

PEMODELAN TARIKAN PERJALANAN ANGKUTAN BARANG DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Triana Sharly P. Arifin
Fakultas Teknik
Universitas Mulawarman
Jln. Sambaliung No. 9, Samarinda
 triana.sharly@gmail.com

Abstract

East Kalimantan is a province with a large area in Indonesia. This causes the transportation of goods in the province is also large. The pattern of movement of goods in East Kalimantan Province is influenced by the potential of its natural resources. This study aims to analyze the attraction model of the movement of freight transportation in East Kalimantan Province, using the Origin and Destination Matrix of movement for 9 districts/cities in East Kalimantan Province, as well as the movement of 3 external zones. Furthermore the Origin and Destination Matrix of the movement is converted to trip units/year based on the type of truck most often used to transport goods. This is done so that in the analysis process, variables can be correlated with socio-economic data as independent variables. The analysis was performed using a zone-based correlation model, a step-by-step method of type 1. The results show that the best model for the attraction of freight transportation in East Kalimantan Province is a model that uses independent variables of egg production and chicken livestock, with a coefficient of determination of 0.564.

Keywords: trip attraction, freight transportation, Origin and Destination Matrix, external zone

Abstrak

Kalimantan Timur merupakan suatu provinsi dengan luas wilayah yang besar di Indonesia. Hal ini menyebabkan angkutan barang di provinsi ini besar pula. Pola pergerakan barang di Provinsi Kalimantan Timur dipengaruhi oleh potensi sumber daya alam yang dimilikinya. Studi ini bertujuan untuk menganalisis model tarikan pergerakan angkutan barang di Provinsi Kalimantan Timur, dengan menggunakan Matriks Asal Tujuan pergerakan untuk 9 kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Timur, serta pergerakan 3 zona eksternal. Selanjutnya Matriks Asal Tujuan pergerakan dikonversikan ke satuan trip/tahun berdasarkan jenis truk yang paling sering digunakan untuk mengangkut barang. Hal ini dilakukan agar dalam proses analisis, variabel dapat dikorelasikan dengan data sosial-ekonomi sebagai variabel bebas. Analisis dilakukan dengan menggunakan model korelasi berbasis zona, metode langkah demi langkah tipe 1. Dari hasil pemodelan diperoleh bahwa model terbaik untuk tarikan angkutan barang di Provinsi Kalimantan Timur adalah model yang menggunakan variabel-variabel bebas produksi telur dan ternak ayam, dengan koefisien determinasi sebesar 0,564.

Kata-kata kunci: tarikan pergerakan, angkutan barang, Matriks Asal dan Tujuan, zona eksternal

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki letak geografis yang strategis, dengan jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi. Hal ini menyebabkan tingkat kebutuhan masyarakat akan barang meningkat hampir di seluruh daerah di Indonesia, mulai provinsi sampai ke kabupaten atau kota.

Selama ini pergerakan angkutan barang di Indonesia didominasi oleh angkutan jalan, yang mencapai sekitar 90% dan bahkan cenderung dengan beban berlebih (Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Timur, 2014). Besarnya pergerakan angkutan barang di Indo-

nesia dapat direpresentasikan dengan Matriks Asal-Tujuan (MAT) atau dengan diagram garis keinginan (*desire line*).

Angkutan barang mempunyai peran penting sebagai pengangkutan kebutuhan ekonomi. Hasil survei *Origin Destination* (O-D) atau Survei Asal-Tujuan Nasional pada tahun 2001 dan tahun 2006 menyatakan bahwa hampir 83% pergerakan barang di Indonesia terjadi di Pulau Jawa, 10% di Pulau Sumatera, dan sisanya terdistribusi di bagian timur kepulauan Indonesia.

Kalimantan Timur merupakan provinsi dengan total luas wilayah terbesar ketiga di Indonesia setelah Papua dan Kalimantan Tengah. Luas wilayah Provinsi Kalimantan Timur sekitar 127.346,92 km² (Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur, 2012). Hal ini menyebabkan tingkat pergerakan angkutan barang di Provinsi Kalimantan Timur cukup besar.

Pola pergerakan barang di Provinsi Kalimantan Timur dipengaruhi oleh potensi sumber daya alamnya. Kalimantan Timur memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah, dengan yang utama adalah hasil tambang, seperti minyak, gas alam, dan batu bara. Sedangkan potensi sumber daya alam yang lain adalah hasil-hasil perkebunan, kehutanan, dan perikanan. Hasil perkebunan yang sangat menonjol di Provinsi Kalimantan Timur adalah hasil perkebunan kelapa sawit. Berdasarkan data O-D Nasional tahun 2011, total pergerakan barang di Provinsi Kalimantan Timur mencapai 12.373.676 ton per tahun. Sedangkan untuk total keseluruhan, termasuk pergerakan antarprovinsi, adalah sebesar 94.211.204 ton per tahun (Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Timur, 2014).

Luas wilayah yang besar dan kondisi perbukitannya menimbulkan masalah transportasi barang di Provinsi Kalimantan Timur. Kurangnya perhatian yang diberikan terhadap transportasi barang dalam sistem transportasi di Indonesia, khususnya di Provinsi Kalimantan Timur, menyebabkan harga barang sangat bervariasi dari tingkat produsen hingga ke tingkat konsumen. Selain dipengaruhi oleh biaya produksi dan biaya penanganan, harga barang sangat dipengaruhi oleh biaya transportasi, baik saat barang bergerak maupun saat barang berpindah dari satu moda ke moda lainnya.

Pada penelitian ini dilakukan analisis model bangkitan dan tarikan pergerakan angkutan barang di Provinsi Kalimantan Timur. Analisis model ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk perencanaan sistem transportasi, yang kemudian dapat dijadikan dasar rencana tata ruang wilayah Provinsi Kalimantan Timur, baik untuk jangka pendek maupun untuk jangka panjang, serta peningkatan kapasitas jalan lintas provinsi di Provinsi Kalimantan Timur.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Model analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis tarikan pergerakan angkutan barang (model korelasi berbasis zona; metode langkah demi langkah tipe 1). Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan hubungan linear antara jumlah pergerakan yang tertarik pada zona dan ciri sosio-ekonomi rata-rata pada setiap zona (Irianto, 2014). Tahapan pelaksanaan analisis adalah sebagai berikut:

- a) Pembagian zona dilakukan berdasarkan pengamatan pola pergerakan yang selama ini terjadi di lapangan (eksisting). Zona eksternal dibagi atas 3 zona, yaitu: (1) Zona Eksternal 1; pergerakan asal-tujuan Provinsi Kalimantan Utara, yaitu Malinau, Bulungan, Nunukan, dan Tarakan, (2) Zona Eksternal 2; pergerakan asal-tujuan Provinsi Kalimantan Selatan, yaitu Banjarmasin dan Kota Baru, dan (3) Zona Eksternal 3; pergerakan asal-tujuan Kota Palu, Kota Makassar, dan Kota Manado.
- b) Pembagian zona internal: (1) Zona Internal 1: Kabupaten Paser, (2) Zona Internal 2: Kabupaten Kutai Kertanegara, (3) Zona Internal 3: Kabupaten Berau, (4) Zona Internal 4: Kabupaten Kutai Barat, (5) Zona Internal 5: Kabupaten Kutai Timur, (6) Zona Internal 6: Kabupaten Penajam Paser Utara, (7) Zona Internal 7: Kota Balikpapan, (8) Zona Internal 8: Kota Samarinda, dan (9) Zona Internal 9: Kota Bontang.

Matriks Asal Tujuan (MAT) yang digunakan merupakan MAT angkutan barang di Provinsi Kalimantan Timur hasil Survei ATTN (Asal Tujuan Transportasi Nasional) pada tahun 2011. Satuan yang digunakan pada data ini adalah ton/tahun. Adapun MAT tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Matriks Asal Tujuan Angkutan Barang Provinsi Kalimantan Timur (ton/tahun)

Asal	Tujuan												
	P	K	B	B	T	P	P	B	E	E	E	J	
Asal	u	u	e	a	i	a	a	o	k	k	k	J	
Asal	r	r	r	r	r	U	a	n	l	l	l	a	
Asal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Paser	-	56.163	5.764	3.759	8.859	29.854	88.503	50.717	6.778	12.883	40.040	17.500	320.820
2 Kutai Kertanegara	68.166	-	20.983	22.505	62.380	71.560	289.240	1.368.245	78.029	47.200	94.984	53.489	2.176.781
3 Berau	7.493	30.650	-	2.923	18.000	7.550	23.546	48.228	14.908	68.215	17.723	21.164	260.400
4 Kutai Barat	6.469	31.907	3.746	-	8.248	5.209	20.089	32.958	5.718	7.205	36.128	18.797	176.474
5 Kutai Timur	12.202	76.687	20.975	6.601	-	14.684	66.148	110.866	72.230	39.375	29.926	26.725	476.419
6 PPU	24.341	43.581	6.010	3.814	10.865	-	331.371	54.056	6.386	11.907	28.246	9.559	530.136
7 Kota Balikpapan	62.792	215.189	26.983	14.119	37.173	29.5342	-	244.562	35.153	48.222	83.998	47.167	1.110.700
8 Kota Samarinda	50.151	10.21.837	36.987	20.255	72.965	44.070	319.144	-	82.236	82.879	75.932	75.011	1.881.467
9 Kota Bontang	8.553	50.222	10.557	3.120	47.271	6.589	32.391	89.210	-	22.337	13.451	18.242	301.943
10 Eksternal 1	12.927	38.244	73.170	7.279	28.470	13.870	48.564	86.675	21.144	-	36.631	48.563	415.537
11 Eksternal 2	61.301	97.815	18.899	40.122	23.652	39.140	99.163	153.973	21.347	43.305	-	265.882	864.599
12 Eksternal 3	28.749	57.732	24.224	25.993	31.428	12.801	65.055	120.973	20.691	61.417	237.684	-	686.747
Jumlah	343.144	1.720.027	248.298	150.490	349.311	540.669	1.383.214	2.360.463	364.620	444.945	694.743	602.099	9.202.023

Sumber : Survei ATTN (Asal Tujuan Transportasi Nasional), Kementerian Perhubungan, 2011

Data sosial ekonomi yang akan dianalisis merupakan data yang berasal dari buku Kalimantan Timur dalam Angka tahun 2012, yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Timur. Buku ini memuat data sosial-ekonomi pada tahun 2011. Keseluruhan data ini dipilih berdasarkan kemungkinan adanya pengaruh data tersebut terhadap bangkitan dan tarikan pergerakan angkutan barang serta ketersediaan data tersebut untuk dianalisis (Tamin, 2000). Data sosial ekonomi yang digunakan tersaji pada Tabel 2.

Matriks Asal Tujuan Provinsi Kalimantan Timur

Berdasarkan MAT yang telah disajikan, didapat besar tarikan pergerakan angkutan barang setelah dikonversi menjadi trip/tahun di Provinsi Kalimantan Timur. Besar tarikan pergerakan angkutan barang yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2 Faktor Sosial Ekonomi Provinsi Kalimantan Timur (per tahun)

No.	Zona	PDRB	Luas	Banyak	Jumlah	Produksi	Produksi	Produksi	Produksi	Produksi	Produksi
		(Rupiah)	Wilayah (Ha)	Kecamatan	Penduduk	Padi Sawah (ton)	Ubi Jalar (ton)	Kacang Tanah (ton)	Kacang Hijau (ton)	Kedelai (ton)	Jagung (ton)
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
1	Paser	16.680.292	1.119.293	10	239.221	26.336	1446	112	54	155	529
2	Kutai Kertanegara	51.946.367	2.634.895	18	650.908	198.023	6864	712	285	541	2.015
3	Berau	9.607.427	2.220.033	13	186.003	16.559	1605	358	120	606	1.315
4	Kutai Barat	8.083.976	3.094.560	21	171.474	5.423	2133	93	58	31	396
5	Kutai Timur	44.900.229	3.189.649	18	265.521	19.854	1.732	202	68	299	1.117
6	Penajam Paser Utara	2.615.470	321.115	4	148.448	64.081	1.162	38	19	14	105
7	Balikpapan	22.882.880	56.128	5	579.137	997	165	6	0	0	665
8	Samarinda	27.352.115	71.783	10	755.628	15.012	317	15	4	6	50
9	Bontang	9.543.417	19.256	3	149.239	245	134	2	0	0	7
10	Eksternal 1	16.542.821	6.756.918	41	529.151	80.667	2.338	274	153	620	943
11	Eksternal 2	10.511.542	949.540	25	931.977	65.663	5.063	1.172	314	2.514	20.491
12	Eksternal 3	89.260.704	73.818	27	2.110.004	15.489	1.700	345	34	0	5.969

Tabel 3 Faktor Sosial Ekonomi Provinsi Kalimantan Timur (per tahun)

No.	Zona	Produksi	Produksi	Ternak	Ternak	Ternak	Produksi	Produksi	Jumlah	Banyak	Panjang
		Kelapa Sawit (ton)	Telur (ton)	Ayam (Ekor)	Kambing (Ekor)	Sapi (Ekor)	Perikanan Laut (ton)	Tambak Air Payau (ton)	Rumah Sakit	Kamar Hotel Berbintang	Jalan Beraspal (km)
		X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
1	Paser	918.679	252	2.050.000	4.847	12.189	10.009	3.669	1	465	223
2	Kutai Kertanegara	323.248	6.338	9.548.925	6.828	23.464	31.463	7.672	2	784	361
3	Berau	275.951	106	1.748.238	7.163	8.426	15.510	936	1	866	247
4	Kutai Barat	159.601	190	153.348	5.462	6.236	0	0	1	752	185
5	Kutai Timur	1.889.599	0	1.821.500	6.977	15.022	5.669	437	6	1.563	312
6	Penajam Paser Utara	513.640	407	35.191	4.982	10.440	4.447	5.091	2	179	59
7	Balikpapan	0	490	9.519.240	2.087	1.652	6.386	248	12	2.549	46
8	Samarinda	1.064	1.661	8.640.860	12.635	5.681	8.768	0	13	2.919	52
9	Bontang	0	41	1.781.200	358	501	8.512	81	4	866	9
10	Eksternal 1	389.764	464	3.133.985	10.005	14.372	11.872	8.387	6	2.044	624
11	Eksternal 2	0	0	14.492.901	13.546	8.461	48.602	12.057	12	5.036	776
12	Eksternal 3	0	2.056	4.795.645	9.047	5.251	23.319	661	37	7.432	1.389

Tabel 4 Besar Tarikan Pergerakan (trip/tahun) Berdasarkan MAT

No.	Zona	Tarikan Pergerakan (Trip/Tahun)
1	Paser	114.381
2	Kutai Kertanegara	573.342
3	Berau	82.766
4	Kutai Barat	50.163
5	Kutai Timur	116.437
6	Penajam Paser Utara (PPU)	180.223
7	Balikpapan	461.071
8	Samarinda	786.821
9	Bontang	121.540
10	Zona Eksternal 1	148.315
11	Zona Eksternal 2	231.581
12	Zona Eksternal 3	200.700
Jumlah		3.067.340
Rata-Rata		255.612

Analisis Model Pergerakan Tarikan

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk meramalkan suatu variabel terikat tarikan (Y) berdasarkan 20 variabel bebas yang ada. Untuk mendapatkan model yang paling

sesuai menggambarkan pengaruh suatu atau beberapa variabel bebas terhadap variabel terikat digunakan analisis regresi berganda (Usman dan Akbar, 2008). Dengan metode analisis langkah demi langkah dicari model terbaik yang paling tepat dalam mencerminkan realita yang ada (Misbahudin dan Hasan, 2013). Variabel bebas yang selanjutnya akan dianalisis regresi linier berganda adalah: (1) PDRB, (2) Luas Wilayah, (3) Jumlah Penduduk, (4) Produksi Kelapa Sawit, (5) Produksi Telur, (6) Ternak Ayam, dan (7) Ternak Kambing.

Dari 7 variabel ini kemudian dilakukan analisis regresi linier berganda menjadi beberapa tahap. Dalam setiap tahap, variabel yang tidak signifikan dihilangkan, kemudian didapatkan persamaan yang baru. Dari proses ini diperoleh model terbaik yang mendekati kondisi nyata di lapangan.

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda yang dilakukan, dapat dilakukan proses penentuan model dengan metode langkah demi langkah tipe 1 sesuai dengan prosedur yang ada (Riduwan dan Akdon. 2006). Hasil pemodelan dari tarikan pergerakan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pemodelan Tarikan Pergerakan Angkutan Barang

No.	Peubah	Tanda yang Diharapkan	Parameter Model	Tahap						
				1	2	3	4	5	6	7
1	Inersep	+/-	C	128.081,978	178.842,185	161.492,481	99.528,859	101.496,536	86.023,453	10.211,552
2	PDRB	+	X ₁	0,011	0,003	0,0004	0,0002	-	-	-
3	Luas Wilayah	+	X ₂	-0,041	-0,022	-0,027	-	-	-	-
4	Jumlah Penduduk	+	X ₄	-0,607	-0,196	-0,089	-0,064	-0,055	-	-
5	Produksi Kelapa Sawit	+	X ₁₁	14,937	-0,073	-	-	-	-	-
6	Produksi Telur	+	X ₁₂	14,937	44,053	58,438	54,357	55,673	52,348	-
7	Ternak Ayam	+	X ₁₃	0,023	0,027	0,025	0,027	0,027	0,24	0,032
8	Ternak Kambing	+	X ₁₄	32,160	-	-	-	-	-	-
	R			0,855	0,797	0,792	0,760	0,760	0,751	0,645
	R ²			0,731	0,635	0,628	0,578	0,578	0,564	0,417
	F-Stat			1,550	1,455	2,023	2,399	3,653	5,826	7,142

Dalam memilih model terbaik, digunakan kriteria seluruh parameter regresi bertanda positif, sehingga hasil yang diharapkan mendekati kondisi nyata (Ortuzar dan Willumsen, 1994). Pada studi ini, model terbaik yang terpilih dan yang mencerminkan realita yang ada adalah:

$$Y = 86.023,453 + 52,348 X_{12} + 0,024 X_{13} \quad (1)$$

Dari pemodelan yang dilakukan diketahui bahwa faktor-faktor yang memengaruhi tarikan pergerakan angkutan barang (Y) adalah Produksi Telur (X₁₂) dan Ternak Ayam (X₁₃) terhadap besarnya tarikan perjalanan (Y). Keeratn hubungan antara variabel ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,751. Sedangkan kuat hubungan yang ditunjukkan oleh variabel bebas terhadap variabel terikat dalam model yang terbentuk dapat dilihat dari koefisien determinasi (R²), yaitu sebesar 0,564.

Uji Verifikasi untuk Model Tarikan

Selanjutnya dihitung nilai Y berdasarkan nilai masing-masing variabel bebas tersebut. Nilai Y inilah yang merupakan besar tarikan pergerakan angkutan barang berdasarkan

model yang selanjutnya dibandingkan dengan besar tarikan pergerakan angkutan barang berdasarkan MAT. Tujuannya adalah sebagai verifikasi model tarikan yang diperoleh terhadap kondisi nyata yang ada di lapangan (Tamin, 2000). Besar tarikan berdasarkan model dan MAT dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Besar Tarikan Pergerakan Berdasarkan Model dan MAT

No.	Zona	Model (Trip/Tahun)	MAT (Trip/Tahun)	Selisih (Trip/Tahun)
1.	Paser	148.415	114.381	34.034
2.	Kutai Kertanegara	646.979	573.342	73.637
3.	Berau	133.530	82.766	50.764
4.	Kutai Barat	99.649	50.163	49.486
5.	Kutai Timur	129.739	116.437	13.302
6.	Penajam Paser Utara	108.174	180.223	72.049
7.	Balikpapan	340.136	461.071	120.935
8.	Samarinda	380.354	786.821	406.467
9.	Bontang	130.919	121.540	9.379
10.	Eksternal 1	185.529	148.315	37.214
11.	Eksternal 2	433.853	231.581	202.272
12.	Eksternal 3	308.747	200.700	108.047

Analisis Pertumbuhan Pergerakan Model

Berdasarkan model yang telah didapat untuk bangkitan dan tarikan, langkah selanjutnya adalah memprediksikan besar pergerakan pada masa yang akan datang. Besarnya laju pertumbuhan pergerakan kendaraan angkutan barang ditentukan berdasarkan Manual Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017, yaitu sebesar 5% per tahun (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017). Proyeksi tarikan menggunakan nilai variabel bebas dengan nilai pertumbuhan pergerakan sebesar 5% tersebut. Hasil perhitungan proyeksi tarikan pergerakan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Perhitungan Proyeksi Tarikan Pergerakan Angkutan Barang

No.	Zona	Model $Y = 86.023,453 + 52,348 X_{12} + 0,024 X_{13}$			
		2011	2012	2017	2022
1	Paser	148.415	155.836	198.890	253.840
2	Kutai Kertanegara	646.979	679.328	867.014	1.106.554
3	Berau	133.530	140.207	178.943	228.382
4	Kutai Barat	99.649	104.632	133.540	170.434
5	Kutai Timur	129.739	136.226	173.863	221.898
6	Penajam Paser Utara	108.174	113.583	144.964	185.014
7	Balikpapan	340.136	357.143	455.815	581.748
8	Samarinda	380.354	399.373	509.711	650.535
9	Bontang	130.919	137.465	175.444	223.916
10	Eksternal 1	185.529	194.806	248.627	317.318
11	Eksternal 2	433.853	455.546	581.405	742.036
12	Eksternal 3	308.747	324.185	413.751	528.062

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa model terbaik untuk tarikan angkutan barang di Provinsi Kalimantan Timur adalah model yang menggunakan variabel-variabel bebas Produksi Telur dan Ternak Ayam. Model, dengan koefisien determinasi sebesar ini mempunyai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,564.

Dengan menggunakan model-model tarikan tersebut dihitung jumlah tarikan perjalanan angkutan barang yang ditarik ke dalam Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2017. Hasilnya berturut-turut adalah untuk Zona Paser sebesar 198.890 trip/tahun, Zona Kutai Kertanegara sebesar 867.014 trip/tahun, Zona Berau sebesar 178.943 trip/tahun, Zona Kutai Barat sebesar 133.540 trip/tahun, Zona Kutai Timur sebesar 173.863 trip/tahun, Zona Penajam Paser Utara sebesar 144.964 trip/tahun, Zona Balikpapan sebesar 455.815 trip/tahun, Zona Samarinda sebesar 509.711 trip/tahun, Zona Bontang sebesar 175.444 trip/tahun, Zona Eksternal 1 sebesar 248.627 trip/tahun, Zona Eksternal 2 sebesar 581.405 trip/tahun, dan Zona Eksternal 3 sebesar 413.751 trip/tahun.

Berdasarkan model tarikan dilakukan estimasi jumlah tarikan perjalanan angkutan barang untuk tahun 2022. Hasilnya untuk Zona Paser sebesar 253.840 trip/tahun, Zona Kutai Kertanegara sebesar 1.106.554 trip/tahun, Zona Berau sebesar 228.382 trip/tahun, Zona Kutai Barat sebesar 170.434 trip/tahun, Zona Kutai Timur sebesar 221.898 trip/tahun, Zona Penajam Paser Utara sebesar 185.014 trip/tahun, Zona Balikpapan sebesar 581.748 trip/tahun, Zona Samarinda sebesar 650.535 trip/tahun, Zona Bontang sebesar 223.916 trip/tahun, Zona Eksternal 1 sebesar 317.318 trip/tahun, Zona Eksternal 2 sebesar 742.036 trip/tahun, dan Zona Eksternal 3 sebesar 528.062 trip/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur. 2012. *Kalimantan Timur dalam Angka 2012*. Samarinda.
- Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Timur. 2014. *Studi Master Plan Jaringan Kereta Api (KA) Provinsi Kalimantan Timur*. Samarinda.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2017. *Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017), Nomor 04/SE/Db/2017*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Irianto, A. 2014. *Statistik Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Misbahudin dan Hasan, I. 2013. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ortuzar J.D. dan Willumsen, L.G. 1994. *Modelling Transport*. New York, NY: John Wiley & Sons.

Riduwan dan Akdon. 2006. *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*. Bandung: Alfabeta.
Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
Usman, H. dan Akbar, P. 2008. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.