
Analisis Pemodelan Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas (Studi Kasus : SMAN 1 Taman dan SMPN 2 Taman Sidoarjo)

Mokhammad Rahisa Handriyadi

Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus Surabaya

Aditya Rizkiardi

Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus Surabaya

Gede Sarya

Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus Surabaya

Retno Trimurtiningrum

Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus Surabaya

E-mail: sipil@untag-sby.ac.id

Abstrak

Indonesia adalah negara yang sangat besar, memiliki sekitar 266,91 juta penduduk. Dengan meningkatnya populasi orang, sangat mempengaruhi jumlah kendaraan. Namun, itu tidak diimbangi dengan pembangunan jalan, yang menyebabkan kemacetan dan aktivasi produksi di sekolah, industri, dll. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis bangkitan dan tarikan di SMA Negeri 1 Taman dan SMP 2 Taman – Sidoarjo.

Dari hasil penelitian, dapat diketahui bahwa bangkitan dan tarikan pada SMA Negeri 1 Taman dan SMP 2 Taman - Sidoarjo untuk sepeda motor, uji korelasi (r) adalah 1 dan uji Regresi adalah $Y = 42.7142 + 0,2857 X$ dari 112 guru, untuk antar jemput tes korelasi adalah 0,1 dan tes sederhana Regresi adalah $Y = 1103,80 + 236 X$ dari 2333 siswa, untuk transportasi umum tes korelasi (r) adalah 1 dan tes sederhana Regresi adalah $Y = 891,66 + 32,3 X$ dari 2333 siswa. Volume lalu lintas maksimum terjadi pada hari Senin pukul 6.30 hingga 7.30 pagi untuk arah Surabaya adalah 3923 kendaraan / jam dan arah

Kata kunci: Bangkitan dan tarikan, sistem transportasi, analisa regresi

Abstract

Indonesia is an enormous country, it has about 266.91 million people. By the increment of population, it also affects the number of vehicles. However, it does not compensate by constructing the road, which causes congestion and production activation at school, industry, etc. This research purpose is to analyze the production and attraction at State High School 1 of Taman and Junior High School 2 of Taman – Sidoarjo.

From the result, it can be seen that the production and attraction at State High School 1 of Taman and Junior High School 2 of Taman – Sidoarjo for motorcycle, the correlation test (r) is 1 and the Regression test is $Y = 42.7142 + 0.2857 X$ of 112 teachers, for the shuttle the correlation test is 0.1 and the simple test Regression is $Y = 1103.80 + 236 X$ of 2333 students, for public transportation the correlation test (r) is 1 and the simple test Regression is $Y = 891.66 + 32.3 X$ of 2333 students. The maximum traffic volume occurs on Monday at 6.30 to 7.30 a.m. for Surabaya direction is 3923 vehicle/hour and Sidoarjo direction is 2276 vehicle/hour, and for degree saturation is obtained 0,97.

Keywords: Production and Attraction, Transportation System, Regression Analysis

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

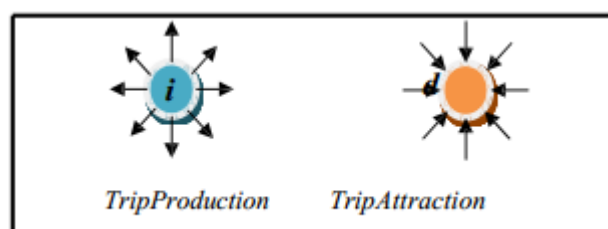
Keadaan jalan yang macet bukanlah hal yang baru dialami di kota-kota besar, khususnya di Indonesia. Hal ini dikarenakan oleh dominasi keinginan masyarakat untuk menggunakan kendaraan pribadi untuk memenuhi aktivitas kehidupannya, walaupun pemerintah sudah memfasilitasi dengan transportasi umum seperti bus kota. Dengan bertambahnya pengguna jalan, terutama pada jam tertentu menuntut adanya peningkatan kualitas dan kuantitas suatu jalan.

Sekolah merupakan salah satu lokasi yang menyebabkan bangkitan pergerakan. Bangkitan yang dihasilkan oleh lokasi pendidikan tersebut menjadi salah satu permasalahan yang sering menyebabkan terjadinya penumpukan volume lalu lintas yang tinggi pada waktu sibuk yaitu pagi hari saat jam masuk sekolah dan sore hari pada pulang sekolah. Hal ini dapat dicegah apabila pemilihan lokasi sekolah dilakukan dengan mempertimbangkan perkiraan bangkitan pergerakan yang akan terjadi yaitu dengan mempertimbangkan jumlah kendaraan pengantar dan jumlah kendaraan penjemput siswa. Salah satunya adalah sekolah menengah atas dan semengah pertama yang terletak di jalan Sawunggaling Taman Sidoarjo.

Oleh karena itu, kontrol arus lalu lintas sangat diperlukan dengan menganalisis volume pergerakan dari luar menuju ke dalam sekolah, sehingga nantinya kita dapat menemukan perhitungan untuk mengantisipasi kemacetan yang makin parah. Untuk itu perlu dilakukan analisis pemodelan bangkitan dan tarikan lalu lintas pada SMAN 1 Taman dan SMPN 2 Taman, Sidoarjo.

1.2. Definisi Bangkitan dan Tarikan

Bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik pada suatu zona. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas.



Gambar 1 *Trip Generation* (Sumber : Tamin, 2000)

Produksi Perjalanan (*Trip Production*)

Merupakan banyak (jumlah) pejalan/pergerakan yang dihasilkan oleh zona asal (perjalanan yang berasal), dengan lain pengertian merupakan perjalanan/pergerakan/ arus lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.

Penarik Perjalanan (*Trip Attraction*)

Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan atau pergerakan yang tertarik ke zona tujuan (perjalanan yang menuju), dengan lain pengertian merupakan perjalanan / pergerakan arus lalu lintas yang menuju atau datang kesuatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.

Tarikan Pergerakan

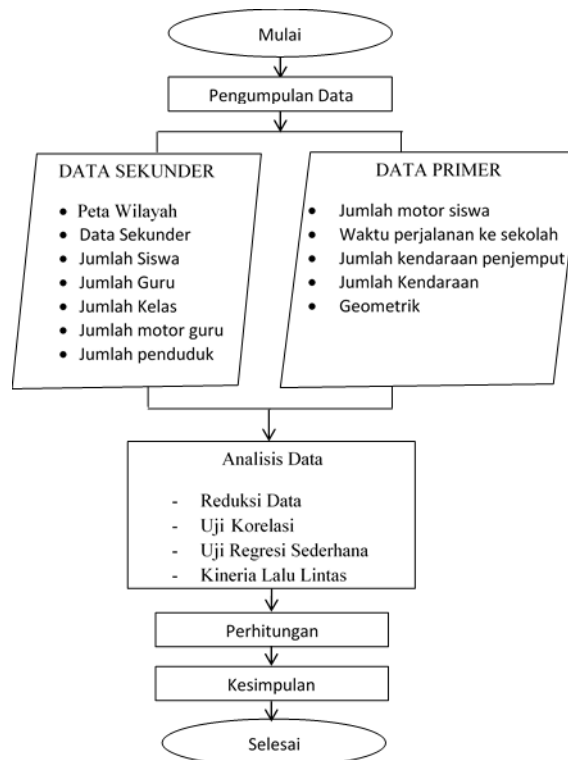
Tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang terjadi menuju tempat tertentu setiap satuan waktu. Dalam hal ini jumlah pergerakan yang menuju tempat studi setiap harinya. Jumlah perjalanan sebagai variabel dependen diperkirakan akan dipengaruhi oleh jumlah kelas, jumlah murid, guru dan karyawan, luas lantai, luas lahan parkir mobil dan luasan lahan parkir sepeda motor.

1.3. Pelaksanaan perencanaan Jalan Perkotaan

Analisis kapasitas Jalan Perkotaan eksisting atau yang akan ditingkatkan harus selalu mempertahankan DJ (derajat kejenuhan) $\leq 0,85$. Disamping itu, desain harus mempertimbangkan standar jalan yang berlaku di Indonesia, nilai ekonomi, serta pengaturan lalu lintas terhadap keselamatan lalu lintas dan emisi kendaraan.

2. METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah tahapan dari analisis pemodelan bangkitan dan tarikan lalu lintas pada studi kasus SMAN 1 Taman dan SMPN 2 Taman, Sidoarjo.



Gambar 2 Diagram Alir Kegiatan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Menentukan Jumlah Kendaraan Guru dan Siswa

Dalam menentukan kendaraan yang digunakan siswa pada sekolah SMAN 1 Taman dan SMPN 2 Taman Sidoarjo, dengan membagikan kuesioner kepada responden atau siswa, untuk mendapatkan jumlah lalu lintas yang melewati jalan Sawunggaling Taman Sidoarjo peneliti melakukan survey lalu lintas selama 3 hari agar mendapatkan hasil yang terbaik.

Tabel 4.1 Hasil Pengambilan data Primer untuk SMAN 1 Taman dan SMPN 2 Taman

SMAN 1 Taman			SMPN 2 Taman	
No	Item Survey	Jumlah	Item Survey	Jumlah
1.	Jumlah Siswa	1118	Jumlah Siswa	1216
2.	Sepeda Motor Siswa	90	Sepeda Siswa	31
3.	Angkutan Umum	7	Angkutan Umum	10
4.	Antar Jemput	6	Antar Jemput	47
5.	Jumlah Kuesioner Terisi	103	Online	4
6	Jumlah Kelas	30	Jumlah Kuesioner Terisi	92
	Kendaraan Guru		Jumlah Kelas	32
1.	Jumlah Guru	57	Kendaraan Guru	
2.	Sepeda Motor	50	Jumlah Guru	55
3.	Mobil	4	Sepeda Motor	43
4.	Angkutan Umum	2	Mobil	4
5.	Online	1	Angkutan Umum	5

(Sumber : Data Lapangan)

3.2. Uji Korelasi

Salah satu bagian terpenting didalam analisis *trip generation* (bangkitan dan tarikan perjalanan) terutama menggunakan metode analisis regresi adalah menentukan hubungan antara variabelnya baik antara sesama variabel bebas (pada regresi berganda) maupun antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas(pada regresi berganda dan sederhana). Untuk menentukan apakah suatu variabel mempunyai tingkat korelasi dengan permasalahan ataupun dengan variabel yang lainnya dapat digunakan dengan suatu teori korelasi. Apabila X dan Y

menyatakan dua variabel yang sedang diamati maka diagram pencar menggambarkan titik lokasi (X,Y) menurut sistem koordinat. Apabila semua titik di dalam diagram pencar kelihatan berbentuk seperti garis, maka korelasi tersebut disebut linier. Apabila Y condong naik dan X meningkat, maka korelasi tersebut disebut korelasi positif atau korelasi langsung. Sebaliknya apabila Y cenderung menurun sedangkan X meningkat, maka korelasi disebut korelasi negatif atau korelasi berlawanan. Apabila tidak kelihatan adanya hubungan antara variabel, maka dikatakan tidak terdapat korelasi antara kedua variabel. Korelasi antara variabel tersebut dapat dinyatakan dengan suatu koefisien korelasi (r). Nilai r berkisar diantara -1 dan +1. Tanda (+) atau tanda (-) digunakan untuk korelasi positif dan korelasi negatif. Dalam penelitian ini tahapan analisis korelasi merupakan tahapan terpenting didalam menunjukkan hubungan antar faktor yang berpengaruh pada pergerakan/transportasi.

Tabel 4.2 Uji Korelasi

Korelasi	Y X1	Y X2	Y X3
R	1	0.11	1
KP	1	0.012	1

(Sumber : Olahan penulis)

3.3. Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi sederhana dipergunakan untuk melihat apakah suatu variabel dapat dipergunakan untuk memperkirakan atau meramalkan variabel lain, Jika suatu variabel tak bebas (*dependent variable*) bergantung pada satu variabel bebas (*independent variable*), hubungan antara kedua variabel disebut analisis regresi sederhana.

Bentuk matematis dari analisis regresi sederhana adalah :

$$Y = a + bX$$

dimana :

Y = Variabel Dependen (tidak bebas)

X = Variabel Independen (bebas)

a = Intercept (konstanta)

b = Koefisien Variabel Independen (bebas)

3.3.1. Menentukan Variabel Terikat/Tak Bebas (Y) dan Variabel Tak Terikat/Bebas (X)

1. Variabel terikat/tak bebas (Y).
2. Variabel tak terikat/bebas (X). Data yang selanjutnya digunakan berupa data kuantitatif uji korelasi, proses kalibrasi dan uji model regresi dilakukan melalui program Microsoft Excel 2010 dengan parameter perencanaan (Xi) sebagai input data yang diasumsikan sebagai variabel bebas (Xi). Parameter tersebut nantinya

diuji apakah memiliki korelasi yang kuat terhadap variabel tidak bebas yaitu variabel bangkitan dan tarikan (Y).

Tabel 4.3 Variabel Y Jumlah Guru dan X1 Sebagai Sepeda Motor

	X1	Y2	X1 ²	Y2 ²	X1Y2
SMAN 1 Taman	50	57	2500	3249	2850
SMPN 2 Taman	43	55	1849	3025	2365
Jumlah	$\sum X1$ 93	$\sum Y2$ 112	$\sum X1^2$ 4349	$\sum Y2^2$ 6274	$\sum X1Y2$ 5215
rata rata	$\bar{X1}$ 46.5	$\bar{Y2}$ 56	$\bar{X1}^2$ 2174.5	$\bar{Y2}^2$ 3137	$\bar{X1Y2}$ 2607.5

(Sumber : Hasil Perhitungan)

$$Y = a + bX$$

Dimana :

$$b = \frac{n\sum X1Y2 - \sum X1 \sum Y2}{n\sum X1^2 - (\sum X1)^2}$$

$$b = \frac{2(5215) - (93)(112)}{2(4349) - (93)^2}$$

$$b = \frac{14}{49}$$

$$b = 0.285714$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$a = 56 - (0.285714)46.5$$

$$a = 42.71429$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 42.71429 + 0.285714 X$$

Didapatkan untuk pengujian dari variabel X1 Sepeda Motor, X2 Antar Jemput, X3 Angkutan umum dengan Analisis Regresi Sederhana sebagai berikut.

Tabel 4.4 Analisis Regresi Sederhana

NO	Variabel	Konstanta (b)	Konstanta (a)
1.	Y dan X1	0.285714	42.71429
2.	Y dan X2	2.36	1103.80
3.	Y dan X3	32.3	891.66

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel 4.5 Survey Lalu Lintas Jalan Sawunggaling Taman Sidoarjo

Hari Senin	Arah Surabaya						Arus Total Q	
	KR		KB		SM			
jam puncak	1	1	1.2	1.2	0.25	0.25		
	kend/jam	skr/jam	Kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam
06.30-07.30	160	160	43	51.6	3720	930	3923	1141.6
07.30-08.30	127	127	64	76.8	2293	573.25	2484	777.05
08.30-09.30	123	123	60	72	2015	503.75	2198	698.75
12.30-13.30	120	120	98	117.6	1129	282.25	1347	519.85
13.30-14.30	150	150	83	99.6	1082	270.5	1315	520.1
14.30-15.30	181	181	69	82.8	971	242.75	1221	506.55
	Arah Sidoarjo							
06.30-07.30	197	197	45	54	2034	508.5	2276	759.5
07.30-08.30	127	127	81	97.2	1495	373.75	1703	597.95
08.30-09.30	126	126	86	103.2	1490	372.5	1702	601.7
12.30-13.30	116	116	90	108	1166	291.5	1372	515.5
13.30-14.30	224	224	89	106.8	1311	327.75	1624	658.55
14.30-15.30	240	240	97	116.4	1591	397.75	1928	754.15

(Sumber : Data Lapangan)

3.4. Hasil Data Survey Lalu Lintas Di Hitung Dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

Perhitungan untuk volume lalu lintas (kendaraan/jam) di ambil hari terpadat yaitu hari senin berdasarkan dari hasil survey lapangan.

Hari Sibuk = Senin

Jam Puncak = 06.30 – 07.30 WIB

Untuk kendaraan ringan (KR)= Volume lalu lintas(kend/jam) x KR

= 197 x 1,00

= 197 kend/jam

Untuk kendaraan berat (KB) = Volume lalu lintas(kend/jam) x KB

$$\begin{aligned} &= 45 \times 1,2 \\ &= 54 \text{ kend/jam} \\ \text{Untuk sepeda motor (SM)} &= \text{Volume lalu lintas(kend/jam)} \times \text{SM} \\ &= 2034 \times 0,25 \\ &= 508,5 \text{ kend/jam} \end{aligned}$$

3.5. Hambatan Samping

Untuk menghitung frekuensi data hambatan samping terlebih dahulu jenis kendaraan harus dikalikan dengan faktor bobot / koefisien yang sudah ada didalam tabel. Adapun hasil survey dari hambatan samping dijalan Sawunggaling salaam tiga hari.

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Hari sibuk} &= \text{Senin} \\ \text{Jam Puncak} &= 06.30-07.30 \text{ WIB} \\ \text{Untuk hambatan samping arah Surabaya dan Sidoarjo} & \\ \text{Pejalan Kaki (PED)} &= (277 + 321) \times 0,5 \\ &= 299 \text{ kend/jam} \\ \\ \text{Kendaraan Parkir + Kendaraan Berhenti (PSV)} &= (18+17) \times 1,00 \\ &= 35 \text{ kend/jam} \\ \\ \text{Kendaraan keluar + kendaraan masuk (EEV)} &= (23+30) \times 0,7 \\ &= 37.1 \text{ kend/jam} \\ \\ \text{Kendaraan berjalan lambat (SMV)} &= (110+50) \times 0,4 \\ &= 64 \text{ kend/jam} \\ \text{Total frekuensi} &= \text{PED} + \text{PSV} + \text{EEV} + \text{SMV} \\ &= 299 + 35+ 37.1 + 64 \\ &= 435.1 \text{ kend/jam} \end{aligned}$$

3.6. Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan untuk kecepatan arus bebas sesungguhnya dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$V_B = (F_{BO} + F_{VL}) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} V_B &= (F_{BO} + F_{VL}) \times FV_{HS} \times FV_{UK} \\ &= (42 + -3) \times 0,81 \times 0,90 \\ &= 28.43 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

3.7. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Contoh perhitungan :

Jam sibuk = 06.30 – 07.30 WIB

$$\begin{aligned}C &= C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\ &= 2900 \times 0,87 \times 1 \times 0,90 \times 0,86 \\ &= 1952.8 \text{ kend/jam}\end{aligned}$$

3.8. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan dapat di hitung dengan berdasarkan persamaan sebagai berikut ini :

$$DJ = Q/C$$

Contoh perhitungan

$$\begin{aligned}\text{Jam puncak} &= 06.30-07.30 \text{ WIB} \\ DJ &= Q/C \\ &= 1901.1/1952.8 \\ &= 0,97\end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

1. Diperoleh bangkitan dan tarikan yang terjadi di SMAN 1 Taman dan SMPN 2 Taman Sidoarjo untuk sepeda motor didapat uji korelasi (r) sebesar 1 dan untuk uji regresi sebesar $Y = 42.7142 + 0.2857 X$ dari jumlah Guru 112, untuk antar jemput didapat uji korelasi sebesar 0.1 dan uji regresi sederhana $Y = 1103.80 + 2.36 X$ dari jumlah Siswa 2333 dan , untuk angkutan umum uji korelasi (r) sebesar 1 untuk uji regresi sederhana sebesar $Y = 891.66 + 32.3 X$ dari jumlah Siswa 2333.
2. Model terbaik untuk meramalkan bangkitan dan tarikan untuk kendaraan sepeda motor guru di SMAN 1 Taman dan SMPN 2 Taman Sidoarjo $Y = 42.7142 + 0.2857 X$ dimana setiap 112 guru ada 1 guru yang menggunakan sepeda motor.
3. Dengan analisis ini dapat diketahui kondisi ruas jalan Sawunggaling Taman Sidoarjo saat volume maksimum terjadi pada hari senin pada jam 06.30 – 07.30 WIB memiliki volume lalu lintas untuk arah Surabaya sebesar 3923 kend/jam dan arah Sidoarjo sebesar 2276 kend/jam, untuk derajat kejenuhan didapatkan 0,97.

5. REFERENSI

- [1] Direktorat Jendral Bina Marga (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

- [2] Ersyad, M. (2014). *Analisa Permodelan Bangkitan Pergerakan Lalu Lintas Pada Tata Guna Lahan SMP Negeri di Makassar. (skripsi tidak diterbitkan)*. Universitas Hasanuddin, Makassar
- [3] MA, J Supranto. (2008). *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Erlangga.
- [4] Rumanga, A. (2014). *Analisis.Model.Bangkitan Tararikan Kendaraan Pada Sekolah Swasta di Zona Pingiran Kota Di Kota Makasar. (skripsi tidak diterbitkan)*. Universitas Hasanudin, Makasar
- [5] Setiyaji. (2016). *Analisa Dampak Lalu Lintas Terhadap Kinerja Simpang Akibat Pembangunan Apartemen Gunawangsa Meer Surabaya (Studi Kasus :Persimpangan Bersinyal Jl. Ir. Dr. Soekarno – Jl. Kedung Baruk Surabaya)*. (skripsi tidak diterbitkan). Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya.
- [6] Tamin.O.Z (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung : ITB.