

LAPORAN PENELITIAN

**PERMODELAN BANGKITAN DAN TARIKAN
PADA KAWASAN SMA KOMPLEKS SURABAYA**

Disusun sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh :

EKKY KURNIA INDRA PUTRA

1431402789

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TUJUH BELAS AGUSTUS SURABAYA

Permodelan Bangkitan dan Tarikan pada Kawasan SMA Kompleks Surabaya
Trip Generation and Trip Attraction Modeling in the SMA Kompleks Surabaya

Ekky Kurnia Indra Putra
1431402789

Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya
Jalan Semolowaru NO. 45 Sukolilo, Surabaya

ABSTRAK

Bangkitan dan tarikan lalu lintas tata guna lahan khususnya kawasan pendidikan, di kota Surabaya merupakan salah satu permasalahan yang sering menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas pada waktu sibuk yakni pada pagi hari dan siang hari, untuk mengatasi kemacetan terjadi dilakukan dengan cara manajemen lalu lintas. Tata guna lahan sekolah yang seperti ini menuntut adanya infrastruktur dan sarana pendukung yang baik dalam rangka menangani kemungkinan kemacetan yang akan terjadi.

Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih satu bulan dengan melakukan pengamatan tingkat kepadatan lalu lintas di area SMA Kompleks Surabaya. Pengamatan dilakukan terhadap kendaraan yang memungkinkan mempengaruhi pemodelan bangkitan dan tarikan lalu lintas di area ini. Analisa pemodelan bangkitan dan tarikan dilakukan dengan menghitung korelasi antara jumlah siswa dengan jumlah kendaraan pribadi siswa, mobil pengantar, motor pengantar dan kendaraan umum.

Dengan analisa ini, bangkitan dan tarikan yang terjadi di area SMA kompleks Surabaya Permodelan dan besaran bangkitan dan tarikan kendaraan pribadi siswa di kawasan SMA kompleks Surabaya menunjukkan bahwa pengaruh jumlah siswa (Y1) dengan jumlah mobil pengantar (X1) : $Y = 222,68 + 3,58X1$ dengan besaran 0,34%, Pengaruh jumlah siswa (Y1) dengan jumlah motor pengantar (X2) : $Y = 231,82 + 1,83X2$ dengan besaran 26,7%, Pengaruh jumlah siswa (Y1) dengan jumlah angkutan umum (X3) : $Y = 26,69 + 11,39X3$ dengan besaran 0,87%, Pengaruh jumlah siswa (Y1) dengan jumlah kendaraan pribadi siswa (X4): $Y = 43,27 + 2,82X4$ dengan besaran 48,9%. Nilai besaran bentuk pola pergerakan bangkitan dan tarikan jumlah faktor lain-lain sebesar : 23,26%.

Kata kunci : bangkitan dan tarikan, regresi linier, transportasi.

Permodelan Bangkitan dan Tarikan pada Kawasan SMA Kompleks Surabaya
Trip Generation and Trip Attraction Modeling in the SMA Kompleks Surabaya

Ekky Kurnia Indra Putra
1431402789

Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya
Jalan Semolowaru NO. 45 Sukolilo, Surabaya

ABSTRACT

Generation and attraction traffic using area especially the education area, in Surabaya is one of the problems that often causes traffic jams at busy times that is in the morning and afternoon, to overcome congestion occurs by means of traffic management. Use of school area like this demanding infrastructure and good supporting facilities in order to handle the possible congestion that will occur.

This research was conducted for more or less one month by making observations at the level of traffic density in Surabaya Complex High School. Observations made on vehicles that might affect generation and attraction traffic in this area. Analysis of generation and attraction. Analysis of generation and attraction is done by calculating the correlation between the number of students and the number of private vehicles, delivery cars, delivery motors and public transportation.

With this analysis, the generation and attraction that happened in Surabaya the High School Complex area model and quantity of generation and attraction private vehicle of students in Surabaya High School Complex shows that effect of number students (Y1) : with the number of delivery cars (X1) : $Y = 222,68 + 3,58X1$ with quantity 0,34%, the effect of number students (Y1) with the number of delivery motors (X2) : $Y = 231,82 + 1,83X2$ with the quantity 26,7%, the effect of number students (Y1) with the number of public transport (X3): $Y = 26.69 + 11.39X3$ with the quantity 0.87%, the effect of number students (Y1) with the number of students' private vehicles (X4): $Y = 43.27 + 2.82X4$ with the quantity of 48.9%. value quantity shape of movement pattern generation and attraction number of other factors 23,26%.

Keywords: generation and attraction, linear regression, transportation.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Beberapa hal menjadi daya tarik kota Surabaya sehingga sebagian besar penduduk urban menjadikan Surabaya sebagai kota tujuan, beberapa diantaranya kota Surabaya sebagai pusat kegiatan industri, perdagangan, pemerintahan hingga pendidikan dan alasan fasilitas dan standart pendidikan yang tersedia dengan baik dengan jumlah penduduk per tahun 2014 mencapai 2.853.661 jiwa. Sebagai kota besar, ibu kota provinsi Jawa Timur tentu pemerintah kota memiliki tuntutan akan kebutuhan pendidikan kota Surabaya membuat pemkot kota Surabaya terus melakukan pembenahan akan fasilitas yang berkaitan dengan pendidikan, salah satu sarana atau fasilitas untuk memenuhi kebutuhan pendidikan kota Surabaya adalah SMA kompleks Surabaya. Berlokasi di jalan Wijaya Kusuma nomer 48 Surabaya Pusat. Dilokasi ini terdapat 4 sekolah tingkat menengah atas yakni SMA Negeri 1 Surabaya, SMA Negeri 2 Surabaya, SMA Negeri 5 Surabaya dan SMA Negeri 9 Surabaya, itu sebabnya masyarakat menyebut kawasan ini sebagai SMA kompleks.

Lokasi SMA kompleks yang berada di wilayah Surabaya Pusat yakni jalan Wijaya Kusuma, lokasi yang strategis dan dekat dengan keramaian kota Surabaya menjadi salah satu penyebab kemungkinan adanya kemacetan diarea ini tak terkecuali diarea SMA kompleks. Ditambah kapasitas dari masing-masing 4 SMA yang termasuk dalam area SMA kompleks yang tentunya tidak sedikit. Lalu lalang kendaraan baik pengantar maupun penjemput, kendaraan pribadi maupun kendaraan umum memberikan kontribusi pada kemungkinan kemacetan yang akan terjadi di area SMA kompleks maupun sekitaran jalan Wijaya Kusuma.

Kemacetan lalu lintas yang terjadi disekolah menengah atas pada jam masuk sekolah dan pulang sekolah dapat dicegah apabila sebelum menentukan lokasi sekolah, pihak sekolah ataupun pihak-pihak yang bertanggung jawab terlebih dahulu memperkirakan bangkitan dan tarikan lalu lintas pada tata guna lahan dengan mengetahui besarnya bangkitan dan tarikan dapat direncanakan geometri ruas jalan pada kawasan sekolah tersebut.

Bangkitan dan tarikan lalu lintas tata guna lahan khususnya kawasan pendidikan, di kota Surabaya merupakan salah satu permasalahan yang sering menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas pada waktu sibuk yakni pada pagi hari dan siang hari, untuk mengatasi kemacetan terjadi dilakukan dengan cara manajemen lalu lintas.

Tata guna lahan sekolah yang seperti ini menuntut adanya infrastruktur dan sarana pendukung yang baik dalam rangka menangani kemungkinan kemacetan yang akan terjadi. Dengan analisa ini, bangkitan dan tarikan yang terjadi di area SMA kompleks Surabaya yang berkaitan dengan tata guna lahan dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi bangkitan dan tarikan di area SMA kompleks Surabaya sebagai sarana publik dalam lingkup pendidikan akan diketahui. Melalui beberapa data baik data primer maupun data sekunder, analisa dan survey diharapkan penelitian ini dapat mengestimasi besarnya tarikan dan bangkitan perjalanan di area SMA kompleks Surabaya diwaktu yang akan datang, sehingga dapat digunakan untuk mengantisipasi permasalahan transportasi yang mungkin akan muncul.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Setiap suatu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan, dimana asal merupakan zona yang menghasilkan perilaku pergerakan, sedangkan tujuan adalah zona yang menarik pelaku melakukan kegiatan. Jadi terdapat dua pembangkit pergerakan yang dianalisis secara terpisah, yaitu :

1. *Trip Production* adalah banyaknya (jumlah) perjalanan atau pergerakan yang dihasilkan oleh zona asal (asal perjalanan), dengan pengertian lain *Trip Production* merupakan perjalanan atau pergerakan atau arus lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.
2. *Trip Attraction* adalah banyaknya (jumlah) perjalanan atau pergerakan yang ditarik ke zona tujuan (tujuan perjalanan), dengan pengertian lain *Trip Attraction* merupakan perjalanan /pergerakan /arus lalu lintas yang menuju atau datang ke suatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.

Trip production digunakan untuk menyatakan suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah. *Trip attraction* digunakan untuk menyatakan suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan berbasis bukan rumah (*Tamin, 1997*).

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya bangkitan dan tarikan pada suatu kawasan, yaitu:

B. Permodelan Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Model dapat didefinisikan sebagai alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia

sebenarnya) secara terukur (Tamin, 2000). Model merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya dan model dapat memberikan petunjuk dalam perencanaan transportasi. Karakteristik sistem transportasi untuk daerah-daerah terpilih seperti CBD sering dianalisis dengan model. Model memungkinkan untuk mendapatkan penilaian yang cepat terhadap alternatif-alternatif transportasi dalam suatu daerah (Morlok, 1991). Model dapat digunakan untuk mencerminkan hubungan antara sistem tata guna lahan dengan sistem prasarana transportasi dengan menggunakan beberapa seri fungsi atau persamaan (model matematik). Salah satu alasan penggunaan model matematik untuk mencerminkan sistem tersebut adalah karena matematik adalah bahasa yang jauh lebih tepat dibandingkan dengan bahasa verbal. Ketepatan yang didapat dari penggantian kata dengan simbol sering menghasilkan penjelasan yang jauh lebih baik dari pada penjelasan dengan bahasa verbal (Black, 1981).

METODE PENELITIAN

A. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang berkaitan dengan permodelan bangkitan dan tarikan perjalanan dikawasan SMA Kompleks adalah dengan pengamatan secara langsung terhadap kepadatan lalu lintas yang terjadi diarea SMA Kompleks pada jam masuk sekolah. Metode pengumpulan data dengan angket juga dilakukan kepada sampel yang dipilih secara acak (random) dari masing-masing sekolah. Pengumpulan data baik data primer maupun data sekunder mencakup:

a. Data primer

Pengumpulan data primer adalah data yang didapat dari pengamatan secara langsung dilapangan berupa perhitungan jumlah kendaraan yang berhenti didalam area pengamatan dan menurunkan siswa sekolah dan waktu kedatangan kendaraan yaitu waktu saat kendaraan berhenti didaerah pengamatan.

Variabel bebas yang mempengaruhi jumlah kendaraan pribadi siswa (Y1), kendaraan pengantar siswa (X2) dan angkutan umum (X3) bangkitan dan tarikan perjalanan dikawasan SMA Kompleks yang diperoleh dari data primer berupa angket terdiri dari :

- Asal perjalanan (X1)
- Kapasitas penumpang (X2)
- Waktu perjalanan (X3)
- Waktu sampai (X4)

b. Data sekunder

Pengumpulan data sekunder atau data-data sekolah yang mempunyai kaitan langsung dengan variabel penelitian yang berkaitan dengan kondisi fisik sekolah yang bersangkutan. Dalam hal ini diperoleh data primer berupa jumlah siswa laki-laki dan perempuan dan jumlah guru dari masing-masing sekolah.

Data sekunder sekolah SMAN 1 Surabaya	
Jumlah siswa laki-laki	331
Jumlah siswaperempuan	438
Total jumlah siswa	769
Jumlah guru	43

Data sekunder sekolah SMAN 2 Surabaya	
Jumlah siswa laki-laki	485
Jumlah siswa perempuan	567
Total jumlah siswa	1052
Jumlah guru	49

Data sekunder sekolah SMAN 5 Surabaya	
Jumlah siswa laki-laki	461
Jumlah siswa perempuan	542
Total jumlah siswa	1003
Jumlah guru	63

Data sekunder sekolah SMAN 9 Surabaya	
Jumlah siswa laki-laki	425
Jumlah siswa perempuan	595
Total jumlah siswa	1020
Jumlah guru	52

B. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini model bangkitan perjalanan didapatkan dari model matematika berdasarkan analisis regresi linier berganda dan korelasi dari masing-masing variabel bebas yang telah ditentukan sebelumnya. Teknik analisis data yang digunakan sebagai berikut :

1. Analisis koefisien korelasi

Koefisien korelasi ini digunakan untuk menentukan korelasi antara peubah tidak bebas dengan peubah bebas atau antara sesama peubah bebas. koefisien korelasi ini dapat dihitung dengan berbagai cara yang salah satunya adalah dengan persamaan berikut :

$$r = \frac{n\sum XiYi - \sum Xi\sum Yi}{\sqrt{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2} \sqrt{n\sum Yi^2 - (\sum Yi)^2}}$$

Nilai $r = 1$ berarti bahwa korelasi antara peubah y dan x adalah positif (meningkatnya nilai x akan mengakibatkan meningkatnya nilai y). Sebaliknya, jika nilai $r = -1$, berarti korelasi antara peubah y dan x adalah negatif

(meningkatnya nilai x akan mengakibatkan menurunnya nilai y). Nilai $r = 0$ menyatakan tidak ada korelasi antar peubah.

2. Analisis regresi linier berganda

Konsep ini merupakan pengembangan lanjut dari uraian sebelumnya, khususnya pada kasus yang mempunyai lebih banyak peubah bebas dan parameter \mathbf{b} . Hal ini sangat diperlukan dalam realita yang menunjukkan bahwa beberapa peubah tata guna lahan secara simultan ternyata mempengaruhi bangkitan pergerakan. Menurut Walpole (1995) persamaan bentuk umum metode analisis regresi linier berganda adalah:

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_ZX_Z$$

Y	= peubah tidak bebas
$X_1 \dots X_2$	= peubah bebas
A	= konstanta regresi
$B_1 \dots B_2$	= koefisien regresi

Analisis regresi linier berganda adalah suatu metode statistik. Untuk menggunakannya terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan :

- Nilai peubah, khususnya peubah bebas, mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari survey tanpa kesalahan berarti.
- Perubah tidak bebas (Y) harus mempunyai hubungan korelasi linier dengan peubah bebas (X). Jika hubungan tersebut tidak linier, transformasi linier harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual.
- Efek peubah bebas pada peubah tidak bebas merupakan penjumlahan, dan harus tidak ada korelasi yang kuat antara sesama peubah bebas.
- Variasi peubah tidak bebas terhadap garis regresi harus sama untuk semua nilai peubah bebas.
- Nilai peubah tidak bebas harus tersebar normal atau minimal mendekati normal.

Nilai peubah bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksikan.

3. Uji parsial (uji t)

Uji individu digunakan setelah uji secara serentak ditolak. Hipotesis dari pengujian secara individu adalah :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_{i0} : \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, P$$

Nilai t_{Hitung} dibandingkan dengan nilai $t_{(a/2, n-p)}$ dengan keputusan sebagai berikut

:

- Apabila $t_{Hitung} > t_{(a/2, n-p)}$ maka H_0 ditolak artinya variabel bebas ke i memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel respon.
- Apabila $t_{Hitung} < t_{(a/2, n-p)}$ maka H_0 ditolak artinya variabel bebas ke i tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel respon.

4. Uji simultan (uji f)

Uji simultan (uji f) dilakukan untuk mengetahui apakah variabel X_1, X_2, X_3, X_4 secara bersama-sama atau berpengaruh terhadap Y . Untuk menjawab hal tersebut perlu dibandingkan nilai f menggunakan $K-1$ atau jumlah variabel dikurangi 1.

Untuk menghitung F hitung dapat diketahui sebagai berikut

$$F \text{ hitung} = \frac{MSR}{MSE}$$

Dimana :

$$MSR = \frac{SSR}{k}$$

$$MSE = \frac{SSE}{n - k - 1}$$

DATA ANALISIS

A. Data Primer

Data yang diperoleh berupa data primer dan sekunder, dimana data primer berupa hasil pengamatan langsung dilapangan yakni SMA Kompleks Surabaya dan data hasil kuesioner. Berikut beberapa data hasil pengamatan langsung di lapangan :

SMAN 1 Surabaya

Pintu Depan						
Tgl	Waktu	Kendaraan pribadi siswa	Kendaraan pribadi guru	Mobil pengantar	Motor pengantar	Angkutan umum
10/09/18	05.30 – 07.00	51	30	176	322	57

Pintu Samping						
Tgl	Waktu	Kendaraan pribadi siswa	Kendaraan pribadi guru	Mobil pengantar	Motor pengantar	Angkutan umum
10/09/18	05.30 – 07.00	63	9	37	33	15

Rekapitulasi jumlah kendaraan pengantar SMAN 1 Surabaya

1. Jumlah siswa
(laki-laki + perempuan) $331 + 438 = 769$
2. Jumlah guru = 43
3. Kendaraan pribadi siswa
(p. Depan + p. Samping) $51 + 63 = 114$
4. Kendaraan pribadi guru
(p. Depan + p. Samping) $30 + 9 = 39$
5. Mobil pengantar
(p. Depan + p. Samping) $176 + 37 = 213$
6. Motor pengantar
(p. Depan + p. Samping) $322 + 33 = 355$
7. Angkutan umum
(p. Depan + p. Samping) $57 + 15 = 72$

SMAN 2 Surabaya

Pintu Depan						
Tgl	Waktu	Kendaraan pribadi siswa	Kendaraan pribadi guru	Mobil pengantar	Motor pengantar	Angkutan umum
12/09/18	05.30 – 07.00	23	31	111	293	54

Pintu Samping						
Tgl	Waktu	Kendaraan pribadi siswa	Kendaraan pribadi guru	Mobil pengantar	Motor pengantar	Angkutan umum
12/09/18	05.30 – 07.00	278	2	98	139	32

Rekapitulasi jumlah kendaraan pengantar SMAN 2 Surabaya

1. Jumlah siswa
(laki-laki + perempuan) $485 + 567 = 1052$
2. Jumlah guru = 49
3. Kendaraan pribadi siswa
(p. Depan + p. Samping) $23 + 278 = 301$
4. Kendaraan pribadi guru
(p. Depan + p. Samping) $31 + 2 = 33$
5. Mobil pengantar
(p. Depan + p. Samping) $111 + 98 = 209$
6. Motor pengantar
(p. Depan + p. Samping) $293 + 139 = 438$
7. Angkutan umum
(p. Depan + p. Samping) $54 + 32 = 86$

SMAN 5 Surabaya

Pintu Depan						
Tgl	Waktu	Kendaraan pribadi siswa	Kendaraan pribadi guru	Mobil pengantar	Motor pengantar	Angkutan umum
13/09/18	05.30 – 07.00	548	16	157	448	140

Pintu Samping						
Tgl	Waktu	Kendaraan pribadi siswa	Kendaraan pribadi guru	Mobil pengantar	Motor pengantar	Angkutan umum
13/09/18	05.30 – 07.00	0	0	0	0	0

Rekapitulasi jumlah kendaraan pengantar SMAN 5 Surabaya

1. Jumlah siswa
(laki-laki + perempuan) $461 + 542 = 1003$
2. Jumlah guru = 63
3. Kendaraan pribadi siswa

- (p. Depan + p. Samping) $548 + 0 = 548$
4. Kendaraan pribadi guru
(p. Depan + p. Samping) $16 + 0 = 16$
 5. Mobil pengantar
(p. Depan + p. Samping) $157 + 0 = 157$
 6. Motor pengantar
(p. Depan + p. Samping) $448 + 0 = 448$
 7. Angkutan umum
(p. Depan + p. Samping) $140 + 0 = 140$

SMAN 9 Surabaya

Pintu Depan						
Tgl	Waktu	Kendaraan pribadi siswa	Kendaraan pribadi guru	Mobil pengantar	Motor pengantar	Angkutan umum
14/09/18	05.30 – 07.00	0	23	72	109	18

Pintu Samping						
Tgl	Waktu	Kendaraan pribadi siswa	Kendaraan pribadi guru	Mobil pengantar	Motor pengantar	Angkutan umum
14/09/18	05.30 – 07.00	337	4	193	236	12

Rekapitulasi jumlah kendaraan pengantar SMAN 9 Surabaya

1. Jumlah siswa
(laki-laki + perempuan) $425 + 595 = 1020$
2. Jumlah guru = 52
3. Kendaraan pribadi siswa
(p. Depan + p. Samping) $0 + 337 = 337$
4. Kendaraan pribadi guru
(p. Depan + p. Samping) $23 + 4 = 27$
5. Mobil pengantar
(p. Depan + p. Samping) $72 + 193 = 265$

6. Motor pengantar
(p. Depan + p. Samping) $109 + 236 = 345$
7. Angkutan umum
(p. Depan + p. Samping) $12 + 18 = 30$

Selain data hasil lapangan, peneliti juga mendapatkan data hasil kuisioner yang didapatkan langsung dari responden dari masing-masing sekolah. Data-data tersebut ialah :

Kerangka Sampling Kuisioner

Sekolah	Jumlah Siwa	Sampel persekolah	Jumlah Kelas	Sampel perkelas
SMAN 1 Surabaya	769	45	18	3
SMAN 2 Surabaya	1052	45	27	3
SMAN 5 Surabaya	1003	45	27	3
SMAN 9 Surabaya	1020	45	24	3
Total	3844			

Sumber : Staf Tata Usaha SMAN 1, SMAN 2, SMAN 5, SMAN 9 Surabaya

Data primer yang berupa data hasil kuisioner ditampilkan dalam tabel rekapitulasi yang berisikan point dari setiap pertanyaan yang diberikan pada responden dari masing-masing sekolah yang bersangkutan.

Rekapitulasi asal perjalanan kendaraan dikawasan SMAN 1 Surabaya

No	Asal perjalanan Moda Transportasi	Surabaya	Surabaya	Surabaya	Surabaya	Surabaya	Luar
		pusat	timur	barat	selatan	utara	surabaya
1.	Pribadi siswa	5	4	2	1	3	0
2.	Pengantar siswa	2	2	3	6	2	1
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	4	3	3	2	3	0

Rekapitulasi lamanya waktu perjalanan menuju SMAN 1 Surabaya

No	Waktu perjalanan Moda Transportasi	0 – 15	15 -30	30 – 45	45 – 60	>60
		menit	menit	menit	menit	menit
1.	Pribadi siswa	0	10	5	0	0
2.	Pengantar siswa	0	6	7	1	1
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	1	7	7	0	0

Rekapitulasi waktu sampai kendaraan pada tujuan perjalanan SMAN 1 Surabaya

No	Waktu perjalanan Moda Transportasi	\pm pukul	\pm pukul	Pukul	>pukul
		06.00	06.30	07.00	07.00
1.	Pribadi siswa	2	9	4	0
2.	Pengantar siswa	2	9	4	0
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	0	8	7	0

Rekapitulasi kapasitas penumpang kendaraan SMAN 1 Surabaya

No	Kapasitas penumpang			
	Moda Transportasi	Mobil	Angkutan umum	Motor
1.	Pribadi siswa	9	0	6
2.	Pengantar siswa	7	0	8
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	2	5	8

Rekapitulasi lokasi pemberhentian kendaraan SMAN 1 Surabaya

No	Lokasi pemberhentian		
	Moda Transportasi	Depan gerbang sekolah	Tempat parkir sekolah
1.	Pribadi siswa	9	6
2.	Pengantar siswa	15	0
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	15	0

Rekapitulasi asal perjalanan kendaraan dikawasan SMAN 2 Surabaya

No	Asal perjalanan Moda transportasi	Surabaya pusat	Surabaya timur	Surabaya barat	Surabaya selatan	Surabaya utara	Luar surabaya
		1.	Pribadi siswa	2	7	2	1

Lanjutan tabel rekapitulasi asal perjalanan kendaraan dikawasan SMAN 2 Surabaya							
2.	Pengantar siswa	2	3	2	3	3	2
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	2	4	1	3	4	1

Rekapitulasi lamanya waktu perjalanan menuju SMAN 2 Surabaya

No	Waktu perjalanan Moda Transportasi	Waktu perjalanan				
		0 – 15 menit	15 -30 menit	30 – 45 menit	45 – 60 menit	>60 menit
1.	Pribadi siswa	1	7	5	2	0
2.	Pengantar siswa	0	5	7	2	1
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	1	7	5	2	0

Rekapitulasi waktu sampai kendaraan pada tujuan perjalanan SMAN 2 Surabaya

No	Waktu perjalanan Moda Transportasi	Waktu sampai kendaraan pada tujuan perjalanan SMAN 2 Surabaya			
		± pukul 06.00	± pukul 06.30	Pukul 07.00	>pukul 07.00
1.	Pribadi siswa	1	10	4	0
2.	Pengantar siswa	1	14	0	0
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	0	10	5	0

Rekapitulasi kapasitas penumpang kendaraan SMAN 2 Surabaya

No	Kapasitas penumpang			
	Moda Transportasi	Mobil	Angkutan umum	Motor
1.	Pribadi siswa	9	0	6
2.	Pengantar siswa	7	0	8
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	2	6	7

Rekapitulasi lokasi pemberhentian kendaraan SMAN 2 Surabaya

No	Lokasi pemberhentian		
	Moda Transportasi	Depan gerbang sekolah	Tempat parkir sekolah
1.	Pribadi siswa	9	6
2.	Pengantar siswa	15	0
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	15	0

Rekapitulasi asal perjalanan kendaraan dikawasan SMAN 5 Surabaya

No	Asal perjalanan Moda transportasi	Surabaya pusat	Surabaya timur	Surabaya barat	Surabaya selatan	Surabaya utara	Luar surabaya
		1.	Pribadi siswa	0	5	0	5

Lanjutan tabel rekapitulasi asal perjalanan kendaraan dikawasan SMAN 5 Surabaya							
2.	Pengantar siswa	3	3	1	5	2	1
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	6	1	0	0	7	1

Rekapitulasi lamanya waktu perjalanan menuju SMAN 5 Surabaya

No	Waktu Transportasi	Waktu perjalanan				
		0 – 15 menit	15 -30 menit	30 – 45 menit	45 – 60 menit	>60 menit
1.	Pribadi siswa	0	5	7	2	1
2.	Pengantar siswa	3	7	5	0	0
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	0	14	0	0	1

Rekapitulasi waktu sampai kendaraan pada tujuan perjalanan SMAN 5 Surabaya

No	Moda Transportasi	Waktu perjalanan			
		± pukul 06.00	± pukul 06.30	Pukul 07.00	>pukul 07.00
1.	Pribadi siswa	1	10	4	0
2.	Pengantar siswa	1	12	2	0

Lanjutan tabel Rekapitulasi waktu sampai kendaraan pada tujuan perjalanan SMAN 5 Surabaya					
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	0	15	0	0

Rekapitulasi kapasitas penumpang kendaraan SMAN 5 Surabaya

No	Kapasitas penumpang			
	Moda Transportasi	Mobil	Angkutan umum	Motor
1.	Pribadi siswa	4	0	11
2.	Pengantar siswa	9	0	6
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	2	1	12

Rekapitulasi lokasi pemberhentian kendaraan SMAN 5 Surabaya

No	Lokasi pemberhentian		
	Moda Transportasi	Depan gerbang sekolah	Tempat parkir sekolah
1.	Pribadi siswa	4	11
2.	Pengantar siswa	13	2
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	15	0

Rekapitulasi asal perjalanan kendaraan dikawasan SMAN 9 Surabaya

No	Asal perjalanan	Surabaya pusat	Surabaya timur	Surabaya barat	Surabaya selatan	Surabaya utara	Luar surabaya
	Moda transportasi						
1.	Pribadi siswa	2	5	2	4	1	1
2.	Pengantar siswa	1	4	1	3	5	1
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	5	2	4	2	2	0

Rekapitulasi lamanya waktu perjalanan menuju kawasan SMAN 9 Surabaya

No	Waktu perjalanan	0 – 15 menit	15 -30 menit	30 – 45 menit	45 – 60 menit	>60 menit
	Moda Transportasi					
1.	Pribadi siswa	1	5	8	1	0
2.	Pengantar siswa	0	7	8	0	0
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	1	9	4	0	1

**Rekapitulasi waktu sampai kendaraan pada tujuan perjalanan SMAN 9
Surabaya**

No	Waktu perjalanan	± pukul 06.00	± pukul 06.30	Pukul 07.00	>pukul 07.00
	Moda Transportasi				
1.	Pribadi siswa	1	13	1	0
2.	Pengantar siswa	3	12	1	0
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	1	9	5	0

Rekapitulasi kapasitas penumpang kendaraan SMAN 9 Surabaya

No	Kapasitas penumpang	Mobil	Angkutan umum	Motor
	Moda Transportasi			
1.	Pribadi siswa	7	0	8
2.	Pengantar siswa	6	0	9
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	0	4	11

Rekapitulasi lokasi pemberhentian kendaraan SMAN 9 Surabaya

No	Lokasi pemberhentian	Depan gerbang sekolah	Tempat parkir sekolah
	Moda Transportasi		
1.	Pribadi siswa	12	3

Lanjutan tabel rekapitulasi lokasi pemberhentian kendaraan SMAN 9 Surabaya			
2.	Pengantar siswa	15	0
3.	Pengantar sekolah/angkutan umum	15	0

B. Data Sekunder

Selain itu data sekunder yang didapat berupa data sekolah seperti jumlah murid dan guru yang ada pada masing-masing sekolah yang didapat dari instansi-instansi yang bersangkutan, data-data ini sebagai berikut :

Data sekunder SMAN 1 Surabaya	
Jumlah siswa laki-laki	331
Jumlah siswa perempuan	438
Total jumlah siswa	769
Jumlah guru	43

Data sekunder SMAN 2 Surabaya	
Jumlah siswa laki-laki	485
Jumlah siswa perempuan	567
Total jumlah siswa	1052
Jumlah guru	49

Data sekunder SMAN 5 Surabaya	
Jumlah siswa laki-laki	461
Jumlah siswa perempuan	542
Total jumlah siswa	1003
Jumlah guru	63

Data sekunder SMAN 9 Surabaya	
Jumlah siswa laki-laki	425
Jumlah siswa perempuan	595
Total jumlah siswa	1020
Jumlah guru	52

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa koefisien korelasi

Untuk menghitung kontribusi dari variabel X terhadap naik turunnya nilai Y harus dihitung suatu koefisien yang disebut koefisien penentuan. Dalam teknik sipil koefisien penentuan ditulis dengan KP. Maka untuk menghitung KP digunakan rumus berikut:

$$KP = r^2$$

Untuk menghitung r adalah sebagai berikut :

$$r = \frac{n\sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \sqrt{n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

- Perhitungan koefisien korelasi (r) pada hubungan jumlah siswa (variabel Y1) dengan jumlah mobil pengantar (variabel X1) adalah -0,05847
Kesimpulan hubungan jumlah siswa (variabel Y1) dengan jumlah mobil pengantar (variabel X1) sebagai berikut :
 $KP = r^2 = (-0,05847)^2 = 0,003418 = 0,34\%$
- Perhitungan koefisien korelasi (r) pada hubungan jumlah siswa (variabel Y1) dengan jumlah motor pengantar (variabel X2) adalah 0,517652
Kesimpulan hubungan jumlah siswa (variabel Y1) dengan jumlah motor pengantar (variabel X2) sebagai berikut :
 $KP = r^2 = (0,517652)^2 = 0,267964 = 26,7\%$
- Perhitungan koefisien korelasi (r) pada hubungan jumlah siswa (variabel Y1) dengan jumlah angkutan umum (variabel X3) adalah 0,093584
Kesimpulan hubungan jumlah siswa (variabel Y1) dengan jumlah angkutan umum (variabel X3) sebagai berikut :
 $KP = r^2 = (0,093584)^2 = 0,008758 = 0,87\%$

- Perhitungan koefisien korelasi (r) pada hubungan jumlah siswa (variabel Y1) dengan jumlah kendaraan pribadi siswa (variabel X4) adalah 0,699678
Kesimpulan hubungan jumlah siswa (variabel Y1) dengan jumlah kendaraan pribadi siswa (variabel X4) sebagai berikut :
 $KP = r^2 = (0,699678)^2 = 0,489549 = 48,9\%$

B. Analisis Regresi Linier Berganda

Dari penghitungan analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa :

- nilai hitung persamaan regresi pada variabel Y1 (jumlah siswa) dengan variabel X1 (jumlah mobil pengantar) $\hat{Y} = 222,6875196 + 3,584041X$
- nilai hitung persamaan regresi pada variabel Y1 (jumlah siswa) dengan variabel X2 (jumlah motor pengantar) $\hat{Y} = 231,82 + 1,839046X$
- nilai hitung persamaan regresi pada variabel Y1 (jumlah siswa) dengan variabel X3 (jumlah angkutan umum) $\hat{Y} = 26,69013 + 11,39402X$
- nilai hitung persamaan regresi pada variabel Y1 (jumlah siswa) dengan variabel X4 (kendaraan pribadi siswa) $\hat{Y} = 43,27 + 2,823786X$

atau secara singkat hasil dari analisis regresi linier berganda terdapat pada tabel berikut

No	Variabel	konstanta (b)	koefisien (a)
1	Y1 dan X1	3,584041	222,6875196
2	Y1 dan X2	1,839046	231,82
3	Y1 dan X3	11,39402	26,69013
4	Y1 dan X4	2,823786	43,27

C. Uji Parsial (uji t)

Untuk memperoleh hasil tentang bagaimana bentuk pengaruh variabel bebas terhadap variabel teikat maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$Sb = S_{Y.X_1.X_2.X_3.X_4} : \sqrt{\{(\Sigma X_1^2 - n \bar{X}_1^2)(1 - r_{X_1 X_2 X_3 X_4}^2)\}}$$

Dengan penjabaran sebagai berikut :

$$Sb1 = -7,029 : 2715080 \times 3845,971$$

$$Sb = -2,5889 \times 3845,971 = -0,00996$$

$$t \text{ hitung variabel } Y1X1 = 0,0049951 : -0,00996 = -0,50168$$

- Nilai t hitung $-0,50168 < t$ tabel $3,182446$ sehingga demikian H_0 diterima dan H_1 ditolak.

$$Sb_2 = -7,029 : 10059998 \times 3845,971$$

$$Sb = -6,9871 \times 3845,971 = -0,00269$$

$$t \text{ hitung variabel } Y_1X_2 = -0,0175278 : -0,00269 = 6,522682$$

- Nilai t hitung $6,522682 > t$ tabel $3,182446$ sehingga demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima.

$$Sb_3 = -7,029 : 430008 \times 3845,971$$

$$Sb = -1,6346 \times 3845,971 = -0,06287$$

$$t \text{ hitung variabel } Y_1X_3 = -0,0797605 : -0,06287 = 1,268718$$

- Nilai t hitung $1,268718 < t$ tabel $3,182446$ sehingga demikian H_0 diterima dan H_1 ditolak.

$$Sb_4 = -7,029 : 6758700 \times 3845,971$$

$$Sb = 1,03999 \times 3845,971 = -0,004$$

$$t \text{ hitung variabel } Y_1X_4 = -0,1477788 : -0,004 = 36,94672$$

- Nilai t hitung $36,94672 > t$ tabel $3,182446$ sehingga demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima.

D. Uji Simultan (uji f)

Hasil MSR dan MSE parameter Y variabel bebas YI (jumlah siswa) diketahui :

MSR Y1	-3312347,2
---------------	------------

MSE Y1	-4,02879
---------------	----------

Sehingga Fhitung $\frac{MSR}{MSE}$

Sehingga demikian nilai F hitung jumlah siswa adalah $-3312347,2/-4,02879 = 822169,29$

Diperoleh angka Ftabel = -6,16

Nilai Fhitung jumlah siswa $822169,29 >$ dari Ftabel -6,16 sehingga keputusannya adalah H_0 ditolak. Interpretasinya adalah jumlah mobil pengantar, jumlah motor pengantar, jumlah angkutan umum dan jumlah kendaraan pribadi siswa secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap jumlah siswa atau terdapat minimal 1 variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah siswa adalah variabel X1 yaitu mobil pengantar.

KESIMPULAN

1. Nilai besaran bangkitan dan tarikan di wilayah SMA kompleks Surabaya yaitu sebesar
 - Nilai besaran bentuk pola pergerakan bangkitan dan tarikan jumlah siswa (Y1) dengan jumlah mobil pengantar (X1) : 0,34%
 - Nilai besaran bentuk pola pergerakan bangkitan dan tarikan jumlah siswa (Y1) dengan jumlah motor pengantar (X2) : 26,7%
 - Nilai besaran bentuk pola pergerakan bangkitan dan tarikan jumlah siswa (Y1) dengan jumlah angkutan umum (X3) : 0,87%
 - Nilai besaran bentuk pola pergerakan bangkitan dan tarikan jumlah siswa (Y1) dengan jumlah kendaraan pribadi siswa (X4) : 48,9%
 - Nilai besaran bentuk pola pergerakan bangkitan dan tarikan jumlah faktor lain-lain sebesar : 23,26%
2. Model terbaik untuk meramalkan bangkitan dan tarikan kendaraan pribadi siswa di kawasan SMA kompleks Surabaya menunjukkan bahwa :
 - Nilai koefisien Y1 dengan X1 $\rightarrow Y = 222,68 + 3,58X$
 $X1=1 \rightarrow Y = 222,68 + 3,58 = 226,26$
Artinya setiap 226,26 siswa, 1 siswa diantar menggunakan mobil pengantar.
 - Nilai koefisien Y1 dengan X2 $\rightarrow Y = 231,82 + 1,83X$
 $X2=1 \rightarrow Y = 231,82 + 1,83 = 233,65$
Artinya setiap 233,65 siswa, 1 siswa diantar menggunakan motor pengantar.

- Nilai koefisien Y1 dengan X3 $\rightarrow Y = 26,69 + 11,39X$
 $X3 = 1 \rightarrow Y = 26,69 + 11,39 = 38,08$
 Artinya setiap 38,08 siswa, 1 siswa menggunakan kendaraan angkutan umum.
- Nilai koefisien Y1 dengan X4 $\rightarrow Y = 43,27 + 2,82X$
 $X4=1 \rightarrow Y = 43,27 + 2,82 = 46,82$
 Artinya Setiap 46,82 siswa, 1 siswa menggunakan kendaraan pribadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji. Adisasmita Sakti, 2011, *Jaringan Transportasi Teori dan Analisis*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arif Budiarto dan Amirotul Mahmudaah. 2007. *Rekayasa Lalu Lintas*. Surakarta: LPP UNS dan UNS Press.
- Bowersox. 1981. *Introduction to Transportation*. New York: Macmillan Publishing Co Inc.
- B. Hobbs, D and D. Richardson. 1967. *Traffic Engineering Volume 1*. First Edition. London: Pergamon Press.
- J. Pignataro, Louis. 1973. *Traffic Engineering Theory and Practice*. USA: Prentice-Hall, inc.
- K. Morlok, Edward. 1985. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Papacotas. 1987. *Fundamentals of Transportation Engineering*. Prantice Hall. USA.
- Steenbrink, 1974, *Optimization of Transport Networks*, Tugas Akhir Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, edisi-02, ITB, Bandung.