

IDENTIFIKASI FAKTOR PENGUNGKIT BANGKITAN DAN TARIKAN PERJALANAN KEGIATAN INDUSTRI (STUDI KASUS KAWASAN INDUSTRI DI KABUPATEN BEKASI)

Anisa Mahadita Candra Rahayu^{1*}, Efendhi Prih Raharjo², Arif Devi Dwipayana², I Made Suraharta¹

¹Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Jln Raya Setu No. 89, Cibuntu, Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

²Politeknik Transportasi Darat Bali, Jl. Cempaka Putih, Desa Samsam, Kec.Kerambitan, Kab. Tabanan –Bali 80582, Indonesia

*candrasahayu17@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan kegiatan industri baru menyebabkan peningkatan bangkitan dan tarikan perjalanan di sekitar kegiatan industri. Penelitian ini bertujuan membuat model bangkitan dan tarikan perjalanan yang ditimbulkan oleh tata guna lahan kegiatan industri di kawasan industri Kabupaten Bekasi. Metode analisis menggunakan metode analisis regresi. Hasil uji korelasi pengaruh variabel luasan bangunan terhadap besaran bangkitan dan tarikan kegiatan industri didapat R^2 jauh dari nilai 1, nilai F hitung < dari nilai F tabel dan nilai signifikansi > 0,005 sehingga variabel luasan bangunan secara simultan tidak berpengaruh terhadap bangkitan dan tarikan kegiatan industri. Hal ini menjadi catatan untuk penyesuaian terhadap peraturan yang ada seperti adanya kriteria luas lantai bangunan yang menjadi dasar perhitungan trip rate pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 17 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas. Diperlukan kriteria-kriteria yang lain sebagai variabel untuk penentuan tingkat bangkitan dan tarikan kegiatan industri. Faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan dan tarikan perjalanan dilihat dari aktifitas dan fasilitas kegiatan industri, di dapatkan 4 (empat) faktor yang mempengaruhi kegiatan industri, yaitu bahan baku, barang produksi, jumlah karyawan dan luas lahan. Berdasarkan uji korelasi antar faktor-faktor yang mempengaruhi perjalanan kegiatan industri dengan bangkitan dan tarikan perjalanan kegiatan industri maka di dapatkan kriteria penilaian bangkitan dan tarikan perjalanan orang dan barang pada kegiatan industri yaitu jumlah karyawan per shift (orang/jam), jumlah barang produksi per peak (ton/jam) dan jumlah bahan baku per peak (ton/jam).

Kata kunci: bangkitan perjalanan; kegiatan industry; regresi; tarikan perjalanan

IDENTIFICATION OF FACTORS OF THE RISE AND PULL OF INDUSTRIAL ACTIVITY TRAVEL (CASE STUDY OF INDUSTRIAL ESTATES IN BEKASI REGENCY)

ABSTRACT

The development of new industries leads to increased generation and attraction of travel around industrial activities. This study aims to create a model of trip generation and attraction caused by land use for industrial activities in the industrial area of Bekasi Regency. The method of analysis using the method of regression analysis. The results of the correlation test of the building area variable on the magnitude and attraction of industrial activities obtained R^2 far from the value 1, the calculated F value < from the F table value and the significance value > 0.005 so that the building area variable simultaneously has no effect on the generation and attraction of industrial activities. This is a note to adjust to existing regulations such as the building floor area criteria which is the basis for calculating tariffs in the Regulation of the Minister of Transportation of the Republic of Indonesia Number PM 17 of 2021 concerning the Implementation of Traffic Impact Analysis. other criteria as variables to make the level of generation and attraction of industrial activities. The factors that influence the generation and attraction of travel are seen from the activities and facilities of industrial activities, there are 4 (four) factors that affect industrial activities, namely raw materials, production goods, number of employees and land area. Based on the correlation test between the factors that influence the travel of industrial activities with the generation and attraction of industrial activity trips, there are criteria for assessing the generation and attraction of people and goods traveling in industrial activities, namely the number of employees per shift (person/hour), the number of goods produced per peak (tons/hour) and the amount of raw material per peak (tones/hour).

Keywords: industrial activity; regression; trip attraction; trip production

PENDAHULUAN

Bangkitan perjalanan adalah langkah pertama dalam proses peramalan permintaan perjalanan yang diikuti oleh distribusi perjalanan, pemilihan moda, dan langkah-langkah penetapan lalu lintas. Model pembangkitan perjalanan bertujuan untuk menghubungkan penggunaan lahan dan karakteristik sosial ekonomi dengan perjalanan yang dihasilkan (produksi/atraksi). Sebagai bangkitan perjalanan adalah langkah pertama, akurasi mempengaruhi langkah-langkah lainnya, dan kemudian harus dimodelkan dengan baik. Pergerakan orang dan atau barang dari satu zona asal ke zona tujuan dalam wilayah yang bersangkutan akan membangkitkan pergerakan dan akan menarik pergerakan dalam proses pemenuhan kebutuhan. Tujuan dari tahap pembangkitan perjalanan adalah untuk memperoleh identifikasi dan kuantifikasi yang tepat dari perjalanan ke dan dari zona yang berbeda di mana wilayah studi dibagi (Aldana, 2006). Jumlah perjalanan yang dihasilkan biasanya sangat sulit untuk ditentukan dan diperkirakan secara langsung. Beberapa informasi perihal karakterisasi zona/wilayah dapat menjelaskan bangkitan perjalanan lebih tepat daripada memperkirakan perjalanan secara langsung, informasi ini yang dikenal sebagai variabel penjelas. Informasi mengenai penggunaan lahan, karakteristik sosial ekonomi di dalam zona/wilayah studi dan karakteristik sistem transportasi biasanya dianggap sebagai variabel penjelas. Model generasi perjalanan terdiri dari hubungan fungsional antara perjalanan yang dihasilkan dan variabel penjelas, sehingga permintaan perjalanan dalam skenario masa depan tertentu dapat diperkirakan secara akurat dengan mengetahui variabel penjelas dalam skenario tersebut. Bangkitan perjalanan dapat dibagi menjadi: 1) Estimasi jumlah perjalanan dari setiap zona/wilayah (produksi), 2) Perkiraan jumlah perjalanan ke setiap zona/wilayah (atraksi).

Veras et. al (2021) melakukan penelitian tentang *Service Trip Attraction in Commercial Establishments* hasil penelitian terdiri dari tiga bagian utama. Pertama, penulis melakukan analisis data sistematis secara deskriptif untuk mengkarakterisasi *service trip attraction*, bagian kedua terdiri dari estimasi model *service trip attraction* di tingkat pendirian sebagai fungsi penciptaan lapangan kerja sektor industri dan yang terakhir menyediakan data statistik ketenagakerjaan, model dapat digunakan untuk memperkirakan *service trip attraction* dengan mudah tanpa perlu melakukan survei tambahan. Carlos A. et al (2022) melakukan penelitian tentang *Service Trip Generation Modeling in Urban Areas* studi ini menganalisis perjalanan yang dihasilkan (diproduksi dan ditarik) oleh sektor jasa (misalnya, pemeliharaan, perbaikan) di suatu daerah perkotaan. Analisis ini didasarkan pada survei angkutan asal dan tujuan yang dilakukan pada 2017-2018 di MMA (*Medellin Metropolitan Area*). Data ini digunakan penulis untuk mengkarakterisasi dan memperkirakan model *service trip generation* untuk data agregat, semua sektor layanan yang dianalisa dalam survei dan untuk semua zona di MMA dan data terpilah menurut sektor industri jasa (ISIC). Studi ini membantu untuk menentukan jumlah *service trip production* secara keseluruhan oleh perusahaan komersial. Sebagai bagian dari penelitian, dimungkinkan untuk mengkarakterisasi pola *service trip generation* di zona studi, seperti durasi layanan rata-rata, moda transportasi yang paling banyak digunakan untuk melakukan perjalanan dinas, dan karakteristik lain yang memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang cara kerja perjalanan dinas di daerah perkotaan.

Bangkitan perjalanan adalah banyaknya perjalanan yang di timbulkan oleh suatu zona atau daerah persatuan waktu, jumlah perjalanan tergantung pada kegiatan kota, karena penyebab perjalanan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan berhubungan dan mengangkut barang kebutuhannya (Warpani, 1990: 107). Tarikan perjalanan adalah jumlah

perjalanan yang tertarik menuju suatu zona atau tata guna lahan. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Tarikan lalu lintas adalah lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi. Hasil keluaran dari perhitungan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari satu jam, untuk mendapatkan tarikan pergerakan (Tamin, 2000). Kegiatan industri adalah usaha mengolah bahan mentah atau bahan baku menjadi barang setengah jadi atau barang jadi yang disebut barang produksi. Kegiatan industri adalah usaha mengolah bahan mentah atau bahan baku menjadi barang setengah jadi atau barang jadi yang disebut barang produksi. Kebutuhan akan permintaan barang hasil produksi menimbulkan banyaknya perjalanan yang terjadi pada kawasan industri, baik perjalanan yang diakibatkan oleh permintaan kebutuhan bahan baku dalam proses kegiatan industri maupun perjalanan yang diakibatkan adanya permintaan barang hasil produksi oleh konsumen. Peningkatan perjalanan tersebut berpengaruh terhadap tingkat pelayanan jalan raya di sekitar lokasi kegiatan industri. Berdasarkan latar belakang yang ada penulis tertarik dengan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kriteria penilaian perhitungan dalam analisis pembangunan kawasan kegiatan industri, bagaimanakah model bangkitan dan tarikan perjalanan orang dan barang pada kegiatan industri. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menyesuaikan terhadap variabel yang akan diukur dalam setiap kajian perencanaan pembangunan bidang industri. Seperti kajian analisa dampak lalu lintas, manajemen rekayasa lalu lintas, maupun perencanaan angkutan barang dan orang.

METODE

Teknik pengambilan sampling digunakan secara *purposive sampling* (Arikunto, 2010:183), dimana jumlah sampel yang didapat berdasarkan jumlah populasi dengan klasifikasi kegiatan industri yang sejenis. Sampel dalam penelitian ini dengan mengambil data survey keluar masuk kegiatan industri dan wawancara pada 39 kegiatan industri di kawasan industri Kabupaten Bekasi. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan metode analisis regresi linier sederhana, regresi linier berganda dan pengujian model atau validasi dengan pengujian statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan tingkat bangkitan dan tarikan untuk kegiatan industri menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 17 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas adalah menggunakan kriteria luasan lantai bangunan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap kriteria luasan lantai bangunan, pengujian ini dilakukan dengan menggunakan data hasil pengamatan lapangan terkait kriteria luas lantai bangunan dan bangkitan dan tarikan perjalanan dari survei kendaraan keluar masuk kegiatan industri berikut penumpang (orang) dan barang (ton).

Tabel 1 Kriteria Luas Lantai Bangunan dan Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Dari Survei Kendaraan Keluar Masuk Kegiatan Industri

Parameter	Kend. Masuk Pagi (smp/jam)	Kend. Keluar Pagi (smp/jam)	Kend. Masuk Sore (smp/jam)	Kend. Keluar Sore (smp/jam)	Standar
R ²	0,14	0,007	0,007	0,010	Mendekati 1
F	0,512	0,268	0,258	0,378	df =1 dan df= 37 Prop=0,05 nilai F tabel = 4,11 Nilai Fhitung < FTablel
Sig	0,479	0,608	0,614	0,543	Sig < 0,005

Hasil Korelasi tersebut dan secara statistik kriteria luas bangunan tidak dapat menjelaskan tingkat bangkitan dan tarikan, maka diperlukan kriteria-kriteria yang lain sebagai variabel untuk penentuan tingkat bangkitan/tarikan kegiatan industri. Untuk faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan dan tarikan kegiatan industri yang didasarkan hasil korelasi dengan variabel tidak bebas (perjalanan) diperoleh variabel terpilih sebagai berikut: jumlah Karyawan per shift (orang/jam), jumlah barang produksi per peak (ton/jam), jumlah Bahan baku per peak (ton/jam)

Dalam menganalisa tingkat bangkitan perjalanan diperlukan suatu tahapan pengembangan model. tahapan ini mempertimbangkan jenis bangkitan berdasarkan moda angkutan, yaitu angkutan pribadi dan angkutan barang yang mempunyai karakteristik berbeda dari sisi penumpang atau barang yang diangkut. Sedangkan periode waktu yang digunakan hanya untuk periode pagi dan sore, hal ini dikarenakan sebagian besar data terdiri dari 2 shift masuk kerja siang dan sore hari. Pada tahap ini langkah awal dilakukan analisis bangkitan perjalanan untuk kendaraan pribadi dan kendaraan angkutan barang. Analisis tarikan perjalanan angkutan pribadi pada kegiatan industri mengikuti persamaan $f(x)$ (jumlah kendaraan keluar masuk pribadi) \sim (x_1 jumlah karyawan per shift per shift).

Skema model tingkat bangkitan perjalanan yang dapat dikembangkan dengan dasar penggunaan moda angkutan barang dan pribadi di dapat dari Pengembangan model bangkitan perjalanan bertahap, pengembang model bangkitan perjalanan didapatkan dari hasil survey kendaraan keluar kegiatan industri, untuk variabel karyawan didapat dari jumlah orang keluar kegiatan industri dan kendaraan pribadi keluar industri dan variabel jumlah barang produksi didapat dari hasil survey keluar angkutan barang dan survey wawancara jumlah muatan angkutan barang. Pada analisis bangkitan dan tarikan perjalanan orang, satuan perjalanan dibagi menjadi dua yaitu untuk bangkitan perjalanan karyawan keluar dengan satuan (org/jam) dan untuk bangkitan perjalanan kendaraan pribadi dengan satuan (smp/jam). Hasil analisis penentuan kajian bangkitan dan tarikan kegiatan industri dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 2.
 Analisis Penentuan Kajian Bangkitan dan Tarikan Kegiatan Industri

No	Variabel (X_1)	Persamaan	Nilai R^2
1	Y = Estimasi Perjalanan (org/jam) X_1 = Jumlah karyawan pershift pagi (orang)	$y = 0.989x - 9.691$	0,999
2	Y = Estimasi Perjalanan (org/jam) X_1 = Jumlah karyawan pershift sore(orang)	$y = 0.961x + 10.00$	0,998
3	Y = Estimasi Perjalanan (smp/jam) X_1 = Jumlah karyawan pershift (orang)	$y = 0.216x + 10.25$	0,98
4	Y = Estimasi Perjalanan (smp/jam) X_1 = Jumlah karyawan pershift (orang)	$y = 0.226x + 13.73$	0,98
5	Y = Estimasi Perjalanan (smp/jam) X_1 = Jumlah Barang (bahan baku dan produksi) dalam Ton/jam	$y = 0.525x + 3.929$	0,959
6	Y = Estimasi Perjalanan (smp/jam) X_1 = Jumlah Barang (bahan baku dan produksi) dalam Ton/jam	$y = 0.550x + 6.331$	0,964
7	Y = Estimasi Perjalanan (org/jam) X_1 = Jumlah karyawan pershift (orang)	$y = 0.990x - 5.072$	0,999
8	Y = Estimasi Perjalanan (org/jam) X_1 = Jumlah karyawan pershift (orang)	$y = 0.955x + 3.923$	0,998
9	Y = Estimasi Perjalanan (smp/jam) X_1 = Jumlah karyawan pershift (orang)	$y = 0.221x + 10.91$	0,98
10	Y = Estimasi Perjalanan (smp/jam) X_1 = Jumlah karyawan pershift (orang)	$y = 0.220x + 9.839$	0,98

No	Variabel (X_i)	Persamaan	Nilai R^2
11	Y = Estimasi Perjalanan (smp/jam) X_1 = Jumlah Barang (bahan baku dan produksi) dalam Ton/jam	$y = 0.549x + 8.030$	0,956
12	Y = Estimasi Perjalanan (smp/jam) X_1 = Jumlah Barang (bahan baku dan produksi) dalam Ton/jam	$y = 0.552x + 7.392$	0,994
13	Y = Perjalanan peak pagi pagi arah masuk (smp/jam) X_1 = Jumlah Karyawan Shift Pagi (orang) X_2 = Jumlah Barang (bahan baku dan produksi) pada pagi hari (ton/jam)	$Y = 0,223X_1 + 0,5549 X_2 + 18,457$	0,982
14	Y = Perjalanan peak pagi arah Keluar (smp/jam) X_1 = Jumlah Karyawan Shift Pagi (orang) X_2 = Jumlah Barang (bahan baku dan produksi) pada pagi hari (ton/jam)	$Y = 0,222 X_1 + 0,537 X_2 + 11,494$	0,987
15	Y = Perjalanan peak Sore arah Masuk (smp/jam) X_1 = Jumlah Karyawan Shift Sore (orang) X_2 = Jumlah Barang (bahan baku dan produksi) pada Sore hari (ton/jam)	$Y = 0.222 X_1 + 0,561 X_2 + 14,043$	0,984
16	Y = Perjalanan peak Sore arah Keluar (smp/jam) X_1 = Jumlah Karyawan Shift Sore (orang); X_2 = Jumlah Barang (bahan baku dan produksi) pada Sore hari (ton/jam)	$Y = 0,228 X_1 + 0,580 X_2 + 17,769$	0,978

Untuk menguji apakah hasil model yang dihasilkan dapat digunakan dengan data lapangan maka dilakukan validasi dengan menggunakan Chi Square. Dari hasil pengujian semua model yang telah di tentukan diatas nilai Chi square Hitung lebih kecil dari pada Chi Square tabel. Dari pengujian validitas diatas dapat disimpulkan bahwa model tingkat bangkitan dan tarikan pada model persamaan kegiatan industri dapat digunakan pada lokasi yang diteliti Sehingga model dapat di gunakan untuk memprediksi bangkitan dan tarikan kegiatan baru, Pengujian validitas dilakukan pada lokasi penelitian yang diteliti, dengan membandingkan persamaan jumlah perjalanan hasil pengamatan (observasi) dengan jumlah perjalanan hasil model.

SIMPULAN

Hasil uji korelasi pengaruh variabel luasan bangunan terhadap besaran bangkitan dan tarikan kegiatan industri didapat R^2 jauh dari nilai 1, nilai F hitung < dari nilai F tabel dan nilai signifikansi > 0,005 sehingga variabel luasan bangunan secara simultan tidak berpengaruh terhadap bangkitan dan tarikan kegiatan industri. Hal ini menjadi catatan untuk penyesuaian terhadap peraturan yang ada seperti adanya kriteria luas lantai bangunan yang menjadi dasar perhitungan *trip rate* pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 17 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas. Diperlukan kriteria-kriteria yang lain sebagai variabel untuk penentuan tingkat bangkitan dan tarikan kegiatan industri. Faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan dan tarikan perjalanan dilihat dari aktifitas dan fasilitas kegiatan industri, di dapatkan 4 (empat) faktor yang mempengaruhi kegiatan industri, yaitu bahan baku, barang produksi, jumlah karyawan dan luas lahan.

Berdasarkan uji korelasi antar faktor-faktor yang mempengaruhi perjalanan kegiatan industri dengan bangkitan dan tarikan perjalanan kegiatan industri maka di dapatkan kriteria penilaian bangkitan dan tarikan perjalanan orang dan barang pada kegiatan industri yaitu jumlah karyawan per shift (orang/jam), jumlah barang produksi per peak (ton/jam) dan jumlah bahan baku per peak (ton/jam). Dengan adanya kriteria nilai yang diperoleh untuk bangkitan dan tarikan perjalanan orang dan barang pada kegiatan industri, maka dapat dihasilkan model

bangkitan dan tarikan perjalanan orang dan barang pada kegiatan industri yang dapat digunakan untuk memperkirakan atau mengestimasi bangkitan dan tarikan perjalanan pada kegiatan industri di masa yang akan datang, sehingga jumlah kebutuhan kapasitas jalan dan simpang disekitar pembangunan kegiatan industri dapat terprediksi atau terantisipasi lebih awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2009). Undang-Undang No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan, Kementerian Perhubungan, Jakarta.
- Anonim. (1998). Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 1998 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Kereta Api, Kementerian Perhubungan, Jakarta.
- Anonim. (2014). Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan, Kementerian Perhubungan, Jakarta.
- Anonim. (2015). Peraturan Menteri No. 75 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas, Kementerian Perhubungan. Jakarta.
- Carlos A. Gonzalez-Calderon, Diana Patricia Moreno-Palacio, John Jairo Posada-Henao, Ricardo Quintero-Giraldo, Cesar Chavarría Múnera. (2022). Service trip generation modeling in urban areas. *Transportation research part E* 160 (2022) 102649. journal homepage: www.elsevier.com/locate/tre
- Hobbs F.D. (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, UGM, Yogyakarta Institution Of Highways And Transportation, 1993, Transport And The Environment, London.
- Morlok, Edward K. (1995). *Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi*. Johan K. hainim, Jakarta
- Ahmad, Munawar. (2009). *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, UGM. Yogyakarta
- Jose Holguín-Veras, Lokesh Kalahasthi, Diana G. Ramirez-Rios. (2021). Service trip attraction in commercial establishments. *Transportation research part E* 149 (2021) 102301. journal homepage: www.elsevier.com/locate/tre
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 17 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas merupakan Perubahan dari Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 75 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 570).
- Tamin, Ofyar. Z., (2000). *Perencanaan, Pemodelan, dan RekayasaTransportasi*, ITB. Bandung.
- Ortuzar, J.D. dan Willumsen, L.G. (1994). *Modelling Transport*. John Willey & Sons, London
- Warpani, Suwardjoko, (1990). *Merencanakan Sistem Pengangkutan*, ITB, Bandung