

IDENTIFIKASI POLA PERJALANAN DAN PEMODELAN *FREIGHT TRIP GENERATION* KOMODITAS TEKSTIL STUDI KASUS: PUSAT PERDAGANGAN TANAH ABANG, JAKARTA

Derrell Shaka Khairu

Fakultas Teknik Universitas Indonesia
Kampus Baru UI Depok, 16424
derrellshaka@gmail.com

Nahry¹

Fakultas Teknik Universitas Indonesia
Kampus Baru UI Depok, 16424
nahry@eng.ui.ac.id

Adil Afrizal Gani

Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus Baru UI Depok, 16424
adilafrizal@gmail.com

R Ivan Adwitiya

Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus Baru UI Depok, 16424
ivan.adwitiya@ui.ac.id

Abstract

The population and economy continue to grow, as does logistic activity, as the demand for goods depends on mutual growth. The increasing demand for goods leads to more transportation, which results in congestion and pollution. This study analyzes travel patterns and freight trip generation in Tanah Abang Trade Center. In this regard, the author identifies the characteristics of freight transportation and models the generation of freight transportation trips produced and attracted by each store. Modeling is done through linear regression analysis to determine the best model among all the formed models. The linear regression results produce four models that can be considered "fit," with influential variables being the number of employees and store size. The statistical findings from this model indicate that the freight trip generation is more sensitive to the variable of the number of employees. This model is developed so planners and policymakers can benefit from the research when making decisions related to freight transportation.

Keywords: City Logistics, Freight Trip Generation, Travel Pattern

Abstrak

Populasi dan ekonomi terus berkembang begitu pula dengan aktivitas logistik karena permintaan barang bergantung pada pertumbuhan keduanya. Semakin banyaknya permintaan barang maka semakin banyak transportasi yang mengangkut dan akan menyebabkan kemacetan serta polusi. Penelitian ini menganalisis pola perjalanan dan *freight trip generation* yang berada di Pusat Perdagangan Tanah Abang. Dalam hal ini, penulis mengidentifikasi karakteristik perjalanan angkutan barang dan melakukan pemodelan bangkitan perjalanan angkutan barang yang diproduksi dan ditarik oleh tiap toko. Pemodelan dilakukan dengan analisis regresi linear untuk menentukan model terbaik dari seluruh model yang dibentuk. Hasil dari regresi linear menghasilkan 4 model yang dapat dinyatakan "fit" dengan variabel berpengaruh jumlah karyawan dan luas toko. Temuan statistik dari model ini menunjukkan bahwa bangkitan perjalanan angkutan barang lebih sensitif terhadap variabel jumlah karyawan. Model ini dibuat agar perencana dan pembuat kebijakan dapat memperoleh manfaat dari penelitian untuk membuat keputusan terkait angkutan barang.

Kata Kunci: *Freight Trip Generation*, Logistik Perkotaan, Pola Perjalanan

¹ Corresponding author: nahry@eng.ui.ac.id

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi di daerah perkotaan mengakibatkan meningkatnya permintaan barang dan jasa (Cherrett et al., 2012). Logistik merupakan hal penting dalam meningkatkan profitabilitas suatu perusahaan dan juga akan meningkatkan efisiensi ekonomi nasional bahkan di tingkat global. Ketika aktivitas logistik mempercepat pertumbuhan ekonomi maka pertumbuhan produktivitas juga akan meningkat (Brewer & Button, 2001). Permintaan barang merupakan permintaan yang tergantung pada tingkat pertumbuhan populasi dan pertumbuhan ekonomi (Shao et al., 2009).

Berdasarkan Buku Tahunan Transportasi Jalan 2018-2019 oleh MORTH, jumlah total kendaraan yang dimiliki meningkat dari 23,97 juta menjadi 25,89 juta. Tidak hanya itu, kemacetan juga menimbulkan masalah polusi di udara. Berdasarkan penelitian dari TRUE Initiatives transportasi berkontribusi sebanyak 46% terhadap polusi udara di Jakarta. Dengan jumlah kendaraan yang meningkat tiap tahunnya maka akan timbul masalah jika pergerakan barang terhambat karena volume kendaraan yang melebihi kapasitas. Sumber tingkat pencemaran udara yang tinggi pula berasal dari kemacetan.

Sementara itu, data dari Kementerian Perhubungan Republik Indonesia mencatat kendaraan angkutan barang seperti truk memiliki tingkat kecelakaan lalu lintas terbesar ke-2. Kecelakaan angkutan barang seperti truk juga menghambat pertumbuhan ekonomi akibat kerugian dari rusaknya barang yang diangkut. Maka dari itu diperlukan perencanaan transportasi angkutan barang atau sistem logistik kota untuk mencegah masalah seperti, polusi udara, kemacetan, maupun kecelakaan ke depannya.

Pemodelan angkutan barang perkotaan pada dasarnya dilakukan untuk meningkatkan pergerakan barang dari aspek lingkungan, ekonomi, dan keselamatan (Dhonde & Patel, 2021). Dalam pemodelan terhadap pergerakan barang, produsen, dan pelanggan di suatu wilayah akan menciptakan permintaan untuk angkutan barang. Dengan demikian pergerakan moda transportasi adalah respons terhadap *demand* tersebut (Ogden, 1992).

Angkutan barang perkotaan yang efisien mendukung kegiatan ekonomi di kota-kota dan membantu memastikan bahwa sistem sosio-ekonomi berfungsi dengan cara yang memenuhi kebutuhan pemangku kepentingan perkotaan (Holguín-Veras & Sánchez- Díaz, 2016).

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk memperoleh model bangkitan perjalanan serta menganalisis parameter yang digunakan dalam pemodelan. Tidak hanya itu, bertujuan mengidentifikasi pola perjalanan angkutan barang dan menganalisis faktor yang memengaruhi bangkitan perjalanan pada Kawasan Tanah Abang.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pertama dilakukan identifikasi masalah yang berasal dari kurangnya perencanaan logistik pada wilayah perkotaan terutama pada wilayah studi. Setelah itu, merumuskan masalah sebagai tujuan

dari penelitian ini dan melakukan studi literatur. Pada penelitian ini jumlah dari populasi tidak ditentukan secara pasti karena data jumlah populasi tidak dimiliki secara valid sehingga untuk menentukan besarnya jumlah sampel digunakan *formula Cochran* (Cochran, 1977). Metode pengumpulan data menggunakan survei wawancara secara tatap muka dengan *simple random sampling* yang dilakukan di Tanah Abang Blok A. Survei dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepadapemilik toko ataupun karyawan yang berada di lokasi. Survei dilaksanakan dari jam 9 pagi hingga 3 sore pada 2 hari kerja.

Hasil dari survei tersebut berupa data yang akan diolah secara statistik lalu digunakan untuk memodelkan bangkitan perjalanan angkutan barang. Namun, perlu dilakukan uji korelasi antar variabelnya untuk mengetahui tingkat keterkaitan antar variabel. Teknik korelasi variabel menggunakan *pearson product moment* sehingga variabel tersebut tervalidasi hubungannya antar variabel lain. Jika berhasil, maka dilaksanakan analisis regresi sehingga muncul model matematis. Dalam proses tersebut dapat terjadi dua kemungkinan, jika model tidak memuaskan maka perlu dilakukan uji korelasi ulang untuk mendapatkan variabel yang tingkat keterkaitannya tinggi. Jika memuaskan maka dapat dilanjut ke tahap kesimpulan. Secara matematis model dibentuk dalam rumus sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1(X_1) \quad (1)$$

Dimana, $Y = \text{Freight Trip}$ dalam kg per hari yang diprediksi oleh variabel X_1 (NE,GFA); $\beta_0 = \text{intercept}$; $\beta_1 = \text{koefisien}$. Setelah model matematis terbentuk, model diuji signifikansinya dengan rumus sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_1 - \hat{X}_1)^2}{n}} \quad (2)$$

Variabel terikat pada penelitian ini adalah *Freight Trip Generation* (Jumlah bangkitan perjalanan angkutan barang) dan pola perjalanan. Untuk variabel bebas dari jumlah bangkitan perjalanan adalah jumlah karyawan dan luas toko. Sedangkan variabel bebas yang digunakan untuk pola perjalanan angkutan barang adalah moda transportasi yang digunakan, asal dan tujuan barang, waktu perjalanan barang, dan komoditas yang diangkut. Alat yang digunakan pada penelitian ini merupakan kuesioner sebagai sarana untuk pengumpulan data atas variabel-variabel yang telah ditentukan. Kuesioner yang disusun telah dikembangkan sebaik mungkin agar hasil dari kuesioner ini datanya tidak berubah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Perjalanan

Pola perjalanan barang membahas terkait barang yang telah berpindah melalui suatu proses perpindahan dari titik produsen menuju konsumen. Namun tidak semudah itu, Tanah Abang sendiri memiliki berbagai macam jasa pengiriman yang berlokasi di sekitargedung pusat perbelanjaan. Arus distribusi yang dilakukan di Tanah Abang sangat besar

volumenya bahkan sekali barang masuk ke Tanah Abang dapat melebihi dari truk biasa.

Penerimaan barang sebagian besar diterima pada jam 9 sampai dengan 12 siang, kendaraan yang digunakan bermacam-macam seperti, truk kecil, van, motor, dan mobil bak. Untuk pemesanan besar seperti truk kontainer biasanya dilakukan di malam hari sekitar jam 10 malam, hal ini terjadi untuk menghindari Dinas Perhubungan. Proses penerimaan barang biasanya karyawan toko yang melakukan *loading/unloading* atau menggunakan porter dibawa menggunakan keranjang dorong.

Pada pengiriman barang biasanya karyawan toko atau portir mengantar barang menuju jasa pengiriman (ekspedisi). Beberapa kasus terjadi jasa pengiriman yang mengambil langsung ke toko kemudian dikirim ke gudang atau langsung ke konsumen. Pengirim barang yang menggunakan portir biasanya pembeli dari sekitar Tanah Abang yang membeli tekstil mentah untuk dijahit menjadi pakaian jadi yang kemudian akan dijual.

Tanah Abang menyediakan jenis penjualan grosir dan eceran. Pembeli lebih senang melakukan grosir karena lebih murah dari segi harga. Namun, eceran juga disediakan bertujuan untuk pembeli yang konsumsinya perorangan.

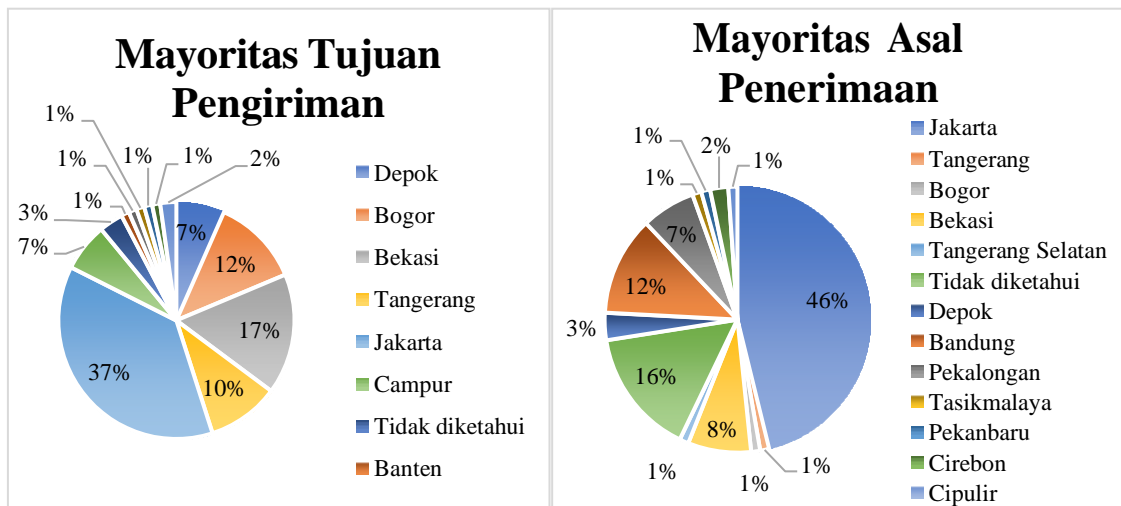


Gambar 1. Skema Pola Perjalanan Produksi



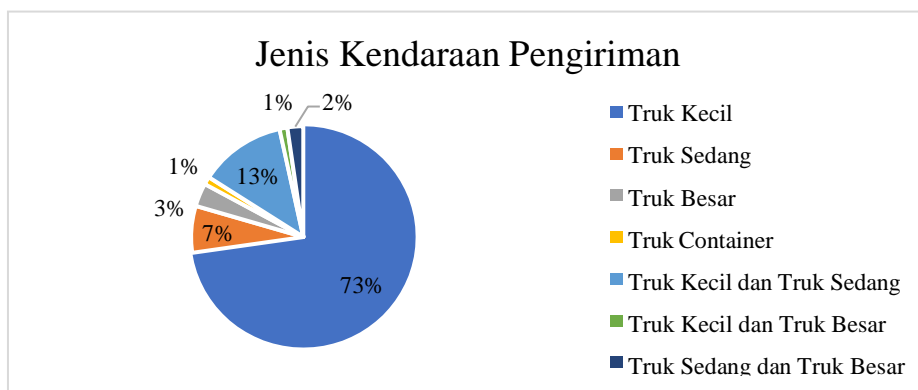
Gambar 2. Skema Pola Perjalanan Tarikan

Asal dan tujuan kebanyakan para penjual yang berada di Tanah Abang dapat terlihat dalam grafik di bawah. Tujuan pengiriman paling banyak dilakukan ke Jakarta yaitu sebanyak 37%, tidak menutup kemungkinan bahwa toko melakukan pengiriman ke luar Jabodetabek seperti, Kalimantan, Lampung, dan Sumatera. Sedangkan barang-barang tekstil maupun pakaian jadi yang berada di Tanah Abang mayoritas berasal dari Jakarta, sebanyak 46% atau 42 toko yang melakukan pengiriman ke Jakarta.



Grafik 1. Persentase Tujuan dan Asal Pengiriman

Kendaraan pengiriman tiap toko berbeda-beda berdasarkan hasil olahan data. Namun, mayoritas kendaraan yang digunakan adalah truk kecil. 73% menggunakan truk kecil maka terdapat 67 toko yang pengirimannya menggunakan truk kecil. Hal ini terjadi karena Tanah Abang karakteristik perjalanan cukup sibuk sehingga dengan truk kecil mobilitas untuk melakukan *loading* dan *unloading* lebih mudah. Dalam beberapa kasus pengiriman dikirim menggunakan kendaraan truk sedang hingga truk container menyesuaikan dengan volume barang serta kendaraan milik penjual yang mengirim angkutan tekstil menuju Tanah Abang.



Grafik 2. Jenis Kendaraan Pengiriman dan Penerimaan Toko

Pengembangan Model, Hasil, dan Pembahasan

Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan variabel independen terhadap variabel dependen. Pada penelitian ini variabel dependen merupakan *Number of Employees* (NE) dan *Gross Floor Area* (GFA) dilakukan uji terhadap *Freight Trip Attraction* (FTA) dan *Freight Trip Production* (FTP). Metode uji korelasi yang digunakan adalah *Perason Correlation*. *Pearson Correlation* menghasilkan koefisien *pearson* (r) yang merupakan angka untuk mengukur korelasi antar variabel.

Uji Korelasi FTP dan FTA terhadap Variabel Independen memiliki korelasi terhadap kedua variabel. Korelasi FTP terhadap Variabel NE memiliki korelasi sedang ($0,3 < 0,5$), korelasi terhadap Variabel GFA memiliki korelasi sedang ($0,3 < 0,5$). Korelasi FTA terhadap Variabel NE memiliki korelasi sedang, sedangkan korelasi terhadap Variabel GFA memiliki korelasi kecil.

Tabel 1. Uji Korelasi *Pearson* Variabel Independen terhadap Variabel FTP dan FTA

	Korelasi FTP			Korelasi FTA			
<i>Pearson Correlation</i>	NE	GFA	FTP	<i>Pearson Correlation</i>	NE	GFA	FTA
NE	1	0,441	0,499	NE	1	0,535	0,385
Sig.		0	0	Sig.		0	0
GFA	0,441	1	0,363	GFA	0,535	1	0,242
Sig.	0		0,001	Sig.	0		0,025
FTP	0,499	0,363	1	FTA	0,385	0,242	1
Sig.	0	0,001		Sig.	0	0,025	

Pada pengujian regresi linear ganda melakukan pemodelan menggunakan dua variabel yaitu variabel NE dan GFA. Terdapat dua variasi model, model pertama menggunakan *intercept* dan model kedua tanpa *intercept*. Data yang digunakan sudah tanpa *outliers* sehingga untuk model FTP jumlah sampel sebanyak 75 dan model FTA jumlah sampel sebanyak 86. Signifikansi pada uji T yang digunakan sebesar 0,05 maka jika signifikansi lebih dari 0,05 tidak lolos uji.

Tabel 2. Hasil Regresi Linear Ganda

Ket.	FTP Models					Ket.	FTA Models				
	Menggunakan <i>intercept</i>			Tanpa <i>intercept</i>			Menggunakan <i>intercept</i>			Tanpa <i>intercept</i>	
	C	NE	GFA	NE	GFA		C	NE	GFA	NE	GFA
	Y=AX ₁ +BX ₂ +C						Y=AX ₁ +BX ₂ +C				
n=75	-0,005	0,007	0,001	0,007	0,001	n=86	0,005	0,002	0,000	0,003	0,001
t-stat	-1,040	3,536	1,547	3,381	1,147	t-stat	2,400	2,709	1,066	3,697	2,753
R ²		0,257			0,619	R ²		0,143			0,573
VIF	-	1,256	1,256	5,994	5,994	VIF	-	1,250	1,250	2,982	2,982

*Catatan: 1) Warna merah tidak lolos uji, warna hijau lolos uji

Pada pemodelan menghasilkan empat model yaitu, variabel dependen FTP terhadap NE dan terhadap GFA serta variabel dependen FTA terhadap NE dan terhadap GFA. Nilai R² merupakan suatu representatif terhadap seberapa besar variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Jika nilai tersebut mendekati nol maka model matematis tidak dapat memprediksi. Nilai R² pada Model 1 (R²=0,812) bisa disimpulkan bahwa pengaruh variabel

NE terhadap variabel FTP sebesar 81,2% dan sisa dari pengaruh tersebut merupakan variabel lain. Begitu juga dengan ketiga model lainnya, model 2 ($R^2=0,785$), model 3 ($R^2=0,804$), dan model 4 ($R^2=0,775$) terdapat persentase pengaruh variabel lain. Variabel di luar penelitian ini yang memungkinkan memiliki pengaruh terhadap variabel dependen adalah tahun toko dibentuk dan jarak asal barang menuju tujuan (dalam kilometer). Kedua variabel tersebut mengutip dari jurnal (Chaudhari et al.,2022) dan (Pani et al., 2018).

Tabel 3. Perbandingan Model Berdasarkan Jumlah Karyawan

FTP Models				FTA Models			
Ket.	Menggunakan <i>intercept</i>		Tanpa <i>intercept</i>	Ket.	Menggunakan <i>intercept</i>		Tanpa <i>intercept</i>
	C	NE			C	NE	
$Y=AX+B$				$Y=AX+B$			
n=75	0,000	0,009	0,009	n=86	0,006	0,002	0,004
t-stat	-0,073	4,701	10,817	t-stat	3,552	3,560	9,885
R ²	0,232		0,613	R ²	0,131		0,535
VIF	-	1,000	1,000	VIF	-	1,000	1,000
$Y^{1/2}=AX+B$				$Y^{1/2}=AX+B$			
n=75	0,047	0,015	0,054	n=86	0,071	0,011	0,031
t-stat	3,09	4,696	16,424	t-stat	8,396	3,391	12,329
R ²	0,232		0,785	R ²	0,120		0,641
VIF	-	1,000	1,000	VIF	-	1,000	1,000
$Y^{1/2}=AX^{1/2}+B$				$Y^{1/2}=AX^{1/2}+B$			
n=75	-0,024	0,101	0,084	n=86	0,030	0,045	0,065
t-stat	-0,86	4,923	17,879	t-stat	1,734	3,819	18,693
R ²	0,249		0,812	R ²	0,148		0,804
VIF	-	1,000	1,000	VIF	-	1,000	1,000

*Catatan: 1) Warna merah tidak lolos uji, warna hijau lolos uji, 2) Warna abu-abu merupakan model yang dipilih

Tabel 4. Perbandingan Model Berdasarkan Luas Toko

FTP Models				FTA Models			
Ket.	Menggunakan <i>intercept</i>		Tanpa <i>intercept</i>	Ket.	Menggunakan <i>intercept</i>		Tanpa <i>intercept</i>
	C	GFA			C	GFA	
$Y=AX+B$				$Y=AX+B$			
n=75	0,001	0,002	0,003	n=86	0,001	0,007	0,001
t-stat	0,141	3,275	9,702	t-stat	3,458	2,456	9,291
R ²	0,128		0,560	R ²	0,067		0,504
VIF	-	1,000	1,000	VIF	-	1,000	1,000
$Y^{1/2}=AX+B$				$Y^{1/2}=AX+B$			
n=75	0,052	0,009	0,016	n=86	0,074	0,003	0,010
t-stat	2,643	3,175	15,365	t-stat	7,641	2,370	12,503
R ²	0,121		0,761	R ²	0,063		0,648
VIF	-	1,000	1,000	VIF	-	1,000	1,000
$Y^{1/2}=AX^{1/2}+B$				$Y^{1/2}=AX^{1/2}+B$			
n=75	-0,008	0,048	0,045	n=86	0,050	0,016	0,034
t-stat	-0,218	3,325	16,417	t-stat	2,545	2,289	17,121
R ²	0,132		0,785	R ²	0,059		0,775
VIF	-	1,000	1,000	VIF	-	1,000	1,000

*Catatan: 1) Warna merah tidak lolos uji, warna hijau lolos uji, 2) Warna abu-abu merupakan model yang dipilih

Model pada penelitian ini yang dinyatakan "fit" tidak menggunakan konstanta atau *intercept* hal itu dikarenakan model yang menggunakan *intercept* secara perhitungan regresi tidak signifikan sehingga model tersebut tidak dapat digunakan. (Theil, 1978) mengatakan bahwa tanpa menggunakan *intercept* akan dibenarkan dengan kasus tertentu dimana secara statistik tidak signifikan karena koefisien kemiringan dapat diestimasi dengan presisi jauh lebih besar daripada menggunakan *intercept*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Venkadavarahan & Marisamynathan, 2022), menyatakan bahwa jumlah karyawan lebih berkorelasi terhadap luas toko. Begitu juga dengan penelitian ini, terlihat dari koefisien determinasinya. Jika dibandingkan keduanya dari FTP maupun FTA, variabel NE lebih sensitif terhadap variabel dependen sehingga menghasilkan koefisien determinasi yang lebih besar. Hal tersebut serupa pada penelitian (Pani et al., 2018) yang membandingkan variabel jumlah karyawan dengan luas toko dalam memperkirakan bangkitan perjalanan angkutan barang. Dinyatakan juga jumlah karyawan merupakan prediktor yang lebih akurat di kota-kota dengan aktivitas komersial yang padat. Sama seperti Tanah Abang yang memiliki karakteristik perjalanan sangat sibuk dan memiliki nilai tanah yang cukup tinggi.

Pada penelitian ini menghasilkan 4 model yang dinyatakan "fit model". Dua model FTP dan dua model FTA terhadap variabel independen. Satuan yang digunakan pada model ini adalah trip/minggu dengan asumsi kendaraan seragam yaitu, Truk Van.

Tabel 5. Persamaan Model FTP dan FTA

Model Persamaan 1	R ²	RMSE
$FTP^{1/2}=0,084NE^{1/2}$	0,812	0,257
Model Persamaan 2	R ²	RMSE
$FTP^{1/2}=0,045GFA^{1/2}$	0,785	0,260
Model Persamaan 3	R ²	RMSE
$FTA^{1/2}=0,065NE^{1/2}$	0,804	0,316
Model Persamaan 4	R ²	RMSE
$FTA^{1/2}=0,034GFA^{1/2}$	0,775	0,334

*Catatan: 1) FTP=Freight Trip Production, FTA=Freight Trip Attraction; 2) NE=Number of Employees, GFA=Gross Floor Area

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian *Freight Trip Generation* dan Analisis Pola Perjalanan di Pusat Grosir Tanah Abang, maka dapat disimpulkan Pusat Grosir Tanah Abang memiliki karakteristik pola perjalanan yang sama antara produksi perjalanan dengan tarikan perjalanan angkutan barang.

Pada tarikan perjalanan hanya memiliki dua pola yaitu, asal angkutan barang bertujuan ke jasa pengiriman dan langsung ke Tanah Abang, serta asal angkutan barang bertujuan ke jasa pengiriman kemudian menuju pusat distribusi lalu menuju ke Tanah Abang. Sedangkan pada produksi perjalanan memiliki tiga pola yaitu, dua pola seperti tarikan perjalanan namun bertujuan ke konsumen dan umumnya dikirim ke jasa pengiriman

menggunakan porter. Satu pola produksi dalam beberapa kondisi kendaraan angkutan truk barang yang datang menuju Tanah Abang untuk mengangkut angkutan barang. Persentase pengiriman mayoritas bertujuan ke Jakarta sebesar 37% serta penerimaan mayoritas berasal dari Jakarta sebesar 46%.

Dapat dinyatakan berdasarkan hasil uji korelasi bahwa model *Freight Trip Generation* pada Pusat Grosir Tanah Abang faktor yang berpengaruh ialah jumlah karyawan dan luas toko (m^2). Dengan memiliki nilai untuk bangkitan dan tarikan angkutan barang dapat memperkirakan bangkitan dan tarikan angkutan barang pada tiap toko tekstil di masa yang akan datang, sehingga *demand* yang ada di Tanah Abang dapat dipasok oleh para pemangku kepentingan maupun pihak yang terlibat di Pusat Perdagangan.

Empat model dikembangkan dalam penelitian ini untuk mengestimasi jumlah *trip* dalam satu minggu yang diproduksi dan ditarik oleh toko. Model-model FTP memiliki R^2 0,812 dan 0,785 sedangkan model-model FTA memiliki R^2 0,804 dan 0,775. Kedua model dinyatakan dapat memprediksi karena memiliki signifikansi *P-value* yang secara statistik sudah ditentukan sudah kurang dari tingkat kesalahan (0,05). Jumlah perjalanan angkutan barang akan meningkat dengan meningkatnya jumlah karyawan dan luas toko.

Dalam karakteristik perjalanan angkutan barang di Tanah Abang aktivitasnya terlalu sibuk ditambah dengan *loading* dan *unloading* yang dilakukan di sekitar jalan raya. Perluadanya tempat khusus untuk melakukan *loading* dan *unloading* sehingga aktivitas tidak terlalu sibuk dan mengganggu para pembeli. Pada kondisi aktualnya di Tanah Abang terdapat sepeda motor yang mengangkut barang komoditas tekstil. Penelitian ini tidak mempertimbangkan adanya *trip* menggunakan kendaraan sepeda motor karena responden tidak mengetahui secara jelas informasi angkutan barang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Terima kasih juga untuk UP2M Teknik Sipil dan Lingkungan FTUI: POLAR yang telah mendukung publikasi penelitian ini. Penulis harap penulisan jurnal ini membawa manfaat bagi pembacanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Berry, William Dale, Feldman, S. (1998). Multiple Regression in Practice. In *Methods* (pp. 709–718).
- Brewer, A. N. N. M., & Button, K. J. (2001). Handbook of Logistics and Supply-Chain Management. In *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management*. <https://doi.org/10.1108/9780080435930>
- Chaudhari, J., Shukla, R. N., & Patel, C. R. (2022). Impact Analysis of Urban Freight Trips Generated From Wholesale Market, Ahmedabad. *Acta Logistica*, 9(3), 325– 336. <https://doi.org/10.22306/al.v9i3.316>

- Cherrett, T., Allen, J., McLeod, F., Maynard, S., Hickford, A., & Browne, M. (2012). Understanding urban freight activity – key issues for freight planning. *Journal of Transport Geography*, 24, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.05.008>
- de Oliveira, L. K., Nóbrega, R. A. de A., Ebias, D. G., & Corrêa, B. G. e. S. (2017). Analysis of freight trip generation model for food and beverage in Belo Horizonte (Brazil). *Region*, 4(1), 17–30. <https://doi.org/10.18335/region.v4i1.102>
- Dhonde, B. N., & Patel, C. R. (2021). Estimating urban freight trips using light commercial vehicles in the Indian textile industry. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 11(July 2020), 100411. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100411>
- Holguín-Veras, J., Jaller, M., Sánchez-Díaz, I., Campbell, S., & Lawson, C. T. (2013). Freight Generation and Freight Trip Generation Models. *Modelling Freight Transport*, 43–63. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410400-6.00003-3>
- Holguín-Veras, J., & Sánchez-Díaz, I. (2016). Freight Demand Management and the Potential of Receiver-Led Consolidation programs. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 84, 109–130. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.06.013>
- Holguín-Veras, José Jaller, M., Sanchez-Diaz, I., Wojtowicz, J., Campbell, S., Levinson, H., Lawson, C., Powers, E. L., & Tavasszy, L. (2012). Freight Trip Generation and Land Use. In *Freight Trip Generation and Land Use*. <https://doi.org/10.17226/23437>
- Meyer, M. D. (2016). *Transportation Planning Handbook*. In *Transportation Planning Handbook*. <https://doi.org/10.1002/9781119174660>
- Pani, A., Sahu, P. K., Patil, G. R., & Sarkar, A. K. (2018). Modelling urban freight generation: A case study of seven cities in Kerala, India. *Transport Policy*, 69(July 2017), 49–64. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.05.013>
- Rahayu, A. M. C., Raharjo, E. P., Dwipayana, A. D., & Suraharta, I. M. (2022). Identifikasi Faktor Pengungkit Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Kegiatan Industri (Studi Kasus Kawasan Industri di Kabupaten Bekasi). *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 3(1), 23–28. <https://doi.org/10.52920/jttl.v3i1.48>
- Shao, J., Liang, X., Gao, L., Yang, Y., & Peng, H. (2009). Analysis on relationship between economic growth and freight transport. *IET Conference Publications*, 2009(560 CP), 120–124. <https://doi.org/10.1049/cp.2009.1599>
- Taherdoost, H. (2018a). Sampling Methods in Research Methodology; How to Choose a Sampling Technique for Research. *SSRN Electronic Journal*, 5(2), 18–27. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205035>
- Venkadavarahan, M., & Marisamynathan, S. (2022). Development of urban freight trip generation models concerning establishment classification process for a developing country. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 11(3), 603–618. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2021.08.001>