

PERHITUNGAN *TRIP RATE* PUSAT INFRASTRUKTUR DI PROVINSI LAMPUNG, JAWA TENGAH, DAN KALIMANTAN TIMUR

Teguh Tuhu Prasetyo¹, Desak Made Sastrika Ayu²

^{1,2}Program Studi Manajemen Transportasi, Sekolah Tinggi Manajemen Logistik
Indonesia, Jl. Sariasih No. 54, Sarijadi Bandung, 40151, Indonesia
E-mail: ttprasetyo@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu analisis yang dilakukan dalam penyusunan dokumen hasil analisis dampak lalu lintas adalah analisis bangkitan/tarikan lalu lintas akibat pembangunan berdasarkan kaidah teknis transportasi dengan menggunakan faktor *trip rate* yang ditetapkan secara nasional. Dan saat ini belum ada faktor *trip rate* yang ditetapkan secara nasional, maka dilakukan perhitungan *trip rate* pusat infrastruktur di tiga provinsi di Indonesia yaitu Lampung, Jawa Tengah, dan Kalimantan Timur. Besaran *trip rate* didapatkan dari nilai tertinggi bangkitan/tarikan perjalanan yang kemudian dibandingkan dengan karakteristik masing-masing pusat infrastruktur, dan untuk mendapatkan model matematis dilakukan analisis regresi. Dari hasil analisis didapatkan perbedaan besaran *trip-rate* untuk masing-masing lokasi pusat infrastruktur, walaupun besaran kelas dan karakteristiknya hampir sama. Sehingga penetapan faktor *trip rate* pusat infrastruktur secara nasional tidak bisa menggunakan satu angka, namun berupa *range* angka atau dengan model matematis. Dari hasil analisis regresi *trip rate* dan karakteristik pusat infrastruktur didapatkan hubungan keterikatan yang ditunjukkan dalam nilai (R^2) di bawah 0,7. Faktor *trip rate* tidak dapat ditetapkan secara nasional karena karakteristik/konsep pengembangan pusat infrastruktur, guna lahan, transportasi wilayah, dan karakteristik pelaku perjalanan yang berbeda.

Kata kunci: Bangkitan, tarikan, *trip rate*, regresi, korelasi.

ABSTRACT

One of the analyses performed in one configuration of the Traffic Impact Analysis is the analysis of traffic generation/attraction due to development based on the technical rules of transportation using a trip rate cause that is nationally determined. and now there are no trip rate factors that nationally determined. so, there are three provinces in Indonesia which are the objects of national trip rate calculation, which are Lampung, Central Java, and East Kalimantan. the highest value of the trip generation/attraction is then compared with the characteristic values of each infrastructure center, and mathematical models obtained from the results of regression analysis. From the results of the analysis obtained differences in the size of the trip-rate for each place of the infrastructure center, although the class size and characteristics are almost the same. So that figure the national infrastructure center trip rate cannot use a single number, but in the form of a number range or with a mathematical model. From the results of the trip rate regression analysis and the characteristics of the infrastructure center, it is found that the value (R^2) below 0.7 which means the relationship is not good. The trip rate cause cannot be determined nationally because of the different characteristics/concepts of developing infrastructure centers, land use, regional transportation, and characteristics of the traveler.

Keywords: demand, supply, trip rate, regression, correlation.

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan mobilitas orang maupun barang menimbulkan dampak peningkatan permintaan terhadap pembangunan fisik dan fasilitas lainnya di bidang transportasi (infrastruktur). Saat ini kondisi lalu lintas di jalan memperlihatkan

adanya ketidakseimbangan antara *demand* (lalu lintas) dan *supply* (infrastruktur). Sehingga pembangunan infrastruktur akan berdampak pada kondisi lalu lintas di jalan, maka diperlukan analisis dampak lalu lintas (Andalalin). Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009, Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 mengamanatkan setiap rencana pembangunan pusat kegiatan, pemukiman, dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan Andalalin. Salah satu analisis yang dilakukan dalam penyusunan dokumen hasil Andalalin adalah analisis bangkitan/tarikan lalu lintas dan angkutan jalan akibat pembangunan berdasarkan kaidah teknis transportasi dengan menggunakan faktor *trip rate* yang ditetapkan secara nasional.

Saat ini belum ada faktor *trip rate* yang ditetapkan secara nasional, beberapa pendekatan yang sudah dipublikasikan di antaranya *Trip Generation Manual, 9th Edition* oleh *The Institute of Transportation Engineer (ITE)* memaparkan *trip rates* untuk 162 jenis *land use* yang dikelompokkan menjadi 10 kategori. Hal ini yang mendasari perhitungan *trip rate* pusat infrastruktur ini, yang dilakukan di tiga provinsi di Indonesia yaitu Lampung, Jawa Tengah, dan Kalimantan Timur, untuk mendapatkan faktor *trip rate* pusat infrastruktur yang apakah nantinya dapat ditetapkan secara nasional.

2. METODOLOGI

Berikut merupakan proses atau cara ilmiah yang dilakukan untuk mendapatkan data yang digunakan dalam penelitian.

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian *trip rate* pusat infrastruktur dilaksanakan pada 3 (tiga) provinsi yaitu Provinsi Lampung, Provinsi Jawa Tengah, dan Provinsi Kalimantan Timur di 9 (sembilan) titik lokasi berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 75 Tahun 2015 kecuali terowongan meliputi: (a) akses ke dan dari jalan tol, (b) pelabuhan, (c) bandar udara, (d) terminal, (e) stasiun kereta api, (f) *pool* kendaraan, (g) fasilitas parkir untuk umum, (h) jalan layang (*flyover*), (i) lintas bawah (*underpass*). Penelitian dilakukan September 2019 yang diprediksikan mempunyai lalu lintas normal, tidak terpengaruh lonjakan lalu lintas di musim lebaran, libur panjang, maupun natal dan tahun baru.

2.2. Prosedur Penelitian

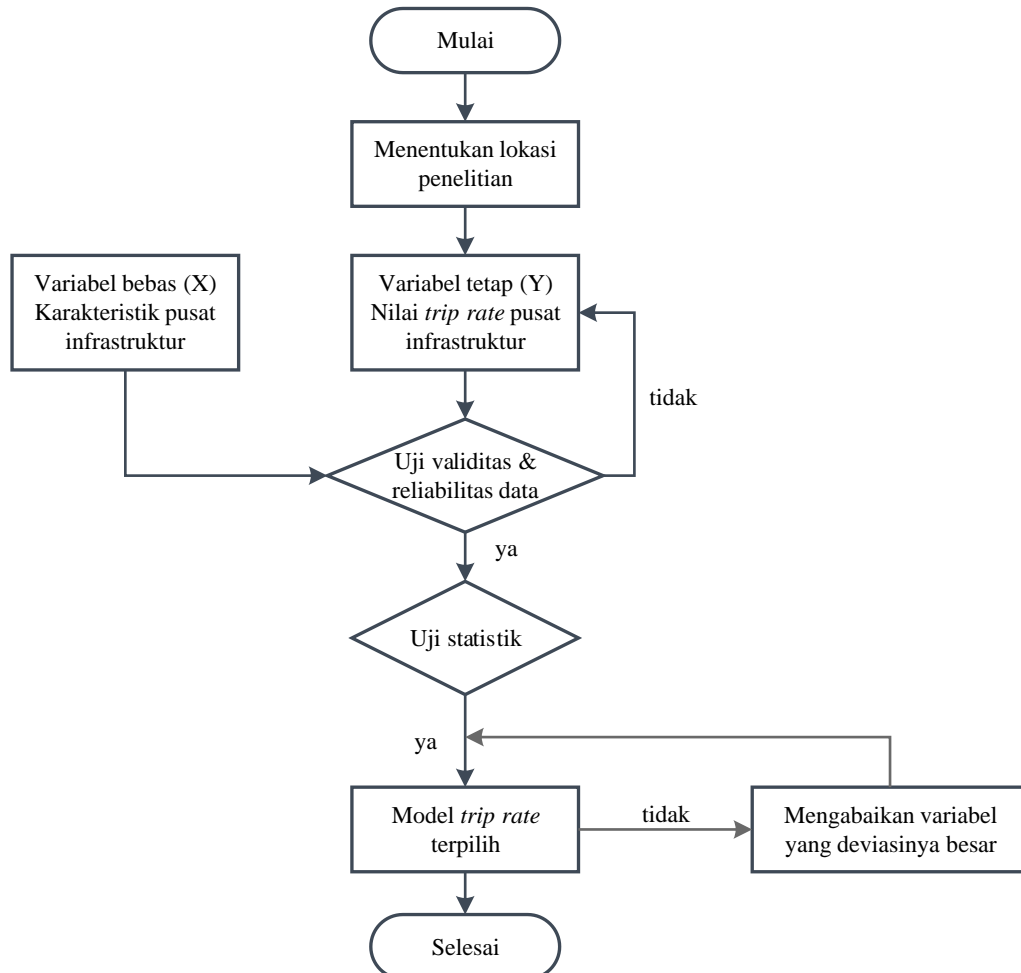
Agar penelitian mengenai perhitungan *trip rate* pusat infrastruktur dapat dilakukan dengan alur yang tepat, dapat diidentifikasi *research-questions* sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menghitung *trip rate* pada pusat infrastruktur?
2. Variabel apa saja yang mempengaruhi *trip rate* pada pusat infrastruktur?
3. Bagaimana model (matematis) *trip rate* pada pusat infrastruktur?
4. Apakah faktor *trip rate* pusat infrastruktur nantinya dapat ditetapkan secara nasional?

Dalam mencapai tujuan dari penelitian ini dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur dalam usaha memperoleh teori-teori yang berhubungan dengan penyelesaian penelitian ini.
2. Menentukan jumlah dan distribusi sampel yang sesuai pada daerah penelitian.
3. Pengorganisasian data yang dibutuhkan, metode pengumpulan data dan penyajian data yang diperoleh dari survei.
4. Melakukan survei bangkitan-tarikan perjalanan.

5. Mengedit data yang telah dikumpulkan dan membuat tabulasi.
6. Melakukan analisis data hasil survei dengan menggunakan SPSS, untuk analisis Regresi Linear berganda.



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yakni survei sekunder dan survei primer. Adapun metode pelaksanaan survei tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. Survei sekunder

Sebelum dilakukan pengumpulan data sekunder, terlebih dahulu dilakukan kegiatan klasifikasi dan informasi pusat infrastruktur yang akan diambil sebagai obyek survei. Dari hasil klasifikasi tersebut dapat ditentukan prakiraan obyek yang akan diambil dari beberapa sumber seperti internet, data BPS, direktori dan sebagainya yang dinilai memiliki relevansi dengan klasifikasi survei yang dilakukan. Pada klasifikasi ini disusun dan dilakukan beberapa alternatif obyek yang akan disurvei. Dari hasil klasifikasi, kemudian dilakukan pengumpulan informasi karakteristik data obyek kegiatan yang meliputi ukuran yang ada yang dinilai relevan untuk ruang kegiatan.

Survei sekunder dilakukan dengan mendatangi instansi terkait untuk meminta sejumlah dokumentasi data dari institusi pengelola dalam hal ini Pemerintah dan

sumber lainnya (akademisi/kampus, jurnal, dan lain sebagainya). Data-data tersebut adalah luas lahan, luas bangunan, jumlah pegawai, kapasitas parkir, jumlah layanan armada dan orang per hari, jumlah lajur/*gate*, lebar/panjang jalan ataupun dermaga untuk pusat infrastruktur pelabuhan, serta lalu lintas dalam smp/jam.

2. Survei primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan pendataan survei bangkitan-tarikan perjalanan dengan menggunakan metode pencacahan jumlah lalu lintas kendaraan baik yang tertarik maupun dibangkitkan dari suatu zona kegiatan tersebut, yang hasilnya disampaikan pada **Tabel 1** berikut.

Tabel 1. Bangkitan/ tarikan perjalanan pada terminal

No.	Jenis infrastruktur	Bangkitan/tarikan perjalanan (smp/jam)		
		Masuk	Keluar	Jumlah
A. Provinsi Lampung				
1.	Akses ke dan dari jalan Tol	612	572	1185
2.	Pelabuhan (laut)	318	88	407
3.	Bandar udara	233	150	382
4.	Terminal	319	221	540
5.	Stasiun	206	273	479
6.	<i>Pool</i> kendaraan	76	72	148
7.	Fasilitas parkir umum	191	188	380
8.	Jalan layang (<i>flyover</i>)	1274	2092	3366
9.	Lintas bawah (<i>underpass</i>)	1058	0	1058
B. Provinsi Jawa Tengah				
1.	Akses ke dan dari jalan Tol	712	625	1337
2.	Pelabuhan (laut)	287	197	484
3.	Bandar udara	1228	1155	2383
4.	Terminal	473	452	925
5.	Stasiun	820	893	1712
6.	<i>Pool</i> kendaraan	74	77	152
7.	Fasilitas parkir umum	148	59	206
8.	Jalan layang (<i>flyover</i>)	2130	2112	4242
9.	Lintas bawah (<i>underpass</i>)	1342	740	2081
C. Provinsi Kalimantan Timur				
1.	Akses ke dan dari jalan Tol	0	0	0
2.	Pelabuhan (laut)	48	41	89
3.	Bandar udara	170	143	313
4.	Terminal	77	80	157
5.	Stasiun	0	0	0
6.	<i>Pool</i> kendaraan	34	39	73
7.	Fasilitas parkir umum	43	42	85
8.	Jalan layang (<i>flyover</i>)	376	434	810
9.	Lintas bawah (<i>underpass</i>)	0	0	0

2.4. Metode Perhitungan

Penelitian ini menggunakan analisis regresi *trip rate* dan karakteristik pusat infrastruktur. Dimana analisis regresi ini membandingkan nilai *trip rate* tertinggi masing-masing pusat infrastruktur dengan nilai-nilai karakteristik masing-masing pusat infrastruktur tersebut. Dari analisis regresi ini kemudian diperoleh model matematis *trip rate* masing-masing pusat infrastruktur.

Langkah selanjutnya adalah menentukan model terbaik dengan cara mengkaji nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresi setiap tahap untuk menentukan model terbaik dengan kriteria berikut:

- semakin banyak peubah bebas yang digunakan, semakin baik model tersebut;
- tanda koefisien regresi (+/-) sesuai dengan yang diharapkan;
- nilai konstanta regresi kecil (semakin mendekati nol, semakin baik);
- nilai koefisien determinasi (R²) besar (semakin mendekati satu, semakin baik).

Uji statistik yang dilakukan dalam menganalisis menggunakan program aplikasi IBM SPSS Statistics 23.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Uji validitas dan reliabilitas data dilakukan untuk mengetahui kualitas data primer maupun sekunder masing-masing pusat infrastruktur. Uji validitas yang dilihat berdasarkan perbandingan antara nilai *Corrected Item-Total Correlation* atau yang disebut sebagai nilai r hitung dengan nilai r tabel berdasarkan nilai df (*degree of freedom*) masing-masing jenis pusat infrastruktur. Nilai pusat infrastruktur yang tidak valid akan dieliminasi. Sedangkan uji reliabilitas ditinjau berdasarkan nilai *Cronbach's alpha* masing-masing pusat infrastruktur. Sebagai contoh analisis disampaikan uji validitas dan reliabilitas akses ke dan dari jalan Tol.

Terdapat satu sampel dengan nilai r hitung kurang dari 0,71 yaitu akses ke dan dari jalan Tol Kotabaru Lampung Selatan sehingga perlu ditinjau ulang atau dieliminasi. Karena keterbatasan dalam penelitian, maka langkah yang diambil adalah mengeliminasi data yang tidak valid tersebut kemudian dilakukan perhitungan ulang. Setelah semua data penelitian lolos uji validitas kemudian dilakukan uji reliabilitas. Sebelumnya diketahui nilai *cronbach's alpha* sebesar 0,387 yang berarti bahwa tingkat reliabilitas data sangat rendah. Untuk mengatasi hal ini dapat dilihat dari nilai *cronbach's alpha if item deleted*. Nilai ini menunjukkan jika salah satu jenis infrastruktur diabaikan, nilai *cronbach's alpha* akan sebesar nilai yang dihapus tersebut.

Tabel 2. Uji validitas dan reliabilitas akses ke dan dari jalan tol

Jenis infrastruktur	r hitung	Cronbach's Alpha if Item Deleted	r tabel	Keterangan
Akses ke dan dari jalan Tol Sidomulyo Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung	,979	,372	,88	Valid
Akses ke dan dari jalan Tol Kotabaru Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung	,689	,374	,88	Tidak Valid
Akses ke dan dari jalan Tol Tol Gunung Sugih Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung	,982	,338	,88	Valid
Akses ke dan dari jalan Tol Brebes Timur Kabupaten Brebes Provinsi Jawa Tengah	,964	,874	,88	Valid
Akses ke dan dari jalan Tol Batang-Pekalongan Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah	,986	,360	,88	Valid
Akses ke dan dari jalan Tol Colomadu Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah	,993	,244	,88	Valid

Setelah jenis infrastruktur yang tidak lolos uji validitas dan reliabilitas dieliminasi, diperoleh beberapa data akses ke dan dari jalan tol yang lolos uji validitas dan reliabilitas. Selanjutnya data-data ini dapat dianalisis regresi dan korelasi.

Tabel 3. Hasil akhir uji validitas dan reliabilitas akses ke dan dari jalan tol

Jenis infrastruktur	r hitung	Cronbach's Alpha if Item Deleted	r tabel	Keterangan
Akses ke dan dari jalan Tol Sidomulyo Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung	,998	0,9	,851	Valid
Akses ke dan dari jalan Tol Tol Gunung Sugih Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung	,999	0,9	,740	Valid
Akses ke dan dari jalan Tol Batang-Pekalongan Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah	1,000	0,9	,811	Valid
Akses ke dan dari jalan Tol Colomadu Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah	,997	0,9	,956	Valid

3.2. Analisis Regresi *Trip Rate* dan Karakteristik Pusat Infrastruktur

Berikut merupakan hasil regresi antara nilai *trip rate* tertinggi di pusat infrastruktur dan karakteristik pusat infrastruktur; dengan menggunakan program SPSS secara otomatis dapat dieliminasi variabel yang tidak signifikan berpengaruh. Sehingga didapatkan model matematis besaran *trip-rate* untuk masing-masing pusat infrastruktur.

Tabel 4. Persamaan regresi *trip rate* dan karakteristik masing-masing pusat infrastruktur

Jenis pusat infrastruktur	Persamaan matematis	R ²	Keterangan
Akses ke dan dari Jalan Tol	$Y = -23,868 + 15.211X_2 + 0.141X_3$	0,982	X ₂ = Lebar jalan (m) X ₃ = Vol. lalu lintas (smp/jam)
Pelabuhan	$Y = 17,717 + 0.789X_2 + 0.088X_4$	0,692	X ₂ = Jumlah layanan armada X ₄ = Panjang dermaga
Bandar Udara	$Y = 254,938 + 0.023X_4$	0,380	X ₄ = Jumlah layanan orang
Terminal	$Y = 90,326 + 3,837X_2$	0,157	X ₂ = Jumlah pegawai (orang)
Stasiun	$Y = (-)7.646 + 1.654E-5X_1 + 2.016X_2 + 2.732X_3$	0,968	X ₁ = Luas bangunan (Ha) X ₂ = Kapasitas parkir (srp) X ₃ = Jumlah layanan armada
Pool Kendaraan	$Y = 21,104 + 0,69X_3 + 0,244X_4$	0,431	X ₃ = Kapasitas parkir (SRP) X ₄ = Jumlah layanan armada
Fasilitas Parkir Umum	$Y = 35.885 + 0.032X_2$	0.106	X ₂ = Luas bangunan (m ²)
Jalan Layang (<i>Flyover</i>)	$Y = 6,796 + 92,82X_2$	0.196	X ₂ = Lebar jalan (m)
Lintas Bawah (<i>Underpass</i>)	$Y = 1066.75 - 1115.75X_1 + 276.75X_2$	1,000	X ₁ = Jumlah lajur (unit) X ₂ = Lebar jalan (m)

1. Akses ke dan dari jalan Tol

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel Y yaitu *trip rate* akses ke dan dari jalan tol terhadap variabel X yaitu jumlah *gate*, lebar jalan, serta jumlah lalu lintas dalam satuan smp/jam.

Besar hubungan antar variabel *trip rate* dengan jumlah *gate* dan lebar/panjang jalan adalah kuat yang dihitung dengan koefisien korelasi sebesar 0,655, serta variabel *trip rate* dengan lalu lintas adalah sangat kuat dengan nilai korelasi sebesar 0,960. Secara teoritis, variabel lalu lintas lebih berpengaruh terhadap *trip rate* akses ke dan dari jalan tol di kota sedang dibandingkan dengan variabel X yang lainnya, karena memiliki korelasi yang paling besar.

Tabel 5. Korelasi antar variabel akses ke dan dari jalan tol

Correlations					
		Trip.Rate	Jumlah.Gate	Lebar	Lalu.Lintas
Pearson Correlation	Trip.Rate	1.000	.655	.655	.960
	Jumlah.Gate	.655	1.000	1.000	.456
	Lebar	.655	1.000	1.000	.456
	Lalu.Lintas	.960	.456	.456	1.000
Sig. (1-tailed)	Trip.Rate	.	.172	.172	.020
	Jumlah.Gate	.172	.	.000	.272
	Lebar	.172	.000	.	.272
	Lalu.Lintas	.020	.272	.272	.
N	Trip.Rate	4	4	4	4
	Jumlah.Gate	4	4	4	4
	Lebar	4	4	4	4
	Lalu.Lintas	4	4	4	4

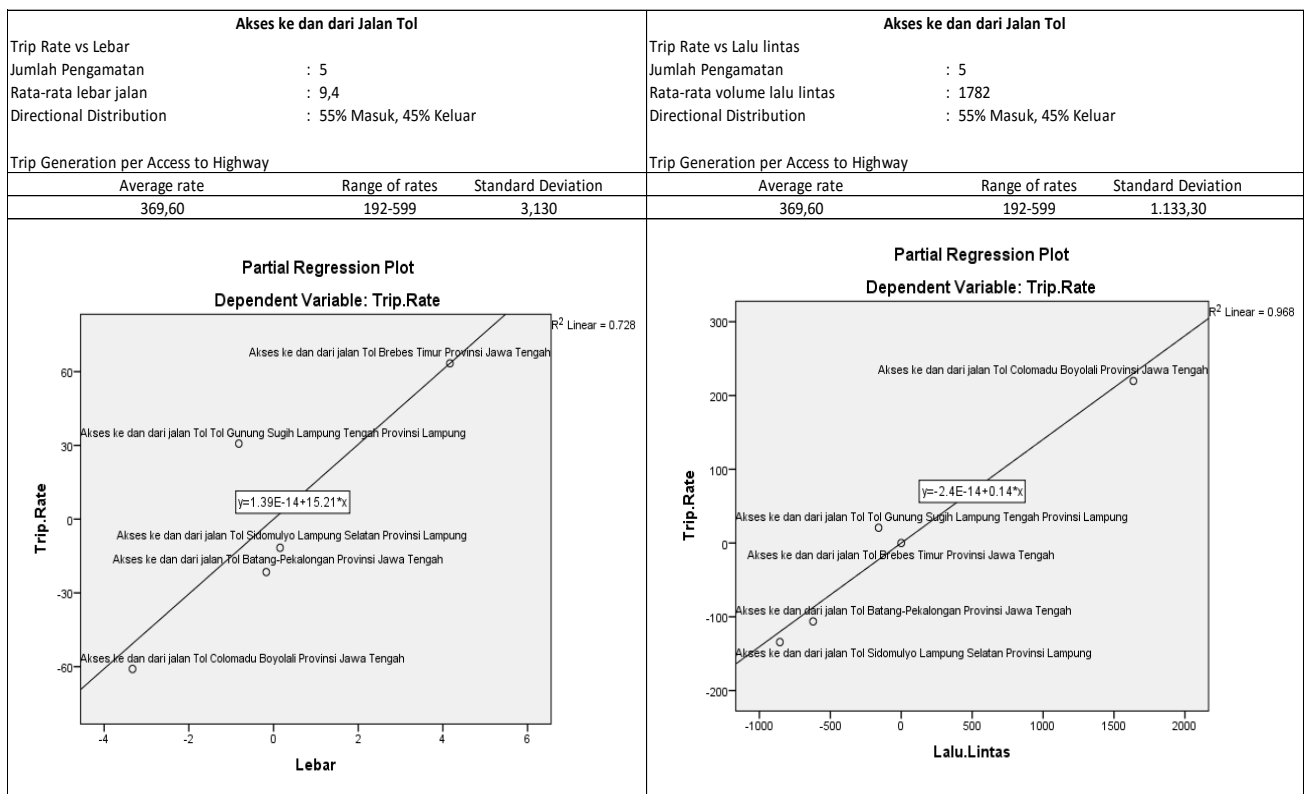
Nilai *R Square* sebesar 0,982 menyatakan bahwa 98,2 persen dari variabel *trip rate* dapat dijelaskan oleh variabel lebar/panjang jalan dan volume lalu lintas dalam satuan smp/jam, sedangkan sisanya yaitu 1,8 persen dipengaruhi oleh hal-hal lain yang tidak dijelaskan dalam penelitian. Sedangkan variabel jumlah *gate* dieliminasi karena tidak dapat menjelaskan variasi *trip rate* pada akses ke dan dari jalan tol serta data jumlah *gate* bersifat homogen.

Tabel 6. Nilai R^2 akses ke dan dari jalan tol

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.991 ^a	.982	.965	35.511	.982	56.021	2	2	.018

a. Predictors: (Constant), Lalu.Lintas, Lebar
 b. Dependent Variable: Trip.Rate

Terlihat bahwa sebaran data membentuk arah ke kanan atas dan jika ditarik garis lurus akan didapat garis *slope* yang positif, hal ini sesuai dengan koefisien regresi lalu lintas adalah positif. Berikut disampaikan variabel *input* dan *output* dari proses regresi tersebut di atas.



Gambar 2. Model *trip rate* akses ke dan dari jalan tol

2. Pelabuhan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *trip rate* dengan jumlah layanan armada, panjang dermaga, luas lahan, dan jumlah layanan orang. Besar hubungan antar variabel *trip rate* dengan jumlah layanan armada yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah 0,103, sedangkan variabel *trip rate* dengan panjang dermaga adalah 0,831. Terdapat dua variabel X yang dikeluarkan karena tidak memenuhi syarat uji korelasi. Secara teoritis, variabel panjang dermaga lebih berpengaruh terhadap *trip rate* di pelabuhan yang diteliti dibandingkan dengan variabel X yang lainnya karena memiliki korelasi yang paling besar. Tingkat signifikansi koefisien korelasi satu sisi dari *output* (diukur dari probabilitas) menghasilkan angka kurang dari 0,05 yaitu 0,02 antara variabel *trip rate* dengan panjang dermaga yang berarti bahwa hubungan antara variabel Y dan variabel X tersebut adalah nyata. Nilai *R Square* sebesar 0,692 menyatakan bahwa jumlah layanan armada dan panjang dermaga dapat menjelaskan 69,2 persen *trip rate* pada beberapa pelabuhan. Sedangkan 30,8 persen dijelaskan oleh hal-hal lain yang tidak dijelaskan dalam penelitian ini.

3. Bandar udara

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *trip rate* dengan luas bangunan, jumlah pegawai, jumlah layanan armada, dan jumlah layanan orang. *Trip rate* rata-rata dengan jumlah daerah studi lima bandara adalah 615,6 smp/jam. Besar hubungan antar variabel *trip rate* dengan jumlah layanan orang per hari adalah 0,617 yang berarti bahwa jumlah layanan orang per hari di beberapa bandara memiliki hubungan yang kuat terhadap *trip rate* yang terjadi. Nilai *R square* sebesar 0,38 menyatakan bahwa *trip rate* pada bandar udara dapat dijelaskan oleh variabel X sebesar 38 persen sedangkan sisanya 62 persen dipengaruhi oleh variabel-variabel lain yang tidak dijelaskan dalam

penelitian. *Trip rate* bandar udara diperhitungkan berdasarkan jumlah orang yang dilayani dalam satu hari di lima bandara di Kota Sedang. Pada hubungan antar *trip rate* dengan jumlah layanan orang terlihat memiliki hubungan keterikatan keduanya yang ditunjukkan dalam nilai (R^2) adalah 0,99. Yang berarti bahwa sebaran data jumlah layanan orang berada pada garis linier dan hubungan keduanya sangat kuat. Terlihat bahwa sebaran data membentuk arah ke kanan atas dan jika ditarik garis lurus akan didapat *slope* yang positif.

4. Terminal

Dari tiga variabel bebas yang diuji yaitu luas lahan, jumlah pegawai, dan jumlah lajur pada terminal, hanya satu variabel yang lolos uji dan memenuhi syarat yaitu variabel jumlah pegawai, dimana korelasi *trip rate* dengan jumlah pegawai sebesar 0,396. Artinya, variabel hubungan antara *trip rate* dengan jumlah pegawai rendah. Nilai R^2 sebesar 0,157 berarti bahwa *trip rate* di beberapa terminal sebesar 15,7 persen dapat dijelaskan oleh jumlah pegawai yang ada pada terminal tersebut sedangkan 84,3 persen dijelaskan oleh variabel lainnya. Pada hubungan antar *trip rate* dengan jumlah pegawai terlihat memiliki hubungan yang kuat yang ditunjukkan dalam nilai (R^2) yaitu sebesar 0,930.

5. Stasiun

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *trip rate* dengan luas bangunan, kapasitas parkir, dan jumlah layanan armada per hari. Secara teoritis kapasitas parkir memiliki hubungan yang paling besar terhadap *trip rate* di beberapa stasiun pada kota sedang yang diteliti, dimana hubungan keduanya adalah sangat kuat dengan nilai korelasi sebesar 0,968. Nilai R square sebesar 0,921 menyatakan bahwa 92,1 persen *trip rate* yang dihasilkan stasiun dapat dijelaskan variabel luas bangunan, kapasitas parkir, dan jumlah layanan armada. Sedangkan sisanya dijelaskan oleh hal-hal lainnya. *Trip rate* stasiun diperhitungkan berdasarkan jumlah layanan armada, luas bangunan, dan kapasitas parkir. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa jumlah layanan armada memiliki hubungan yang sedang yang dapat dilihat dari nilai R^2 sebesar 0,586. Hubungan yang terbentuk di antara kedua variabel tersebut adalah hubungan nonlinear yaitu regresi berpangkat tiga (kubik). Luas bangunan dan kapasitas parkir memiliki hubungan yang sangat kuat dengan *trip rate* pada beberapa stasiun di kota sedang dengan nilai R^2 masing-masing adalah 0,960 dan 0,962. Hal ini berarti kedua variabel ini memiliki pengaruh yang besar terhadap jumlah *trip rate*.

6. Pool kendaraan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *trip rate* dengan luas lahan, luas bangunan, kapasitas parkir, dan layanan armada per hari. *Trip rate* rata-rata di delapan *pool* kendaraan adalah 47 smp/jam, sedangkan rata-rata kapasitas parkir adalah 229,37 Satuan Ruang Parkir (SRP) dan rata-rata jumlah layanan armada adalah 39,75 armada. Besar hubungan antara *trip rate* dengan kapasitas parkir *pool* kendaraan adalah 0,641 artinya hubungan keduanya kuat. Hubungan antara *trip rate* dengan dengan jumlah layanan armada adalah 0,486 artinya hubungan keduanya adalah sedang. R square sebesar 0,431 menyatakan bahwa *trip rate* pada delapan *pool* kendaraan di kota sedang 43,1 persen dapat dijelaskan oleh variabel kapasitas parkir dan jumlah layanan armada. Sedangkan sisanya yaitu 56,9 persen dijelaskan oleh variabel-variabel lain yang tidak dijelaskan dalam penelitian.

7. Fasilitas parkir umum

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *trip rate* dengan luas lahan, luas bangunan, dan kapasitas parkir. *Trip rate* rata-rata pada fasilitas parkir di tiga kota sedang yang diteliti adalah 90,2857 smp/jam. Variabel bebas yang terpilih adalah variabel luas bangunan dengan rata-rata 1.719,43 meter persegi. Besar hubungan antar variabel *trip rate* dengan luas bangunan fasilitas parkir adalah 0,325 yang artinya hubungan kedua variabel tersebut adalah rendah. Nilai R^2 sebesar 0,106 berarti 10,6 persen dari variabel *trip rate* dapat dijelaskan oleh variabel luas bangunan. Sedangkan sisanya 89,4 persen dijelaskan oleh sebab-sebab yang lain. Hal ini dimungkinkan luas bangunan fasilitas parkir tidak banyak mempengaruhi keberadaan tarikan perjalanan atau *trip rate* yang ada. Kondisi fasilitas parkir, jumlah karyawan yang bekerja di daerah tersebut, maupun ketersediaan angkutan umum yang layak dan nyaman bisa menjadi variabel yang dapat mempengaruhi bangkitan dan tarikan pada fasilitas parkir umum di suatu kota.

8. Jalan layang (*flyover*)

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat hubungan antara variabel *trip rate* dengan jumlah lajur dan lebar/panjang jalan dimana rata-rata *trip rate* sebesar 893,44 dan rata-rata lebar jalan layang adalah 10 meter. Variabel bebas yang terpilih adalah lebar/panjang jalan dimana besar hubungan antara variabel *trip rate* dan lebar/panjang jalan adalah 0,442 yang berarti hubungan keduanya adalah sedang. Nilai R^2 sebesar 0,195 berarti 19,5 persen dari variabel *trip rate* dapat dijelaskan oleh variabel lebar jalan layang. Sedangkan 80,5 persen dijelaskan oleh variabel yang lain. Pada hubungan antara *trip* perjalanan dengan lebar/panjang jalan terlihat memiliki hubungan keterikatan keduanya yang ditunjukkan dalam nilai (R^2) sangat kuat dipergunakan sebagai model dimana nilai R^2 di atas 0,7 tepatnya 0,997. Hal ini dapat berarti lebar jalan layang sangat mempengaruhi keberadaan tarikan perjalanan atau *trip rate* yang ada.

9. Lintas bawah (*underpass*)

Hubungan atau korelasi yang terjadi antara *trip rate* dengan jumlah lajur dan lebar jalan lintas bawah adalah korelasi negatif, dimana jika terjadi penambahan jumlah lajur maupun lebar jalan maka akan mengurangi *trip rate* pada jalan lintas bawah tersebut. Hal ini terjadi karena jumlah lokasi penelitian yang terlalu sedikit yaitu hanya tiga lokasi dan juga jumlah variabel bebas hanya dua. Sehingga tingkat *error* atau kepercayaan dari penelitian ini sangat kecil. Pada hubungan antara *trip rate* dengan lebar jalan terlihat memiliki hubungan keterikatan keduanya yang ditunjukkan dalam nilai (R^2) sempurna yaitu 1 (satu). Yang berarti bahwa sebaran data jumlah layanan orang berada pada garis linier. Terlihat bahwa sebaran data membentuk arah ke kanan atas dan jika ditarik garis lurus akan didapat *slope* yang positif. Namun hubungan *trip rate* dengan jumlah lajur pada jalan lintas bawah merupakan hubungan yang negatif atau berbanding terbalik yang dapat dilihat dari nilai konstanta negatif.

3.3. Besaran *Trip Rate* Pusat Infrastruktur

Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas data untuk memilih kualitas data yang baik, kemudian dilakukan analisis regresi untuk mendapatkan variabel yang berpengaruh. Maka didapatkan besaran *trip rate* pusat infrastruktur dalam *range* (minimal-maksimal) sebagaimana disampaikan pada **Tabel 7** berikut.

Tabel 7. Besaran *trip rate* masing-masing pusat infrastruktur

Jenis Pusat Infrastruktur	Nilai <i>trip-rate</i> (range)	Variabel
Akses ke dan dari Jalan Tol	44,50-133,00	X2 = Lebar jalan (meter)
	0,17-0,27	X3 = Volume lalu lintas (smp/jam)
Pelabuhan	10,83-43,52	X2 = Jumlah layanan armada (unit/hari)
	0,05-0,26	X4 = Panjang dermaga (meter)
Bandar Udara	0,01-0,16	X4 = Jumlah layanan orang (orang/hari)
Terminal	1,87-29,38	X2 = Jumlah pegawai (orang)
Stasiun	0,02-0,12	X1 = Luas bangunan (hektar)
	0,37-7,33	X2 = Kapasitas parkir (SRP)
	2,75-35,88	X3 = Jumlah layanan armada (unit/hari)
Pool Kendaraan	0,09-1,21	X3 = Kapasitas parkir (SRP)
	0,64-2,51	X4 = Jumlah layanan armada (unit/hari)
Fasilitas Parkir Umum	0,01-0,13	X2 = Luas bangunan (m ²)
Jalan Layang (<i>Flyover</i>)	14,40-200,75	X2 = Lebar jalan (meter)
Lintas Bawah (<i>Underpass</i>)	188,75-1058,00	X1 = Jumlah lajur (unit)
	107,86-264,50	X2 = Lebar jalan (meter)

Dari hasil analisis didapatkan perbedaan besaran *trip-rate* untuk masing-masing lokasi pusat infrastruktur, walaupun besaran kelas dan karakteristiknya hampir sama; yaitu kelas perkotaan dan kelas pusat infrastrukturnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan model bangkitan tarikan lalu lintas dan angkutan jalan dengan menggunakan faktor *trip rate*, dapat disimpulkan:

1. Dari hasil rekapitulasi hasil analisis bangkitan/tarikan perjalanan di masing-masing pusat infrastruktur, mempunyai karakteristik pergerakan yang berbeda-beda dari sisi jumlah pergerakan yang dibangkitkan/ditarik (akan dapat detail diketahui setelah diperbandingkan dengan perkarakteristik pusat infrastruktur). Dan karakteristik pergerakan yang berbeda-beda untuk pergerakan di hari kerja (*weekday*) maupun hari libur (*weekend*).
2. Dari hasil analisis didapatkan perbedaan besaran *trip-rate* untuk masing-masing lokasi pusat infrastruktur, walaupun besaran kelas dan karakteristiknya hampir sama; yaitu kelas perkotaan dan kelas pusat infrastrukturnya. Dari data ini dapat diambil kesimpulan bahwa setiap pusat infrastruktur mempunyai karakteristik membangkitkan pergerakan yang berbeda-beda, yang dimungkinkan dipengaruhi oleh lokasi maupun karakteristik masyarakat pengguna layanan pusat infrastruktur tersebut, dan guna lahan dimana lokasi pusat infrastruktur tersebut berada. Sehingga penetapan faktor *trip rate* pusat infrastruktur secara nasional tidak bisa menggunakan satu angka, namun berupa *range* angka atau dengan model matematis.
3. Dari hasil analisis regresi *trip rate* dan karakteristik pusat infrastruktur didapatkan hubungan keterikatan yang ditunjukkan dalam nilai (R^2) relatif kurang bagus dimana nilai R^2 masih di bawah 0,7 untuk pusat infrastruktur akses ke dan dari jalan tol, pelabuhan, terminal, fasilitas parkir umum, dan jalan layang. Pusat infrastruktur stasiun dan *pool* kendaraan memiliki R^2 sebesar 0,968 dan 0,933 sedangkan pusat infrastruktur bandar udara dan lintas bawah memiliki R^2 yang sempurna yaitu 1,0.

4. Faktor *trip rate* tidak dapat ditetapkan secara nasional karena karakteristik/ konsep pengembangan pusat infrastruktur, guna lahan, transportasi wilayah, dan karakteristik pelaku perjalanan yang berbeda. Dan dimungkinkan pula jumlah data yang terbatas, kurang dari 30 sehingga tidak didapatkan sebaran data yang bagus untuk analisis regresi *trip rate* dan karakteristik pusat infrastruktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Austin, T. W. (2018). *Jhon Wayne Airport General Aviation Improvement Program Traffic Impact Analysis*. California: Traffic Impact Analysis.
- C, J. M., & Keller, R. (1985). *Development and Application of Trip Generation Rates*. US: US Department of Transportation.
- Ismail, A., & Mokhtar, N. S. (2018). Traffic Impact Assesment on a New Commercial Development in the Neighbourhoods of Ampang Town in Selangor. *Jurnal Kejuruteraan*, 43-51.
- Minhans, A., Abdelfatah, A., Shahid, S., & Zaki, N. H. (2014, December 28). A Comparison of Deterministic and Stochastic Approaches for the Estimation of Trips Rates. *Transport System Engineering*, 01-11.
- Nor, N. S., Puan, O. C., Mashros, N., & Ibrahim, M. K. (2016). Estimating Average Daily Traffic Using Alternative Method for Single Carriageway Road in Southern Region Malaysia. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, 14092-14096.
- Sandag. (2012). *Brief Guide of Vehicular Traffic Generation Rates for the San Diego Region*. San Diego: Traffic Generators.
- Sulistiyono, S. (2016). Pemodelan Bangkitan perjalanan (*Trip Generation*) Kawasan Pusat Kota Jember. *conference paper*, 1-9.
- The Port Authority of Guam. (2007). *Masterplan for Deep Draft Wharf and Fill Improvements at Apra Harbor*. Guam: Google Book.