton)	1,0
Truk besar (>10 ton)	2,5
Mikro bis	1,8
Bus besar	2,0

Sumber: Anonymous, 1999

Setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik pergerakan yang berbeda karena dimensi, kecepatan, percepatan, maupun kemampuan manuver masing-masing tipe kendaraan berbeda serta berpengaruh terhadap geometrik jalan, oleh karena itu digunakan suatu satuan yang bisa dipakai dalam perencanaan lalu lintas yang disebut Satuan Mobil Penumpang atau disingkat smp. Contoh besarnya SMP dapat dilihat pada Tabel 2.

Menurut *Transportation Road Research Laboratory* dalam Anand, et. al (1999), bila penambahan sebuah kendaraan pada sebuah kelompok jenis kendaraan dalam aliran lalu lintas menghasilkan pengaruh yang sama yang dihasilkan oleh penambahan terhadap sebuah mobil penumpang, jenis kendaraan tersebut dianggap ekivalensi mobil penumpang. Oleh sebab itu nilai emp dapat disebut sebagai perhitungan jarak relatif yang diperlukan jenis kendaraan yang dibandingkan sebuah mobil penumpang berdasarkan data - data kondisi jalan dan lalu lintas.

Berbagai penelitian yang dilakukan para peneliti-peneliti untuk memahami tentang berbagai permasalahan tentang kapasitas pada ruas jalan. Beberapa peneliti menyatakan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) dapat dihitung dengan beberapa metode seperti : *homogenization coefficient, semi-empirical method, walker's method, multiple linear*

regression method, headway method, simulation method, and desinty method.

Nilai ekivalensi kendaraan tergantung dari faktor - faktor berikut ini:

1). Karakteristik Kendaraan

Baik secara fisik maupun mekanik, seperti dimensi, tenaga mesin, kelancaran kendaraan, dan karakteristik pengemudi. Karakteristik fisik utama yang digunakan untuk mengklarifikasi kendaraan adalah:

- a. Dimensi, disamping ukuran yang umum seperti lebar, panjang, tinggi, maka ukuran lainnya yang menentukan radius putar dan tapak kendaraan juga diperlukan.
- b. Berat termasuk berat total, berat sumbu dan kapasitas muat.
- c. Untuk kerja, termasuk jenis tenaga penggerak, karakteristik gaya dorong, karakteristik gaya rem (percepatan dan perlambatan).

2). Karakteristik Arus Lalulintas

Arus lalulintas merupakan interaksi yang unik antara pengemudi pribadi, kendaraan dan jalan. Tidak ada arus yang sama bahkan pada keadaan yang serupa, sehingga arus pada suatu jalan selalu bervariasi. Walaupun demikian diperlukan suatu parameter yang dapat menunjukkan kondisi ruas jalan tersebut atau yang dipakai untuk desain. Parameter tersebut adalah volume, kecepatan, kerapatan, dan derajat kejenuhan. Dalam konsep arus variabel-variabel utama yang dipakai menerangkan arus kendaraan pada

suatu jalur gerak ialah volume, kecepatan, dan kerapatan.

- 3). Karakteristik Jalan Raya
Karena karakteristik lalu lintas perkotaan berbeda dengan lalu lintas antar kota maka perlu ditetapkan definisi yang membedakan keduanya, MKJI 1997 mendefinisikan ruas jalan perkotaan sebagai ruas jalan yang memiliki pengembangan permanen dan menerus sepanjang jalan. Adanya jam puncak lalu lintas pagi, siang dan sore serta tingginya prosentase kendaraan pribadi juga merupakan ciri lalu lintas perkotaan, keberadaan kerb juga merupakan ciri prasarana jalan perkotaan.
- 4). Kondisi Cuaca
Kondisi cuaca pada daerah penelitian misalnya :
 - a. berawan atau berkabut.
 - b. hujan atau basah

2.2 Klasifikasi kendaraan

Kendaraan yang akan disurvei diklasifikasikan sesuai dengan jenis kendaraan seperti yang tertulis di Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) sebagai berikut:

- 1). Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle*)
- 2). Kendaraan Ringan (*Light Vehicle*)
- 3). Sepeda Motor (*Motor Cycle*)
- 4). Kendaraan tak bermotor (*Unmotorised*)
 - a. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle*)
Yang termasuk ke dalam jenis kendaraan berat adalah:
 - a). Bus Sedang: semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi.
 - b). Bus: semua jenis kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk (*seat*) sebanyak 40 buah atau lebih termasuk pengemudi.
 - c). Truck Besar: semua kendaraan angkutan bermotor beroda 4 (empat) atau lebih dengan berat total lebih dari 5 ton. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah Truck 3-as atau

lebih, Truck Tangki, Mobil Gandeng, Semi Trailler, dan Trailler.

- d). Truk Sedang: semua kendaraan angkutan bermotor beroda (empat) atau lebih dengan berat total lebih dari 2,5 ton Yang termasuk dalam kelompok ini adalah Truck 2 as.
- b. Kendaraan Ringan (*Light Vehicle*)
Kendaraan ringan adalah semua jenis kendaraan bermotor beroda empat yang termasuk didalamnya adalah :
 - a). Mobil penumpang : yaitu kendaraan bermotor beroda 4 (empat) yang digunakan untuk mengangkut penumpang dengan maksimum 10 orang termasuk dengan pengemudi seperti Sedan, Station Wagon, Jeep, Combi Oplet, dan Minibus.
 - b). Pick-up : yaitu mobil hantaran dan mikro truck, di mana kendaraan jenis ini adalah kendaraan beroda 4 (empat) dan digunakan untuk angkutan barang dengan berat total (kendaraan + barang) kurang dari 2,5 ton.
 - c. Sepeda Motor (*Motor Cycle*)
Kendaraan bermotor beroda 2 (dua) dengan jumlah penumpang maksimum 2 orang termasuk pengemudi. Yang termasuk jenis kendaraan ini adalah sepeda motor, Scooter, sepeda kumbang.
 - d. Kendaraan Tak Bermotor (*Unmotorised/UM*)
Merupakan Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh tenaga manusia atau hewan yang meliputi: sepeda, kereta kuda, kereta dorong dan becak. Dalam penulisan ini sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) kendaraan tak bermotor dianggap sebagai bagian dari lalu lintas melainkan sebagai unsur hambatan samping.

2.3 Karakteristik Arus Lalu lintas

Mc Shane dan Roess (1990) menyatakan secara garis besar bahwa

karakteristik dasar arus lalu lintas dibagi atas 3 parameter utama yaitu :

- 1). Volume lalu lintas
- 2). Kecepatan lalu lintas
- 3). Kerapatan lalu lintas

a. Volume Lalulintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik yang tetap pada jalan dalam interval waktu tertentu. Volume ini biasanya diukur dengan meletakkan satu alat penghitung pada tempat dimana volume tersebut ingin diketahui volumenya, baik secara otomatis maupun cara manual. Volume lalu lintas biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/hari, kendaraan/jam atau yang lebih sering digunakan adalah smp/jam.

Volume lalu lintas dinyatakan dengan rumus:

$$q = \frac{n}{t} \dots\dots\dots(1)$$

- q = volume lalu lintas (smp/jam)
- n = Jumlah kendaraan (smp)
- t = waktu tempuh kendaraan (jam)

b. Kecepatan Lalu Lintas

Kecepatan lalu lintas menggambarkan kondisi arus lalu lintas. Kecepatan adalah perubahan jarak dibagi dengan waktu tempuh. Kecepatan dapat diukur sebagai kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak. Kecepatan lalu lintas dirumuskan sebagai berikut:

$$u = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(2)$$

- di mana :
- u = kecepatan (km/jam)
- d = jarak tempuh (km)
- t = waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak d (jam)

c. Kerapatan Lalulintas (*density*)

Kepadatan (kerapatan) adalah parameter yang terakhir yaitu rata-rata

jumlah kendaraan per satuan panjang jalan pada suatu saat dalam waktu tertentu yang dirumuskan sebagai berikut:

$$k = \frac{n}{L} \dots\dots\dots(3)$$

- di mana :
- k = kepadatan (kerapatan), smp/km
- n= jumlah kendaraan, (smp)
- L = panjang jalan, (km)

2.4 Analisa Regresi

Analisa regresi adalah hubungan probabilitas antara variabel- variabel bisa dijabarkan dalam purata (nilai tengah atau *mean*) dan variasi antara variabel acak sebagai fungsi dari variabel yang lain. Hubungan dengannya penelitian adalah untuk menentukan nilai emp penulis menggunakan analisa regresi berganda.

Ada tiga macam regresi yaitu:

1). Regresi linier

Regresi linier adalah analisa yang dibatasi hanya fungsi nilai tengah linier.

$$Y = \alpha + \beta X \dots\dots\dots(4)$$

- keterangan:
- α, β = nilai konstanta
- Y = merupakan fungsi dari X

2). Regresi non-linier

Hubungan antara variabel-variabel rekayasa tidak selalu linier, atau tidak selalu memadai dinyatakan dengan model-model yang linier. Regresi nonlinier umumnya berdasarkan fungsi nilai purata yang diasumsikan nonlinier dengan koefisien-koefisien tak tentu yang akan dihitung dari data pengamatan.

$$Y = \alpha + \beta g(x) \dots\dots\dots(5)$$

- keterangan:
- g(x) = merupakan fungsi nonlinier dari x

3). Regresi linier berganda

Nilai dari suatu variabel rekayasa dapat tergantung pada beberapa faktor.

Dalam hal yang demikian purata dan varians dari variabel tak bebas akan merupakan fungsi dari nilai-nilai beberapa variabel. Bilai fungsi nilai purata dimisalkan linier, maka analisis yang dihasilkan dikenal sebagai *regresi linier berganda*.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

Y : peubah tidak bebas yang dihubungkan pada m variabel-variabel bebas, istilah linier dalam persamaan tersebut merupakan sebuah fungsi linier dengan parameter $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$.

X_1, X_2, \dots, X_m : peubah bebas yang mungkin seluruhnya sebagai peubah dasar yang berbeda, atau sebagai fungsi dari peubah dasar yang lain.

β_0 : intercept atau kostanta

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$: nilai emp suatu jenis kendaraan

Regresi linier berganda harus digunakan lebih dari dua variabel X, bila

variabel X kurang dari dua variabel maka hasil yang didapatkan dari perhitungan kurang bagus atau ada kesenjangan antar variabel X.

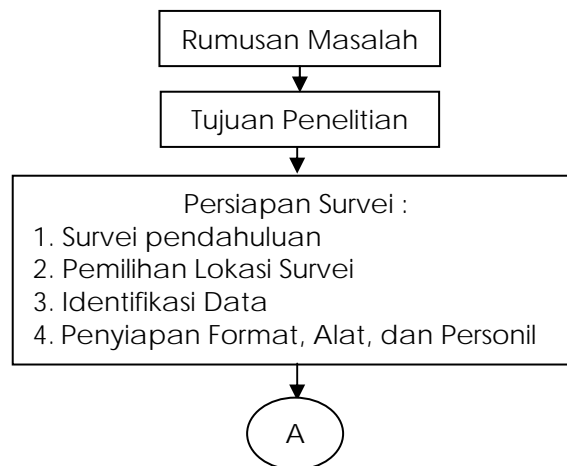
Terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan:

- a. Nilai peubah, khususnya peubah bebas (X), mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari hasil survei tanpa kesalahan berarti.
- b. Peubah tidak bebas (Y) harus mempunyai hubungan kolerasi linear dengan peubah bebas (X). Jika hubungan tersebut tidak linear, tranformasi linear harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual.
- c. Efek peubah bebas tidak bebas terhadap garis regresi harus sama untuk semua nilai peubah bebas.
- d. Nilai peubah tidak bebas harus tersebar normal atau minimal mendekati normal.
- e. Nilai peubah bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksikan.

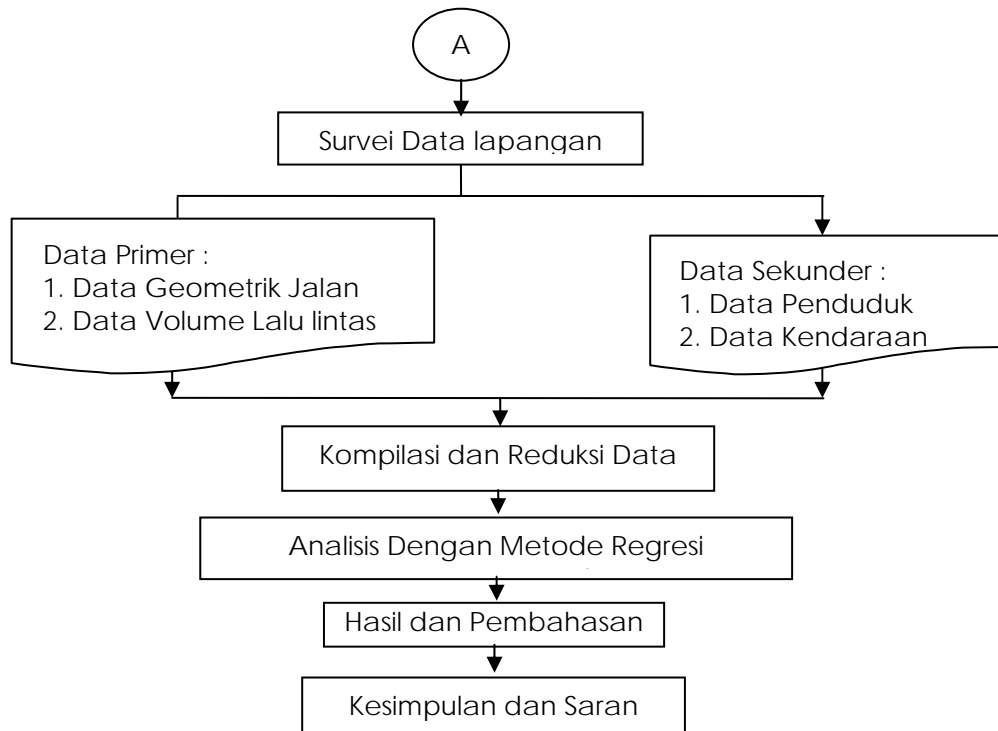
3. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram alir penelitian

Agar penelitian ini bisa terlaksana dengan baik, maka terlebih dahulu dibuat kerangka penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian (lanjutan)



Gambar 2. Jalan W. Monginsidi Kota Palu

3.2 Pemilihan lokasi penelitian

Pemilihan lokasi pengamatan didasarkan pada ruas jalan dengan volume lalu lintas yang cukup tinggi, Jalan yang akan diteliti adalah Jalan W. Monginsidi dan Jalan Sam Ratulangi. Jalan W. Monginsidi (lihat Gambar 2) merupakan kawasan komersial sedangkan Jalan Sam Ratulangi (lihat Gambar 3) merupakan kawasan perkantoran, sehingga arus lalu lintasnya cenderung pada keadaan yang jenuh,

dengan asumsi lokasi penelitian merupakan daerah yang arus lalu lintasnya cukup tinggi.

3.3 Pelaksanaan survei

Data yang diperlukan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang dimaksud adalah data geometrik jalan dan data volume lalu lintas. Data sekunder meliputi data penduduk dan data populasi kendaraan.



Gambar 3. Jalan Sam Ratulangi Kota Palu

Tabel 3. Data Terseleksi Volume Lalu lintas untuk Jalan W. Monginsidi

NO.	PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN				
		MP=Y	TB = X ₁	TS = X ₂	BS = X ₃	SM = X ₄
1	08.00-08.15	221	7	7	0	623
2	08.15-08.30	213	6	11	0	634
3	12.45-13.00	224	3	7	3	615
4	13.30-13.45	215	4	10	2	690
5	16.00-16.15	250	3	6	0	513
6	16.30-16.45	215	3	10	4	654
7	17.15-17.30	226	2	7	0	656
8	17.30-17.45	210	6	9	5	623
	Jumlah	1774	34	67	14	5008

Tabel 4. Data Terseleksi Volume Lalu Lintas Jalan Sam Ratulangi

NO	PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN				
		MP=Y	TB = X ₁	TR = X ₂	BS = X ₃	SM = X ₄
1	08.00 – 08.15	272	3	2	1	446
2	08.15 – 08.30	270	1	4	4	441
3	12.00 – 12.15	260	4	8	1	451
4	12.30 – 12.45	266	4	6	0	450
5	12.45 – 13.00	267	6	3	0	443
6	16.30 – 16.45	265	1	7	4	455
7	16.45 – 17.00	269	2	4	2	454
8	17.00 – 17.15	267	3	6	0	456
9	17.15 – 17.30	265	3	10	0	443
10	17.30 – 17.45	268	1	8	2	448
	Jumlah	2669	28	58	14	4487

Survei awal volume lalu lintas dilakukan dari jam 06.00 – 22.00, setelah itu ditentukan interval periode jam puncak pengamatan yaitu dua jam pagi (07.00 – 09.00), dua jam siang (12.00 – 14.00) dan dua jam sore (16.00 – 18.00).

Survei volume lalu lintas dilakukan dengan menggunakan *handy cam* yaitu dengan meletakkannya pada posisi tertentu sehingga kendaraan yang melewati dapat terekam dengan baik pada setiap ruas jalan yang ditinjau. Setelah perekaman selesai maka jumlah kendaraan dapat dicatat dengan

memutar kembali video dan dapat dilakukan pengecekan berulang-ulang sehingga ketelitian data dapat terjaga.

3.4 Analisis yang digunakan

Data diolah dengan menggunakan bantuan program komputer yaitu MS-Excel 2003. Data yang diperoleh kemudian direduksi hingga diperoleh data yang dianggap memiliki kesamaan terhadap volume atau kapasitas dan konstan untuk setiap periode waktu pengamatan. Data selanjutnya dianalisis dengan menggunakan regresi linear berganda.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa regresi berganda

Dalam analisis regresi linier berganda dibantu dengan program Excel 2007 dengan variabel dependent (Y) dan variabel independent (X). Dimana nilai X_1 = Truk Berat (TB), X_2 = Truk Sedang (TS), X_3 = Bus Sedang (BS), dan X_4 = Sepeda Motor (SM).

Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + \dots + B_mX_m \dots\dots\dots(7)$$

dengan,

Y = nilai emp mobil penumpang (1,00)

A = intersep atau jumlah mobil penumpang

B_1, B_2, B_3, B_4 = koefisien regresi (nilai emp yang ditaksir)

X_1, X_2, X_3, X_4 = jenis kendaraan

Dari data Tabel 3 diperoleh persamaan regresi untuk Jalan W. Monginsidi adalah sebagai berikut:

$$Y = 338,8225 - 2,6151X_1 - 1,3159 X_2 - 1,8359X_3 - 0,1465X_4$$

a. Intersep atau konstanta= 338,8225

Tanpa adanya variabel truk berat, truk sedang, bus sedang, sepeda motor pada kondisi arus jenuh jumlah mobil penumpang yang melewati ruas jalan tersebut adalah 338.8225.

b. Koefisien $X_1 = -2,6151$

Tanda '-' berarti hubungan Truk Berat dengan mobil penumpang adalah negatif, atau setiap penambahan 1 Truk Berat akan mengurangi 2,6151 mobil penumpang.

c. Koefisien $X_2 = -1,3159$

Tanda '-' berarti hubungan Truk Sedang dengan mobil penumpang adalah negatif, atau setiap penambahan 1 Truk Sedang akan mengurangi 1,3159 mobil penumpang.

d. Koefisien $X_4 = -0,1465$

Tanda '-' berarti hubungan Sepeda Motor dengan mobil penumpang adalah negatif, atau setiap penambahan 1 Sepeda Motor akan mengurangi 0,1465 mobil penumpang.

Besaran *Multiple R* adalah 0,9801 yang berarti korelasi antara variabel Truk Berat, Truk Sedang, Bus Sedang, Sepeda Motor dengan variabel mobil penumpang sebesar 0,98. Korelasi sebesar 0,98 ini membuktikan bahwa hubungan antara variabel bebas yakni Truk Berat, Truk Sedang, Bus Sedang, Sepeda Motor dengan variabel terikat Mobil Penumpang adalah sangat kuat ($R > 0.6$).

Dari *Adjusted R Square* diperoleh angka 0,9082, hal ini berarti 90,82% variasi variabel kendaraan bisa dijelaskan, sedangkan sisanya 9,18% dijelaskan dengan variasi lainnya (misalnya kondisi geometrik jalan perilaku lalu lintas dan pengambilan data saat penelitian).

Standard Error of Estimate (SEE) didapat angka 3,8444. Hal ini menunjukkan kesalahan sebesar 3,8444 mobil penumpang. Makin kecil SEE akan membuat model regresi semakin tepat dalam memprediksi variabel terikat (mobil penumpang).

Persamaan regresi yang diperoleh dari data Tabel 4 untuk Jalan Sam Ratulangi adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai emp di Ruas Jalan W. Monginsidi dan Jalan Sam Ratulangi

NO	JENIS KENDARAAN	JALAN W. MONGINSIDI	JALAN SAM RATULANGI	RATA- RATA	MKJI 1997
1	Mobil Penumpang	1,00	1,00	1,00	1,00
2	Truk Besar	2,62	2,43	2,53	
3	Truk Sedang	1,32	1,25	1,28	1,2
4	Bus Sedang	1,84	1,70	1,77	
5	Sepeda Motor	0,15	0,20	0,17	0,25

$$Y = 371,4618 - 2,4265(X_1) - 1,2464(X_2) - 1,7019(X_3) - 0,1965(X_4)$$

Persamaan diatas dapat diartikan:

a. Intersept atau konstanta= 371,4618

Tanpa adanya variabel truk besar, truk sedang, bus sedang, sepeda motor pada kondisi arus jenuh jumlah mobil penumpang yang melewati ruas jalan tersebut adalah 371,4618.

b. Koefisien $X_1 = -2,4265$

Tanda '-' berarti hubungan Truk Berat dengan mobil penumpang adalah negatif, atau setiap penambahan 1 Truk akan mengurangi 2,4265 mobil penumpang.

c. Koefisien $X_2 = -1,2464$

Tanda '-' berarti hubungan Truk Sedang dengan mobil penumpang adalah negatif, atau setiap penambahan 1 Truk Sedang akan mengurangi 1,2464 mobil penumpang.

d. Koefisien $X_3 = -1,7019$

Tanda '-' berarti hubungan Bus Sedang dengan mobil penumpang adalah negatif, atau setiap penambahan 1 Bus Sedang akan mengurangi 1,7019 mobil penumpang.

e. Koefisien $X_4 = -0,1965$

Tanda '-' berarti hubungan Sepeda Motor dengan mobil penumpang adalah negatif, atau setiap penambahan 1 Sepeda Motor akan mengurangi 0,1965 mobil penumpang.

Besaran Multiple R adalah 0.9766 yang berarti korelasi antara variabel Truk

Berat, Truk Sedang, Bus Sedang, Sepeda Motor dengan variabel mobil penumpang sebesar 0,97. korelasi sebesar 0,97 ini membuktikan bahwa hubungan antara Truk Besar, Truk Sedang, Bus Sedang, Sepeda Motor dengan Mobil Penumpang adalah sangat kuat ($R > 0.6$).

Dari Adjusted R Square didapat angka 0.9168. hal ini berarti 94,34% variasi variabel kendaraan bisa dijelaskan, sedangkan sisanya 8,32% dijelaskan dengan variable lainnya.

Standard Error of Estimate (SEE) didapat angka 0.9466. Kesalahan memprediksi mobil penumpang sebesar 0.9466.

Nilai emp yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai rata-rata emp diperuntukkan bagi jalan 4 lajur 2 arah tak terbagi sesuai dengan lokasi penelitian serta dapat dilihat nilai emp yang diberikan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap data yang diperoleh dari survey lapangan maka dapat ditarik kesimpulan:

- 1) Nilai emp untuk untuk Jalan W Monginsidi adalah 2,62; 1,32; 1,84 dan 1,85 berturut-turut untuk jenis kendaraan truk besar, truk sedang, bus sedang dan sepeda motor
- 2) Di Jalan Sam Ratulangi nilai emp untuk jenis kendaraan truk besar, truk sedang, bus sedang dan sepeda motor berturut-turut adalah 2,43; 1,25; 1,70 dan 0,20.
- 3) Nilai rata-rata emp untuk truk besar, truk sedang, bus sedang, dan sepeda motor

masing-masing dengan menggunakan metode analisa regresi adalah berturut-turut sebesar 2,53, 1,28, 1,77, 0,17.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 1999, *Rekayasa Lalu Lintas*, Cetakan Pertama, Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota, Jakarta.
- Ingle, Anthony, 2004, *Development of Passenger Car Equivalents for Basic Freeway Segments*, Thesis, Master of Sciences in Civil Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Mc Shane dan Roess.,1990, *Traffic Engineering*, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffts, New Jersey, USA
- Priyanto, Sigit, 2000, *Penentuan Nilai emp Pada Ruas Jalan dengan Menggunakan Analisa Kapasitas*, Jilid 24 No. 1, Forum Teknik, Yogyakarta.
- Santoso, Singgih, 2006, *Menggunakan SPSS untuk Statistik Parametrik*, PT Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta.