

# PERMODELAN BANGKITAN PERGERAKAN PADA TATA GUNA LAHAN SMU NEGERI DI MAKASSAR

**Syafruddin Rauf**

Staf Pengajar

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin

Jalan Perintis Kemerdekaan Km 10

Makassar

syafrauf@yahoo.co.id

**Arifin Liputo**

Staf Pengajar

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin

Jalan Perintis Kemerdekaan Km 10

Makassar

aliputo@yahoo.co.id

## Abstract

The location of high school is a place where traffic jam frequently occurs. Therefore, the selection of school locations should consider the trips generated by the school activities. The purpose of this study is to develop trip generation models for the school areas. Surveys were conducted at five state high school locations in Makassar city. The results show that the amount of trips to bring students to school is affected by the total school area, the number of class rooms, and the area of class rooms. Meanwhile, the amount of trips to pick-up student is influenced by upon the total school area and the area of class rooms

**Keywords:** trip generation, school activity, school area, and area of class rooms.

## PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di perkotaan, khususnya di Kota Makassar, menyebabkan sering terjadi kemacetan lalu lintas pada ruas-ruas jalan pada jam-jam sibuk. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan perencanaan transportasi yang baik pada suatu tata guna. Sekolah Menengah Umum Negeri (SMUN) umumnya tidak memiliki tempat atau jalur khusus untuk menurunkan dan menaikkan penumpang. Hal tersebut menyebabkan kendaraan pengantar dan penjemput siswa berhenti atau parkir di daerah badan jalan, sehingga terjadi pengurangan kapasitas jalan. Akibatnya pada saat jam sibuk, pada saat masuk sekolah dan pulang sekolah, akan terjadi kemacetan lalu lintas.

Kemacetan lalu lintas yang terjadi di lokasi Sekolah Menengah Umum Negeri pada jam masuk sekolah dan pulang sekolah dapat dicegah apabila sebelum menentukan lokasi sekolah, pihak pemilik sekolah terlebih dahulu memperkirakan bangkitan dan tarikan pergerakan lalu lintas pada tata guna lahan. Dengan mengetahui besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan lalu lintas, dapat dipersiapkan dan direncanakan geometri ruas jalan pada kawasan sekolah tersebut.

Bangkitan dan tarikan lalu lintas pada tata guna lahan, khususnya pada kawasan pendidikan, di Kota Makassar merupakan salah satu permasalahan yang sering menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas pada waktu-waktu sibuk pada pagi hari dan siang hari. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu bangkitan dan tarikan pergerakan lalu lintas. Berdasarkan analisis bangkitan dan tarikan pergerakan pada tata guna lahan pendidikan, khususnya pada Sekolah Menengah Umum Negeri, dapat dilakukan manajemen lalu lintas untuk mengatasi kemacetan lalu lintas yang mungkin terjadi.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

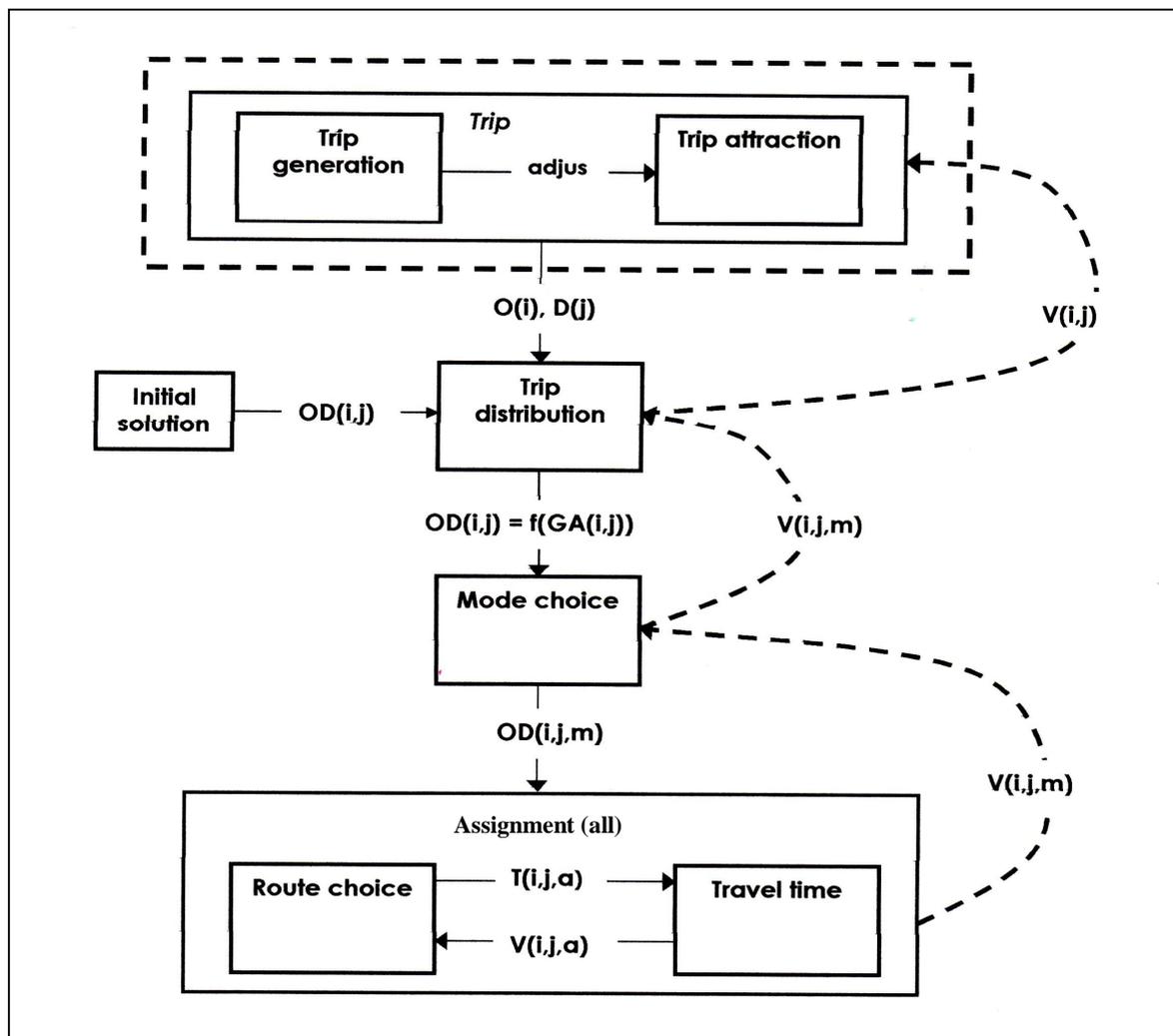
1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada tata guna lahan Sekolah Menengah Umum Negeri di wilayah Kota Makassar.

2. Menganalisis model bangkitan pergerakan kendaraan roda empat (mobil pribadi) dan sepeda motor pada tata guna lahan Sekolah Menengah Umum Negeri di Kota Makassar.

## TINJAUAN PUSTAKA

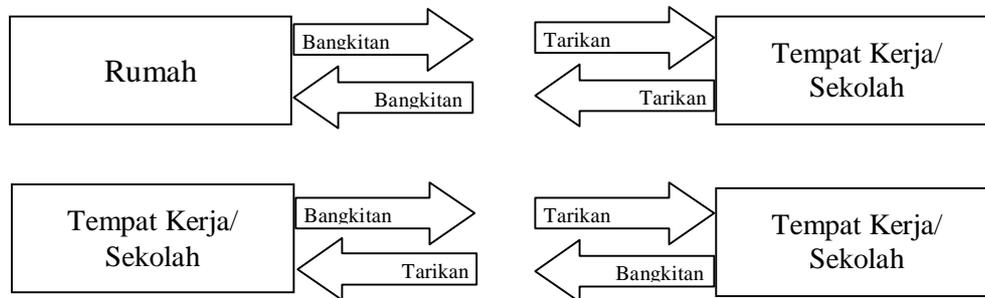
Permodelan transportasi adalah suatu metode yang digunakan untuk memberikan gambaran hubungan antara tata guna lahan dengan jaringan transportasi melalui model persamaan matematis. Permodelan transportasi dapat dilakukan dengan permodelan empat tahap, dengan masing-masing tahap merupakan masukan bagi tahap berikutnya (Mc Nally, 2000 dan Morlok, 1991). Keempat tahap tersebut adalah (Gambar 1):

1. bangkitan pergerakan (*trip generation*),
2. sebaran pergerakan (*trip distribution*),
3. pemilihan moda (*mode choice*), dan
4. pembebanan (*trip assignment*).



**Gambar 1** Metode Permodelan Transportasi Empat Tahap

Bangkitan pergerakan merupakan tahapan permodelan transportasi yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari zona asal atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu zona atau tata guna lahan (Tamin, 1997). Proses bangkitan pergerakan ini ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2** Proses Permodelan Bangkitan Pergerakan

Untuk memprediksi variabel yang berpengaruh terhadap bangkitan dan tarikan pada tata guna lahan Sekolah Menengah Umum Negeri digunakan metode regresi. Umumnya metode regresi yang digunakan adalah metode regresi ganda.

Pada metode regresi ganda persamaan matematis yang digunakan menyatakan hubungan antara sebuah variabel tak bebas (Y) dengan beberapa variabel bebas (X). Bentuk umum persamaan regresi ganda adalah sebagai berikut:

$$Y = A + B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot X_2 + \dots + B_n \cdot X_n \quad (1)$$

dengan:

Y = variabel tak bebas (*dependent variable*)

$X_1, X_2, \dots, X_n$  = variabel bebas (*independent variable*)

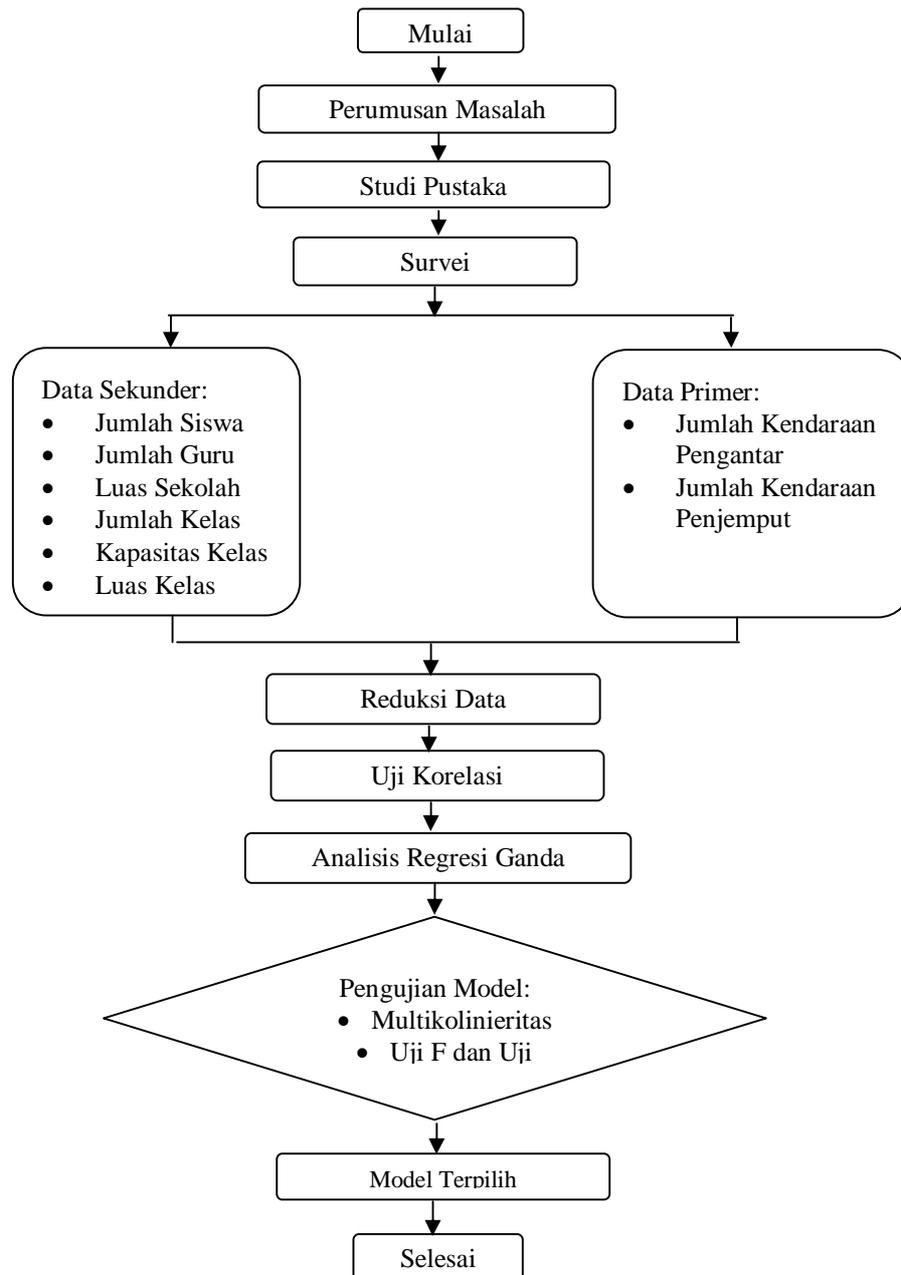
A,  $B_1, B_2, \dots, B_n$  = parameter regresi

Metode regresi digunakan untuk menentukan model persamaan matematis terbaik dengan mengacu pada kriteria statistika. Untuk dapat memperoleh hasil regresi terbaik harus dipenuhi kriteria statistika, sebagai berikut:

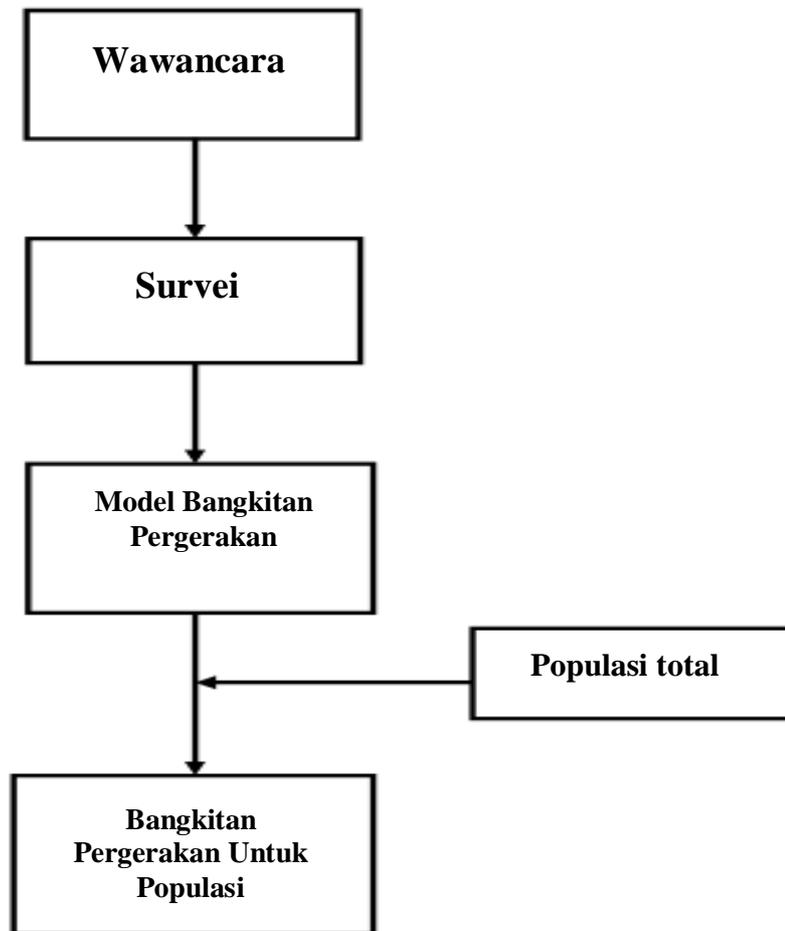
1. Koefisien Determinasi ( $R^2$ ); koefisien determinasi mempunyai nilai antara 0 sampai dengan 1 atau ( $0 < R^2 < 1$ ). Semakin besar nilai  $R^2$  (mendekati satu) semakin baik hasil regresi dengan catatan variabel-variabel bebas yang digunakan signifikan.
2. Koefisien Korelasi; digunakan untuk menentukan korelasi antara variabel tak bebas dengan variabel-variabel bebas atau sesama variabel bebas.

## METODE PENELITIAN

Suatu penelitian merupakan rangkaian proses yang kompleks dan terkait secara sistematis. Agar penelitian ini dapat dilakukan dengan cermat dan efisien, perlu dibuat suatu kerangka kegiatan penelitian, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3** Metode Penelitian



**Gambar 4** Metode Penelitian Bangkitan Pergerakan

Penelitian ini dilakukan pada Sekolah Menengah Umum Negeri (SMU) di Kota Makassar, dengan mengambil 5 (lima) lokasi survei. Pemilihan lokasi didasarkan pada kriteria tertentu. Lima lokasi yang dipilih adalah SMU Negeri 1 Makassar, SMU Negeri 5 Makassar, SMU Negeri 11 Makassar, SMU Negeri 14 Makassar, dan SMU Negeri 17 Makassar.

Data primer pada penelitian ini adalah data kendaraan pengantar dan penjemput, berupa kendaraan roda empat (mobil penumpang) dan roda dua (sepeda motor), yang menggunakan badan jalan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Pengumpulan data dilakukan selama 3 (tiga) hari untuk setiap lokasi SMU Negeri, pada tahun 2005 dan tahun 2008.

Data sekunder diperoleh dengan melakukan pengambilan data di setiap SMU Negeri terpilih. Data sekunder berupa:

1. jumlah siswa (orang) ; dinyatakan dengan  $X_1$
2. jumlah pengajar (orang) ; dinyatakan dengan  $X_2$
3. luas sekolah ( $100 \text{ m}^2$ ) ; dinyatakan dengan  $X_3$
4. total kelas ; dinyatakan dengan  $X_4$
5. kapasitas sekolah (orang) ; dinyatakan dengan  $X_5$
6. luas kelas ( $\text{m}^2$ ) ; dinyatakan dengan  $X_6$

Untuk memperoleh hasil yang akurat, data sekunder dapat diturunkan untuk memperoleh variabel yang lebih banyak. Adapun kandidat variabel tersebut, adalah:

1. perbandingan jumlah siswa dengan jumlah guru ; dinyatakan dengan  $X_7$
2. perbandingan jumlah siswa dengan luas sekolah ; dinyatakan dengan  $X_8$
3. perbandingan jumlah siswa dengan jumlah kelas (orang/m<sup>2</sup>) ; dinyatakan dengan  $X_9$
4. perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas ; dinyatakan dengan  $X_{10}$
5. perbandingan jumlah siswa dengan luas kelas (orang/m<sup>2</sup>) ; dinyatakan dengan  $X_{11}$
6. perbandingan jumlah guru dengan luas sekolah (orang/m<sup>2</sup>) ; dinyatakan dengan  $X_{12}$
7. perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas ; dinyatakan dengan  $X_{13}$
8. perbandingan jumlah guru dengan kapasitas kelas ; dinyatakan dengan  $X_{14}$
9. perbandingan jumlah guru dengan luas kelas (orang/m<sup>2</sup>) ; dinyatakan dengan  $X_{15}$
10. perbandingan luas kelas dengan luas sekolah ; dinyatakan dengan  $X_{16}$

## DATA DAN ANALISIS

Dari survei pada lima sekolah yang menjadi sampel penelitian diperoleh data jumlah mobil pengantar dan kendaraan sepeda motor pengantar serta kendaraan penjemput siswa. Data yang diperoleh disajikan pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 3.

**Tabel 1** Jumlah Kendaraan Pengantar dan Penjemput Survei Hari ke-1

Nama Sekolah	Kendaraan Pengantar		Kendaraan Penjemput	
	Mobil Penumpang (smp)	Sepeda Motor (smp)	Mobil Penumpang (smp)	Sepeda Motor (smp)
SMUN 1 Makassar	203	189	95	115
SMUN 5 Makassar	132	165	62	97
SMUN 11 Makassar	94	116	53	36
SMUN 14 Makassar	56	127	24	124
SMUN 17 Makassar	31	73	8	62

**Tabel 2** Jumlah Kendaraan Pengantar dan Penjemput Survei Hari ke-2

Nama Sekolah	Kendaraan Pengantar		Kendaraan Penjemput	
	Mobil Penumpang (smp)	Sepeda Motor (smp)	Mobil Penumpang (smp)	Sepeda Motor (smp)
SMUN 1 Makassar	175	142	108	129
SMUN 5 Makassar	162	165	91	112
SMUN 11 Makassar	88	144	71	56
SMUN 14 Makassar	63	134	9	109
SMUN 17 Makassar	51	84	17	47

**Tabel 3** Rata-Rata Jumlah Kendaraan Pengantar dan Penjemput

Nama Sekolah	Kendaraan Pengantar		Kendaraan Penjemput	
	Mobil Penumpang (smp)	Sepeda Motor (smp)	Mobil Penumpang (smp)	Sepeda Motor (smp)
SMUN 1 Makassar	189	165,5	101,5	122
SMUN 5 Makassar	147	165	76,5	104,5
SMUN 11 Makassar	91	130	62	46
SMUN 14 Makassar	59,5	130,5	16,5	116,5
SMUN 17 Makassar	41	78,5	12,5	54,5

Berdasarkan hasil analisis regresi diperoleh model matematis yang terpilih untuk *trip generation* kendaraan pengantar siswa SMUN di Makassar sebagai berikut:

$$Y = -88,326 + 0,15X_3 + 4,469X_4 + 12,594X_6 \quad (2)$$

dengan:

Y = jumlah mobil pengantar siswa (smp)

X<sub>3</sub> = luas sekolah

X<sub>4</sub> = jumlah kelas

X<sub>6</sub> = luas kelas

Hasil uji Multikolinieritas model persamaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Uji Multikolinieritas Model

Variabel	Indikator Multikolinieritas		Korelasi		
	Tolerance	VIF	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>6</sub>
X <sub>3</sub>	0,776	1,289	1	-0,456	-0,328
X <sub>4</sub>	0,674	1,483	-456	1	0,473
X <sub>6</sub>	0,76	1,315	-0,328	0,473	1

Hasil analisis untuk *Trip Generation* kendaraan penjemput siswa SMUN di Makassar adalah sebagai berikut:

$$Y = 60,185 + 0,11X_3 + 9,476X_6 \quad (4)$$

dengan:

Y = jumlah mobil pengantar siswa (smp)

X<sub>3</sub> = luas sekolah

X<sub>6</sub> = luas kelas

Hasil uji Multikolinieritas model persamaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5** Uji Multikolinieritas Model

Variabel	Indikator Multikolinieritas		Korelasi	
	Tolerance	VIF	X <sub>3</sub>	X <sub>6</sub>
X <sub>3</sub>	0,899	1,12	1	-0,456
X <sub>6</sub>	0,899	1,12	-456	1

## KESIMPULAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi *trip generation* pergerakan pada tata guna lahan Sekolah Menengah Umum Negeri di Makassar untuk kendaraan pengantar adalah luas sekolah, jumlah kelas dan luas kelas, sedangkan faktor yang berpengaruh untuk kendaraan penjemput siswa adalah luas sekolah dan luas kelas.

Model *trip distribution* terpilih untuk kendaraan pengantar siswa adalah  $Y = -88,326 + 0,15X_3 + 4,469X_4 + 12,594X_6$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah 0,885. Model untuk kendaraan penjemput siswa yang dihasilkan adalah  $Y = 60,185 + 0,11X_3 + 9,476X_6$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,91.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- McNally, M. G. 2000. *The Four Step Model*. Institute of Transportation Studies, University of California. Berkeley, CA.
- Morlok, E. K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportas (terjemahan)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Tamin, O. Z. 1997. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Edisi kedua. Bandung: Penerbit ITB.