



Analisis Hubungan Tataguna Lahan dan Volume on-Off Ramp Pada Jalan Tol Jakarta- Cikampek

Doni Haidar Nur, Darmadi

Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta

Dosen teknik sipil Jayabaya , Jakarta

E-mail: donihaidarnur@gmail.com

Abstrak

Keterkaitan antara bangkitan perjalanan dan pertumbuhan penggunaan lahan merupakan suatu kajian yang tidak dapat terlepas dari eksistensi sistem transportasi secara menyeluruh. Sistem transportasi dan pengembangan lahan (land development) saling berkaitan satu sama lain, maka di dalam sistem transportasi, tujuan dari perencanaan adalah menyediakan fasilitas untuk pergerakan penumpang dan atau barang dari satu tempat ke tempat lain atau dari berbagai lokasi penggunaan lahan. Pengembangan lahan tidak akan terjadi tanpa adanya sistem transportasi, sedangkan sistem transportasi yang disediakan tidak bermanfaat apabila tidak melayani kepentingan ekonomi atau aktivitas pembangunan. Kajian yang mendalam mengenai analisis keduanya (transportasi dan penggunaan lahan) didasarkan data hasil pengukuran luas penggunaan lahan dan volume yang keluar dan masuk jalan tol Jakarta-Cikampek. Hasil analisa dari seluruh data yang diperoleh dari pengamatan di lapangan berupa fungsi linier dengan persamaan $Y= 66,895+0,323X_2+12,660X_4+2,061X_5-0,779X_6$ untuk on ramp dan persamaan $Y= 266,544+24,868X_5-1,959X_6+1,623X_7$ untuk off ramp

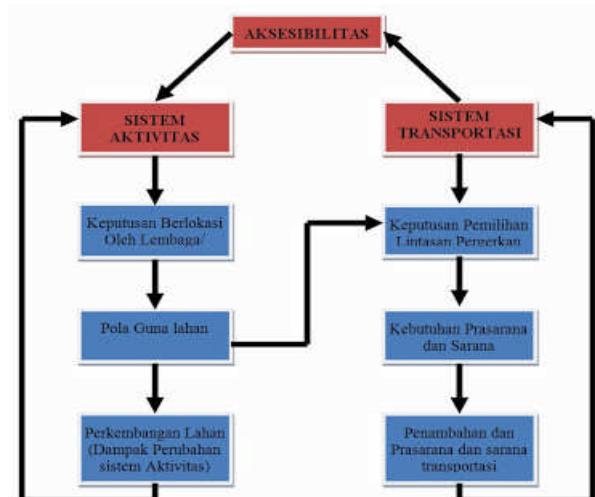
Kata-kata kunci: Lahan, lalulintas, regresi linier. On off ramp

1. Pendahuluan

Transportasi dan tata guna lahan berhubungan sangat erat, sehingga biasanya dianggap membentuk satu landuse transport system. Agar tata guna lahan dapat terwujud dengan baik maka kebutuhan transportasinya harus terpenuhi dengan baik. Sistem transportasi yang macet tentunya akan menghalangi aktivitas tata guna lahannya. Sebaliknya, transportasi yang tidak melayani suatu tata guna lahan akan menjadi sia-sia, tidak termanfaatkan. Penggunaan lahan adalah hasil akhir dari aktivitas dan dinamika kegiatan manusia dipermukaan bumi yang bukan berarti berhenti namun tetap masih berjalan (dinamis). Secara umum penggunaan lahan di Indonesia merupakan akibat nyata dari suatu proses yang lama dari adanya interaksi yang tetap, keseimbangan dan dinamis, antara aktifitas aktifitas penduduk diatas lahan, dan keterbatasan-keterbatasan di dalam lingkungan tempat hidup mereka.

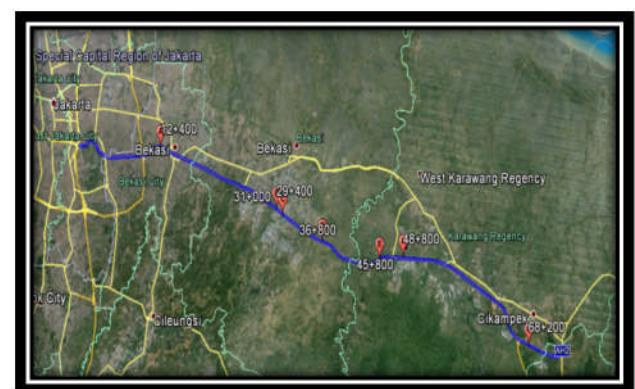
Keterkaitan Antara Sistem Transportasi dan Pengembangan Lahan merupakan suatu kajian yang tidak dapat terlepas dari eksistensi ruang dalam studi geografi. Sistem transportasi dan pengembangan lahan (land development) saling berkaitan satu sama lain. Di dalam sistem transportasi, tujuan dari perencanaan adalah menyediakan fasilitas untuk pergerakan penumpang dan barang dari satu tempat ke tempat lain atau dari berbagai pemanfaatan lahan. Sedangkan di sisi pengembangan lahan, tujuan dari perencanaan adalah untuk tercapainya fungsi bangunan dan harus menguntungkan. Acap kali kedua tujuan tersebut menimbulkan konflik. Hal inilah yang menjadi asumsi mendasar dari analisis dampak keruangan untuk menjembatani kedua tujuan di atas, atau dengan kata lain, Proses perencanaan transportasi dan pengembangan lahan mengikat satu sama lainnya. Pengembangan lahan tidak akan terjadi tanpa sistem transportasi, sedangkan sistem transportasi tidak mungkin disediakan apabila tidak melayani kepentingan ekonomi atau aktivitas pembangunan. Dari asumsi mendasar tersebut, maka perlu kajian yang mendalam mengenai analisis keduanya (transportasi dan penggunaan lahan).

Menurut Mayer dan Meller (1984) interaksi antara tata guna lahan dan transportasi dapat disajikan seperti gambar 1.



Gambar 1 Interaksi tata guna lahan dan transportasi

Lokasi penelitian terletak di daerah Bekasi, Cikarang dan Cibitung seperti terlihat di gambar



2

Gambar 2 Lokasi penelitian

Untuk keperluan penelitian ini maka dilakukan pengumpulan data 7 simpang susun daerah hinterlandnya.

Dengan mengambil angka angka dari data BPS Tahun 2018 dan data dari peta Google, maka di dapat nilai luasan lahan permukiman, industri, persawahan, lahan kosong untuk masing-masing kecamatan di daerah hinterland.



Gambar 3 Daerah industri dan perumahan

Sedangkan dari data Badan Pusat Statistik (BPS) kota Bekasi, kabupaten Bekasi, kabupaten Kerawang dapat diperoleh data-data mengenai jumlah penduduk, luasan kawasan pemukiman, luasan kawasan industry seperti disajikan dalam tabel 1 .

Tabel 1 Jumlah penduduk, PDRB dan luas Industri

Simpang Susun	Kecamatan	Penduduk (ribu jiwa)	PDRB (Miliar Rupiah)	Area Permukiman (ha)	Area Industri (ha)	Area Persawahan (ha)	Jumlah KK
BEKASI BARAT (Km. 13)	Bekasi Selatan	203	5.570	1.583	0	0	49.601
	Rawa Lumbu	159	4.877	2.124	87	0	36.856
	Bantar Gebang	90	4.865	1.271	486	171	24.041
	Bekasi Timur	54	705	834	0	9	11.903
	Bekasi Utara	191	4.045	1.921	0	72	78.014
	JUMLAH	698	20.062	7.732	572	252	200.414
BEKASI TIMUR (Km. 16)	Rawa Lumbu	53	0	2.124	0	0	12.285
	Bekasi Timur	217	2.821	834	0	36	47.610
	Tambun Utara	180	1.705	1.921	0	1.106	45.135
	Tambun Selatan	144	1.227	1.775	147	60	35.113
	Mustika Jaya	47	1.686	1.471	0	37	11.073
	JUMLAH	642	7.440	8.125	147	1.239	15.1216
TAMBUN (Km. 21)	Mustika Jaya	110	3.935	1.471	0	86	25.836
	Tambun Selatan	337	2.863	1.775	343	141	81.930
	Setu	40	501	924	0	461	10.910
CIBITUNG (Km. 24)	JUMLAH	488	7.299	4.170	343	688	118.676
	Cikarang Barat	192	35.660	835	2354	96	56.715
	Cibitung	243	7.440	2.503	627	1.835	73.658
	Setu	93	1.168	924	0	1.077	25.456
JUMLAH		529	4.4267	4.261	2.980	3.008	155.829

Simpang Susun	Kecamatan	Penduduk (ribu jiwa)	PDRB (Miliar Rupiah)	Area Permukiman (ha)	Area Industri (ha)	Area Persawahan (ha)	Jumlah KK
CIKARANG BARAT (Km. 31)	Cikarang Barat	59	10.954	835	723	30	17.422
	Cikarang Utara	269	3.964	566	738	108	45.523
	Cikarang Selatan	103	2.049	187	765	256	22.592
JUMLAH	431	16.968	1.589	2.226	394	85.537	
CIBATU (Km. 34)	Cikarang Selatan	96	1.915	187	715	239	21.106
	Cikarang Pusat	36	1.372	1.389	646	259	15.543
	Cikarang Timur	82	3.964	2.250	509	1.970	27.030
JUMLAH	215	7.250	3.826	1.869	2.468	63.679	
CIKARANG TIMUR (Km. 37)	Cikarang Timur	20	0	2.250	0	493	6.757
	Cikarang Pusat	36	1.372	1.389	646	259	15.543
	Bojong Mangu	25	43.305	217	216	4.585	10.075
JUMLAH	82	44.677	3.855	861	5.337	32.375	
KARAWANG BARAT (Km. 47)	Karawang Barat	138	4.238	884	250	1.820	46.335
	Teluk Jambe Barat	54	2.924	131	678	2.380	15.173
	Teluk Jambe Timur	129	57.302	817	850	1.070	35.600
JUMLAH	322	64.464	1.832	1.778	5.270	97.108	
KARAWANG TIMUR (Km. 54)	Klari	42	17.999	710	968	167	34.717
	Karawang Timur	104	4.554	457	300	1.711	31.335
	Ciampel	48	1.200	536	3.615	1.877	13.035
JUMLAH	193	23.753	1.704	4.883	3.755	79.087	

Untuk keperluan analisa hubungan antara tata guna lahan dengan volume lalu lintas pada on ramp dan off ramp masing-masing simpang susun maka dibuat daerah hinterland. Penetuan daerah hinterland tersebut didasarkan dari pengamatan di lapangan dan penelusuran pada peta administrasi. Mencari batas wilayah administrasi dimaksudkan agar memudahkan dalam mengumpulkan data-data terkait tata guna lahan dan ekonominya. Wilayah administrasi terkecil yang masih tersedia data-data tata guna lahan dan ekonominya

dari Badan Pusat Statistik adalah wilayah kecamatan. Daerah Hinterland masing-masing simpang susun dapat dilihat dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Lokasi on off dan hinterlandnya

SIMPANG SUSUN	LOKASI	KECAMATAN
SS Bekasi Barat	KM 13+400	Bekasi Utara
		Bekasi Selatan
		Rawa Lumbu
		Bantar Gebang
	KM 16+800	Bekasi Timur
		Rawa Lumbu
		Tambun Selatan
		Tambun utara
SS Tambun	KM 20+600	Setu
		Tambun Selatan
		Mustika Jaya
		Cikarang Barat
SS Cibitung	KM 24+600	Cibitung
		Setu
		Cikarang Barat
	KM 29+200	Cikarang Utara
		Cikarang Selatan
		Cikarang Selatan
SS Cibatu	KM 34+000	Cikarang Pusat
		Cikarang Timur
		Cikarang Timur
	KM 37+000	Cikarang Pusat
		Bojong Mangu
		Karawang Barat
SS Karawang Barat	KM 46+000	Teluk Jambe Barat
		Teluk Jambe Timur
		Klari
	KM 54+000	Karawang Timur
		Ciampel

Dari hasil pengamatan dari video camera di setiap titik yang telah ditentukan volume lalulintas sebagaimana terlihat dalam gambar 2, maka data dimasukkan dalam format seperti dapat dilihat dalam tabel 3. Selanjutnya data tersebut dikompilasi dengan dicari volume lalulintas on dan off ramp dilakukan dan yang dihitung merupakan volume totalnya. Contoh hasil kompilasi data volume lalu lintas dapat dilihat dalam Tabel 4



Gambar 2 lokasi titik pengamatan SS Bekasi Timur

Tabel 3 format penghitungan lalulintas

FORMULIR SURVEY PERENCANAAN LALULINTAS TERKAPASITASI DI JALAN TOL
(Saturated Traffic Counting)

Survei Nomor: 019
Survei Tanggal: 10/05/2020
Survei Waktu: 08.00 - 10.00 WIB
Survei Tempat: Jalan Tol
Survei Jarak: 1000 m
Survei Waktu: 08.00 - 10.00 WIB
Survei Tempat: Jalan Tol
Survei Jarak: 1000 m
Survei Nomor: 019
Survei Tanggal: 10/05/2020
Survei Waktu: 08.00 - 10.00 WIB
Survei Tempat: Jalan Tol
Survei Jarak: 1000 m

Survei Nomor	Survei Tanggal	Survei Waktu	Survei Tempat	Survei Jarak
019	10/05/2020	08.00 - 10.00 WIB	Jalan Tol	1000 m
019	10/05/2020	08.00 - 10.00 WIB	Jalan Tol	1000 m
019	10/05/2020	08.00 - 10.00 WIB	Jalan Tol	1000 m
019	10/05/2020	08.00 - 10.00 WIB	Jalan Tol	1000 m
019	10/05/2020	08.00 - 10.00 WIB	Jalan Tol	1000 m

Tabel 4 Contoh hasil kompilasi data lalulintas on off ramp

Ruas Jalan Jam 8-10	Ja ra k SS (K m)	V-ON		V-OFF	
		smp	smp / jam	smp	smp/jam
SS. BEKASI BARAT		5759	2879	2483	1242
0	15	3.4	749	2997	341
15	30	3.4	738	2951	329
30	45	3.4	680	2719	269
45	60	3.4	727	2909	318
60	75	3.4	723	2892	314
75	90	3.4	749	2994	340
90	105	3.4	707	2826	297
105	120	3.4	687	2747	277
SS. BEKASI TIMUR		2011	1006	1160	580
0	15	3.8	257	1026	148
15	30	3.8	229	915	159
30	45	3.8	278	1113	132
45	60	3.8	251	1004	151
60	75	3.8	226	903	128
75	90	3.8	218	873	143
90	105	3.8	269	1074	162
105	120	3.8	284	1137	138

Untuk mencari hubungan antara tata guna lahan dengan volume *on* dan *off ramp*, maka digunakan metode analisis langkah demi langkah (*step wise*) tipe 1.

Pertama dibuat tabel yang berisi volume on/off ramp sebagai variabel terikat dan data tata guna lahan sebagai variabel bebas seperti disajikan dalam **Tabel 4** dan **Tabel 5** di bawah ini.

Tabel 4. Volume On Ramp dan tata guna lahan

SIMPANG SUSUN	VOLUME LALU LINTAS (smp/jam)	PENDUDUK (RIBU JIWA)	JUMLAH KELUARGA	KEPEMILIKAN KENDARAAN (smp)	AREA PEMUKIMAN (ha)	AREA INDUSTRI (ha)
Y	X1	X2	X3	X4	X5	
Bekasi Barat	1985	698	200414	160729	7732	572
Bekasi Timur	698	642	151216	156087	8125	147
Tambun	1610	488	118676	68348	4170	343
Cibitung	555	529	155829	48743	4261	2980
Cikarang Barat	562	431	85537	80468	1589	2226
Cibatu	412	215	63679	48655	3826	1869
Cikarang Timur	572	82	32375	20821	3855	861
Karawang Barat	468	322	97108	29079	1832	1778
Karawang Timur	459	193	79087	17347	1704	4883

Tabel 5. Volume Off Ramp dan tata guna lahan

SIMPANG SUSUN	VOL UME LAL U LINT AS (smp/ jam)	PEND UDUK (RIBU JIWA)	JUML AH KELU ARGA	KEPEMI LIKAN KENDA RAAN (smp)	AREA PEMU KIMAN (ha)	ARE A INDU STRI (ha)	LU AS SA WA H (ha)	PD RB (Mil yar Rup iah)
Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
Bekasi Barat	831	698	200414	160729	7732	572	252	200 62
Bekasi Timur	419	642	151216	156087	8125	147	1239	744 0
Tambun	655	488	118676	68348	4170	343	688	729 9
Cibitung	1088	529	155829	48743	4261	2980	3008	442 67
Cikarang Barat	1028	431	85537	80468	1589	2226	394	169 68
Cibatu	753	215	63679	48655	3826	1869	2468	725 0
Cikarang Timur	801	82	32375	20821	3855	861	5337	446 77
Karawang Barat	735	322	97108	29079	1832	1778	5270	644 64
Karawang Timur	854	193	79087	17347	1704	4883	3755	237 53

Kedua dilakukan uji korelasi antara sesama variabel bebas dan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Hal ini dilakukan sesuai dengan persyaratan statistik yang harus dipenuhi, yaitu sesama variabel bebas tidak boleh mempunyai korelasi, sedangkan antara variabel bebas dengan variabel terikat malah sebaliknya harus mempunyai korelasi. Uji korelasi tersebut dilakukan dengan menggunakan rumus Korelasi Product Moment (Pearson) sebagaimana tertulis dalam **Persamaan berikut** ini.

$$r = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N (X_i) \cdot \sum_{i=1}^N Y_i}{\sqrt{[N \sum_{i=1}^N (X_i)^2 - (\sum_{i=1}^N (X_i))^2] [N \sum_{i=1}^N (Y_i)^2 - (\sum_{i=1}^N (Y_i))^2]}}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} r &= \text{Nilai Korelasi} \\ N &= \text{Jumlah Data} \\ Y_i &= \text{Nilai Variabel Terikat} \\ X_i &= \text{Nilai Variabel Bebas} \end{aligned}$$

Proses analisis regresi dari data-data volume lalulintas dan tata guna lahan dilakukan dengan berbagai tahapan.

Tahap 1 dilakukan analisis regresi linear berganda dengan semua variabel bebas untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi, nilai konstanta dan nilai koefisien regresinya. Nilai konstanta dan nilai koefisien regresi

dihitung dengan menyelesaikan persamaan regresi dengan metode matrix. Nilai koefisien determinasi dihitung dengan rumus:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}$$

Dimana:

- R^2 = Nilai Koefisien Determinasi
 Y_i = Nilai Data Pengamatan
 \hat{Y}_i = Nilai Data Permodelan
 \bar{Y} = Nilai Data Rata – rata

Tahap 2, variabel bebas yang berkorelasi kuat dengan variabel bebas lainnya dibuang salah satunya dengan memilih variabel yang memiliki korelasi dengan variabel terikat yang lebih kuat yang dipertahankan. Setelah itu dilakukan analisis regresi lagi seperti pada tahap 1. Dari Tabel 4.10 ini dapat kita lihat bahwa X_3 berkorelasi kuat dengan X_4 dan X_7 berkorelasi kuat dengan X_6 . Karena X_4 memiliki nilai korelasi lebih kuat terhadap Y maka X_3 dibuang. Demikian pula karena X_6 memiliki nilai korelasi lebih kuat terhadap Y maka X_7 dibuang. Sementara itu dari Tabel 4.11 terlihat bahwa X_5 berkorelasi kuat dengan X_4 dan X_7 berkorelasi kuat dengan X_6 . Karena X_5 memiliki nilai korelasi lebih kuat terhadap Y maka X_4 dibuang. Demikian pula karena X_7 memiliki nilai korelasi lebih kuat terhadap Y maka X_6 dibuang.

Tahap 3, dari hasil analisis pada tahap 2, bila didapatkan variabel yang memiliki nilai koefisien berlawanan dengan harapan/logika, maka variabel tersebut akan dibuang dan selanjutnya dilakukan analisis regresi seperti pada tahap 1.

Tahap 4 dan seterusnya dilakukan analisis regresi setelah membuang variabel bebas yang memiliki nilai korelasi terhadap variabel terikat paling kecil, sampai tinggal 1 variabel bebas saja. Selanjutnya hasil analisis semua tahap dimasukkan dalam tabel untuk memilih model yang terbaik

Hasil pengolahan data dapat dilihat pada tabel 6

No.	Peubah	Tanda yang diharapkan	Parameter model	Tahap			
				1	2	3	4
1	Intersep	+/~	c	-517,300	63,876	66,895	37,478
2	Jumlah penduduk	+	X_1	1,129	0,007	—	—
3	Jumlah keluarga	+	X_2	-0,267	1,414	0,323	—
4	Kepemilikan kendaraan	+	X_3	-17,056	—	—	—
5	Area permukiman	+	X_4	30,257	12,644	12,660	13,180
6	Area industri	+	X_5	4,147	2,061	2,061	2,465
7	Luas sawah	-	X_6	22,441	-0,779	-0,779	-0,204
8	PDRB	+	X_7	-15,740	—	—	—
				R^2	0,984	0,967	0,967
				F-Stat	8,571	17,633	29,386
							48,059

Secara matematis untuk kondisi on ramp dapat disajikan dengan persamaan sebagai berikut

$$Y = 66,895 + 0,323X_2 + 12,660X_4 + 2,061X_5 - 0,779X_6$$

Dimana

Y = Volume *On Ramp* (smp/jam)

X_2 = Jumlah Keluarga;

X_4 = Area Permukiman (ha);

X_5 = Area Industri (ha);

X_6 = Luas Sawah (ha)

Sedangkan untuk kondisi off ramp dapat disajikan dengan persamaan sebagai berikut

$$Y = 266,544 + 24,868X_5 - 1,959X_6 + 1,623X_7$$

Dengan

Y = Volume *Off Ramp* (smp/jam);

X_5 = Area Industri (ha);

X_6 = Luas Sawah (ha)

X_7 = PDRB (Milyar Rupiah)

Kesimpulan

- Untuk volume lalulintas pada on ramp jalan tol Jakarta – Cikampek sangat dipengaruhi oleh jumlah keluarga, area pemukiman area industry dan area lahan sawah
- Untuk volume lalulintas pada off ramp jalan tol Jakarta – Cikampek sangat dipengaruhi oleh area industry , area lahan sawah dan besar PDRB zona off ramp tersebut berlokasi.

Tabel 6 korelasi Tataguna lahan dan volume on-off

Daftar Pustaka

BPS , Kabupaten Dalam Angka, 2018, Bekasi, Kerawang

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2009). Standar Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol. Standar Geometri Jalan Bebas Hamabatan Untuk Jalan Tol . Direktorat Jenderal Bina Marga.

Pemerintah Republik Indonesia. (Maret, 2005). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol . Jakarta: Deputi Sekretaris Kabinet Bidang dan Perundang-undangan.

Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah. (22 Juni, 2001). Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 354/KPTS/M/2001. Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 354/KPTS/M/2001 . Jakarta: Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Iskandar, H. (2012). Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan. Jurnal Jalan-Jembatan , 29 (1), 13-25.

Kusnandar, E. Modul ITS Untuk Jalan Tol. Bandung: Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.

Tamin, O. Z. (2008). Perencanaan & Pemodelan Transportasi (Kesatu ed.). Penerbit ITB.