

ANALISIS POLA PERJALANAN MASYARAKAT KABUPATEN TANA TIDUNG PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Muhammad Djaya Bakri dan Iif Ahmad Syarif
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Borneo Tarakan
Email: jayabakri@gmail.com

Abstrak: Pembangunan sektor transportasi tidak terlepas dari proses perencanaan, di berbagai wilayah banyak dihadapkan oleh masalah yang timbul akibat tidak ditemukannya proses perencanaan yang sistematis dan integral. Proses perencanaan merupakan aspek penentu dalam keberhasilan pembangunan sektor transportasi, dalam tahap perencanaan transportasi diawali dengan tahap pemodelan transportasi. Pemodelan transportasi ditujukan untuk memprediksi jumlah serta lokasi kebutuhan akan transportasi. Kondisi Kabupaten Tana Tidung yang merupakan wilayah pemekaran dan baru berkembang memberikan peluang dan kesempatan bagi perencana untuk menata secara sistematis dan berkesinambungan pembangunan sektor transportasi yang belum dan tidak dapat dilakukan oleh berbagai wilayah yang telah maju dan berkembang di Indonesia saat ini. Metode analisis yang digunakan dalam menggambarkan pola pergerakan transportasi di Kabupaten Tana Tidung adalah dengan *Gravity Model*. Hasil analisis menunjukkan pergerakan internal terbesar terjadi di Kecamatan Sesayap yang merupakan Ibukota Kabupaten, tepatnya di Tideng Pale dengan pergerakan sebesar 2.577 orang per hari. Secara umum pergerakan terbesar adalah (dengan asal-tujuan) Kecamatan Sesayap sebagai wilayah pusat pemerintahan dan perdagangan di Kabupaten Tana Tidung. Pola perjalanan pada masyarakat pada tiga Kecamatan lainnya di Kabupaten Tana Tidung juga menunjukkan hal yang serupa. Aksesibilitas yang masih rendah, jumlah penduduk yang relatif kecil, wilayah yang cukup luas, serta masyarakat yang bermukim secara menyebar dalam jumlah yang kecil, menjadi tantangan bagi perencana dan pengambil kebijakan untuk melakukan pengembangan dan pembangunan pada sektor transportasi di Kabupaten Tana Tidung.

Kata kunci: sebaran pergerakan, *Gravity Model*, model sintesis

TRIP DISTRIBUTION ANALYSIS IN TANA TIDUNG DISTRICT NORTH KALIMANTAN PROVINCE

Abstract: *The most important part of development in transportation sector is the planning process, in many regions many problems exist due to the absence of systematic and integrated planning process. The transportation planning stage begins with the transportation modelling. Transportation modelling is intended to estimate the number and location of transportation demand. Tana Tidung is a new district and development regions, these conditions provide opportunities and challenges for transportation planners to systematically and sustainably organized the development transportation sector in Tana Tidung District which has not and cannot be done by regions that have developed in Indonesia at this time. The analytical method used in describing trip distribution in Tana Tidung District is by Gravity Model. The analysis show that the biggest internal trip occurred in Sesayap Sub-District, which is the District Capital, with a movement of 2, 577 people per day. In general the biggest movement with origin-destination is Sesayap Sub-District, as a central area of government and commerce in Tana Tidung. Community trip patterns in other three sub-district also show the same thing. Accessibility is still low, a small population, a large area, and community settlements that spread in small numbers a challenge for planners and policy makers to carry out development in the transportation sector in Tana Tidung District.*

Keywords: *trip distribution, Gravity Model, synthetic model*

PENDAHULUAN

Transportasi memiliki hubungan yang erat dengan pembangunan ekonomi suatu wilayah (Mahmudah *et al.*, 2011). Dalam Sistranas 2005 Nomor KM. 49 disebutkan bahwa keberhasilan pembangunan sangat dipengaruhi oleh peran transportasi sebagai urat nadi kehidupan politik, ekonomi, sosial budaya, dan pertahanan keamanan (Departemen Perhubungan, 2005). Terwujudnya sistem transportasi yang handal akan menunjang dan sekaligus menggerakkan dinamika pembangunan, mendukung mobilitas manusia, barang, serta jasa, pola distribusi nasional serta pengembangan wilayah dan peningkatan hubungan dengan wilayah lain yang pada akhirnya dapat memantapkan perkembangan kehidupan berbangsa dan negara.

Perencanaan dan penataan transportasi adalah upaya pembentukan jaringan dan strukturnya yang didapatkan melalui pemnyimbangan antara *supply-demand* (Tonny, 2011). Pembangunan sektor transportasi tidak terlepas dari proses perencanaan, di berbagai wilayah banyak dihadapkan oleh masalah yang timbul akibat tidak ditemukannya proses perencanaan yang sistematis dan integral. Pada proses perencanaan transportasi, sering ditemukan basis data yang berisikan data-data utama untuk proses perencanaan dan pengambilan kebijakan seringkali tidak tersedia, sehingga perencanaan maupun kebijakan yang diambil terkadang memberikan hasil yang kurang optimal (Firdaus dan Gunawan, 2013). Proses perencanaan merupakan aspek penentu dalam keberhasilan pembangunan sektor transportasi, dalam tahap perencanaan transportasi diawali dengan tahap pemodelan transportasi. Tahap pemodelan dilakukan untuk mengestimasi dan menggambarkan kebutuhan pengguna terhadap pelayanan transportasi (Ansusanto *et al.*, 2011).

Kabupaten Tana Tidung sebagai salah satu hasil dari proses otonomi daerah yang dibentuk sesuai dengan Undang-Undang Nomor 34 Tahun 2007 tentang Pembentukan Kabupaten Tana Tidung, merupakan 1 (satu) dari 4 (empat) Kabupaten di Provinsi Kalimantan Utara. Kondisi Kabupaten Tana Tidung yang merupakan wilayah pemekaran dan baru berkembang memberikan peluang dan kesempatan bagi perencana untuk menata

secara sistematis pembangunan sektor transportasi yang belum dan tidak dapat dilakukan oleh berbagai wilayah yang telah maju dan berkembang di Indonesia saat ini (Bakri, 2016).

MATERI DAN METODE

Pemodelan transportasi ditujukan untuk mengestimasi jumlah dan lokasi permintaan akan transportasi. Perlu pertimbangan dan penentuan tingkat keakuratan dari tahap pemodelan transportasi (Sulistiyorini *et al.*, 2015). Pemodelan transportasi ditujukan untuk menyelesaikan permasalahan yang diakibatkan oleh pergerakan (Naufal dan Triana, 2016). Suatu model didefinisikan sebagai bentuk simplikasi dari keadaan sebenarnya, dimana model semakin rumit dibuat ketika harus mendekati bentuk aslinya. Tamin (2000) menyebutkan bahwa dalam perencanaan, pemodelan, dan rekayasa transportasi, digunakan beberapa model utama, seperti model grafis dan model matematis. Hal ini disebabkan kebutuhan akan pelayanan transportasi bersifat sangat kualitatif dan mempunyai karakteristik yang bervariasi sebagai fungsi dari waktu, tujuan perjalanan, frekuensi, dan lain-lain. Kabupaten Tana Tidung adalah kabupaten termuda di Kalimantan Timur. Sesuai dengan UU No. 34 tahun 2007 (Departemen Dalam Negeri, 2007), tentang Pembentukan Kabupaten Tana Tidung. Kabupaten ini kemudian di sahkan oleh Presiden RI pada tanggal 10 Juli 2007. Kabupaten Tana Tidung resmi menjadi Kabupaten ke-10 atau Daerah Otonom ke-14 di Provinsi Kalimantan Timur, dengan dilantiknya Pejabat Bupati Tana Tidung pada tanggal 18 Desember 2007. Kabupaten ini memiliki luas wilayah administrasi seluas 4.828,58 km², atau hanya 35,63% dari wilayah Kabupaten Induknya. Wilayah administratif Kabupaten Tana Tidung terdiri dari 5 Kecamatan dan 30 Desa/Kelurahan. yaitu Kecamatan Sesayap, Sesayap Hilir, Tana Lia Kecamatan Betayau dan Kecamatan Muruk Rian. Penelitian ini mengkaji pemodelan pergerakan orang di Kabupaten Tana Tidung dengan penetapan zona berdasar kan kecamatan di Kabupaten Tana Tidung dan pusat kegiatan pada tiap-tiap kecamatan sebagai pusat zona. Pengumpulan data dilakukan dengan *Home Interview Survey (HIS)*. *HIS* dijabarkan dalam kuesioner yang

memuat data jumlah jiwa per KK, waktu dan panjang perjalanan, kepemilikan kendaraan, bahkan biaya perjalanan. Metode analisis yang digunakan dalam memprediksikan pola pergerakan transportasi adalah dengan *Gravity Model*.

Kurang praktis apabila pengumpulan data dilaksanakan dengan melibatkan seluruh populasi. Oleh karena itu, survei dan pengumpulan data dilaksanakan dengan teknik sampling. Responden dianggap dapat mewakili seluruh populasi dan untuk itu ditentukan melalui metode statistik, dimana penduduk dipilih secara acak, sehingga dapat diminimalisir penggunaan waktu, biaya, dan tenaga pada proses pengumpulan data. Secara demografi penduduk Kabupaten Tana Tidung berdasarkan data BPS Tahun 2020 sebesar 28.926 jiwa, penyebaran penduduk dari lima kecamatan tidak merata dengan distribusi jumlah penduduk adalah: Kecamatan Sesayap sebesar 11.670 jiwa (42,03%), Kecamatan Sesayap Hilir 8.042 jiwa (27,80%), Kecamatan Tana Lia sebesar 4.061 jiwa (14,03%), Kecamatan Betayau 3.157 jiwa (10,91%), serta Kecamatan Muruk Rian sebesar 1.996 (6,90%) (BPS Kalimantan Utara, 2020). Dalam penentuan sampel digunakan metode *Stratified Random Sampling*, jumlah sampel ditentukan berdasarkan jumlah total populasi Kabupaten Tana Tidung dengan menggunakan rumus *Slovin*, (Suhendra dan Prasetyanto, 2016) sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1} \tag{1}$$

dengan:

N = Ukuran populasi

1 = Konstanta

d = Nilai *significant* (sebesar 5%)

Setelah jumlah sampel dari populasi total didapatkan, jumlah sampel tersebut kemudian ditetapkan berdasarkan persentase dari total penduduk pada tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Tana Tidung. Jumlah sampel di lapangan mengalami penyesuaian setelah mempertimbangkan tingkatan (*strata*) elemen populasi, seperti ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah sampel *home interview survey*

No	Kecamatan	Jumlah Sampel
1	Sesayap	143
2	Sesayap Hilir	112
3	Tana Lia	58
4	Muruk Rian	45
5	Betayau	65
TOTAL		423

Bangkitan dan Tarikan

Analisis Bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan untuk memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dan dari suatu tata guna lahan (Amal, 2006). Pendekatan analisis bangkitan dan tarikan pada umumnya menggunakan analisis korelasi dan analisis kategori. Pada pengumpulan data ditemukan kesulitan untuk memodelkan bangkitan dan tarikan pergerakan menggunakan analisis kategori, sehingga digunakan pendekatan analisis korelasi. Pada pendekatan analisis korelasi hanya digunakan satu peubah, yaitu jumlah penduduk, sehingga didapatkan persamaan untuk bangkitan dan tarikan adalah sebagai berikut:

Persamaan bangkitan:

$$y = 43,571x - 60,667 \tag{2}$$

Persamaan tarikan:

$$y = 45,514x - 67,467 \tag{3}$$

Persamaan tersebut didapatkan berdasarkan pendekatan terhadap hasil *Home Interview Survey (HIS)* dan data jumlah penduduk berdasarkan zona yang diamati serta berpedoman pada Modul Perencanaan Transportasi Jalan Perkotaan (Kota Kecil) (Puslitbang Jalan dan Jembatan, 2013), dengan:

Y = jumlah bangkitan/tarikan

X = jumlah penduduk/100

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Pergerakan

Sebaran pergerakan dalam perencanaan transportasi dijabarkan dalam bentuk arus pergerakan yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu. Untuk

menggambarkan kondisi tersebut dibuat dalam bentuk Matriks Asal Tujuan (MAT). MAT adalah matriks dua dimensi yang berisi mengenai besarnya pergerakan antar lokasi atau antar zona di dalam daerah tertentu. Pada kajian ini digunakan metode analisis sebaran pergerakan Tidak-Langsung, model sintesis (*gravity*). Persamaan (4) menunjukkan pergerakan orang di hitung menggunakan *Double Constrain Gravity Model*. Persamaan (5) dan persamaan (6) menunjukkan formula untuk memberikan batasan pada bangkitan dan tarikan pergerakan.

Persamaan pergerakan

$$T_{id} = A_i \cdot O_i \cdot B_d \cdot D_d \cdot f(C_{id}) \quad (4)$$

Dimana:

$$A_i = \frac{1}{\sum_{d=1}^N (B_d \cdot D_d \cdot f_{id})} \quad (5)$$

$$B_d = \frac{1}{\sum_{i=1}^N (A_i \cdot O_i \cdot f_{id})} \quad (6)$$

Hal terpenting dalam persamaan di atas perlu ditetapkan terlebih dahulu (f_{id}) yang diasumsikan sebagai paramater aksesibilitas (kemudahan) antara zona i dan zona d . Dalam kajian ini digunakan fungsi pangkat. Sebelum menentukan nilai (α) perlu ditentukan terlebih dahulu ukuran aksesibilitas zona kecamatan di Kabupaten Tana Tidung (C_{id}). Ukuran aksesibilitas zona yang digunakan adalah jarak pada masing-masing zona. Jarak

pada masing-masing zona didapatkan dengan menggunakan model jarak *euclidean*, yang disajikan dalam matriks jarak pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 menunjukkan nilai koordinat pada tiap-tiap pusat zona dalam koordinat desimal dan koordinat UTM. Menkonversi koordinat desimal menjadi koordinat UTM adalah upaya untuk memudahkan dalam menghitung jarak dengan persamaan jarak *euclidean*. Koordinat UTM merupakan penyederhaan bentuk koordinat dalam satuan panjang. Pusat zona Sesayap (489,205;398,881), Sesayap Hilir (500,840;396,284), Tana Lia (558,860;405,782), Muruk Rian (479,323;395,025), dan Betayau (499,863;385,482).

Tabel 3 menunjukkan jarak pada tiap-tiap zona dalam kilometer. Jarak pada 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, dan 5-5 menunjukkan *coverage area* pada tiap-tiap zona. Zona 1 (Sesayap), Sesayap Hilir, dan Muruk Rian merupakan zona dengan jarak yang berdekatan, yaitu kurang dari 15 km. zona terjauh adalah zona 3 (Tana Lia), hal ini menunjukkan keadaan sebenarnya karena wilayah Kecamatan Tana Lia berada pada pulau yang berbeda.

Tabel 2. Koordinat tiap zona dalam UTM

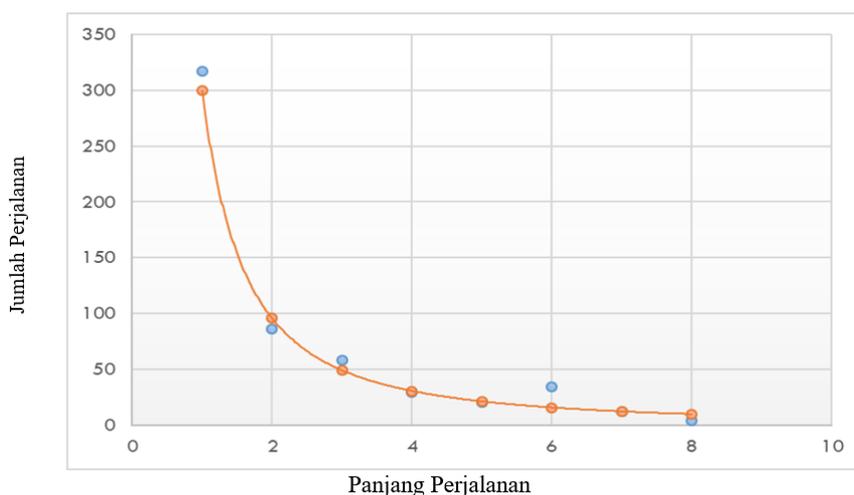
Titik	Kecamatan	Decimal Coordinate		Terletak Pada Zona 50 N	UTM (Universal Transverse Mercator)			
		Latitude	Longitude		X	Y	X	Y
					m	m	Km	Km
1	Sesayap	3,608755	116,902796	489204,93	398881,73	489,205	398,881	
2	Sesayap Hilir	3,585264	117,007565	500840,16	396284,59	500,840	396,284	
3	Tana Lia	3,671028	117,530036	558860,36	405781,90	558,860	405,782	
4	Muruk Rian	3,573855	116,813826	479323,48	395025,00	479,323	395,025	
5	Betayau	3,487537	116,998765	499862,83	385482,40	499,863	385,482	

Tabel 3. Jarak Tiap Zona dalam Kilometer

D	Km				
	1	2	3	4	5
1	8	12	70	11	17
2	12	22	59	22	11
3	70	59	13	80	62
4	11	22	80	10	23
5	17	11	62	23	4

Koordinat tiap-tiap zona tersebut sebagai fungsi dari (C_{id}), setelah itu menentukan nilai ($-\alpha$), berdasarkan hasil survei didapatkan nilai panjang perjalanan seperti yang terlihat pada Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan hubungan antara panjang perjalanan dan jumlah perjalanan. Fungsi dari hubungan tersebut menunjukkan nilai eksponensial negatif, nilai tersebut kemudian dijadikan sebagai fungsi ($-\alpha$). Nilai (α) = 1,65, yang selanjutnya memasukkan fungsi (α) ke dalam matriks jarak sebagai matriks hambatan atau

fungsi (FC_{id}) seperti yang terdapat pada persamaan (4). Setelah didapatkan nilai dari $f(C_{id})$, karena digunakan metode PACGR (*Production Attraction Constrains Gravity*) ditentukan terlebih dahulu nilai A_i dan B_d yang merupakan fungsi batasan dalam perhitungan untuk menentukan besarnya pergerakan pada persamaan (4). Nilai tersebut didapatkan setelah melakukan pengulangan perhitungan (iterasi) sehingga didapatkan nilai A_i dan B_d , sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik hubungan panjang perjalanan dan jumlah perjalanan

Tabel 4. Hasil pengulangan perhitungan nilai B_d

	1	2	3	4	5
A1	120,37128	59,27135	3,19463	71,86847	32,61869
A2	92,13906	34,37372	6,62238	34,68077	107,69071
A3	3,32925	4,43957	54,23096	2,65637	4,02491
A4	20,21752	6,27595	0,71705	22,80800	5,78348
A5	8,88364	18,86705	1,05185	5,59918	89,21910
Total	244,94075	123,22763	65,81688	137,61279	239,33688
B_d	0,00408	0,00812	0,01519	0,00727	0,00418

Tabel 5. Hasil pengulangan perhitungan nilai A_i

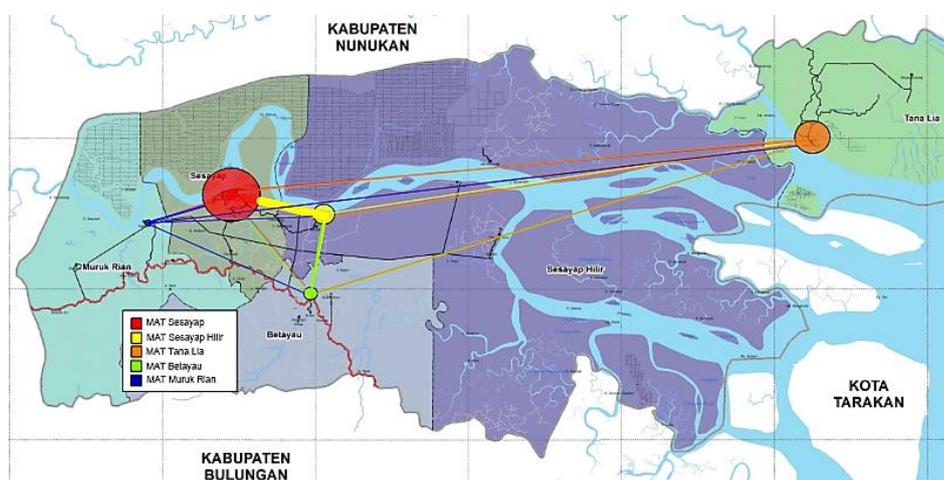
	B1	B2	B3	B4	B5	Total	A_i
1	0,728333	0,488291	0,024418	0,124426	0,052731	1,418198	0,70512
2	0,358634	0,182163	0,032561	0,038625	0,111990	0,723973	1,38127
3	0,019330	0,035095	0,397750	0,004413	0,006244	0,462831	2,16062
4	0,434856	0,183791	0,019483	0,140369	0,033235	0,811734	1,23193
5	0,197366	0,570706	0,029520	0,035594	0,529581	1,362768	0,73380

Nilai-nilai tersebut menjadi dasar untuk menentukan besarnya pergerakan pada tiap-tiap zona asal dan tujuan di Kabupaten Tana Tidung yang hasil lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6. dan Gambar 2. adalah *Desire Line* MAT per kecamatan dengan ketebalan garis menunjukkan besarnya pergerakan. Semakin tebal garisnya semakin besar pergerakan pada tiap-tiap zona. Semakin besar lingkaran menunjukkan semakin besar pula pergerakan internal di pusat zona kecamatan yang dimaksud. Hasil perhitungan pergerakan pada tiap-tiap zona adalah pergerakan terbesar adalah pergerakan asal-tujuan dari dan ke wilayah Kecamatan Sesayap total bangkitan

dan tarikan wilayah Kecamatan Sesayap adalah 5.018 pergerakan (bangkitan) dan 5244 pergerakan (tarikan). Jumlah pergerakan menunjukkan nilai yang semakin kecil berdasarkan jarak pada tiap-tiap zona, hal ini disebabkan oleh penggunaan nilai jarak sebagai fungsi aksesibilitas pada tiap-tiap zona. Pada zona 3 (Kecamatan Tana Lia) menunjukkan bahwa pergerakan internal pada zona tersebut cukup tinggi, disebabkan oleh Kecamatan Tana Lia merupakan wilayah pulau yang terpisah dari *mainland* Kabupaten Tana Tidung.

Tabel 6. Matriks asal tujuan hasil ekstrapolasi

Zona	1	2	3	4	5	o_i	O_i	E_i	A_i
1	2.577	1.728	86	440	187	5.018	5.018	1	0,70512
2	1.973	1.002	179	212	616	3.982	3.982	1	1,38127
3	71	129	1.467	16	23	1.707	1.707	1	2,16062
4	433	183	19	140	33	808	808	1	1,23193
5	190	550	28	34	510	1.313	1.313	1	0,73380
d_d	5.244	3.592	1.780	843	1.369	12.828			
D_d	5.244	3.592	1.780	843	1.369		12.828		
E_i	1	1	1	1	1				
B_d	0,00408	0,00812	0,01519	0,00727	0,00418				



Gambar 2. *Desire line* pergerakan masyarakat Kabupaten Tana Tidung

Hasil analisis menunjukkan pergerakan internal terbesar terjadi di Kecamatan Sesayap yang merupakan Ibukota Kabupaten, tepatnya di Tideng Pale (titik 1) dengan pergerakan sebesar 2.577 orang per hari. Pergerakan dari Kecamatan Sesayap dengan tujuan terbesar hingga terkecil secara berurutan adalah Sesayap Hilir dengan 1.728 pergerakan orang per hari, Muruk Rian dengan 440 orang per hari, Betayau dengan 187 orang per hari dan Tana Lia dengan 86 orang per hari. Secara umum pergerakan terbesar adalah (dengan asal-tujuan) Kecamatan Sesayap sebagai wilayah pusat pemerintahan dan perdagangan di Kabupaten Tana Tidung. Pola perjalanan pada masyarakat pada tiga Kecamatan lainnya di Kabupaten Tana Tidung menunjukkan hal yang serupa.

Hasil pemodelan pada pergerakan di Kecamatan Tana Lia, menunjukkan hasil yang menarik adalah kegiatan perjalanan di Tana Lia ini hanya bersifat internal (dalam kecamatan itu sendiri) dengan besar 1.467 orang per hari. Sementara untuk tujuan ke luar Kecamatan Tana Lia sendiri tergolong kecil, hanya 14% dari keseluruhan kecamatan di luar Tana Lia. Tujuan terbesar dari Tana Lia adalah ke Kecamatan Sesayap Hilir dengan 129 orang per hari, ke Kecamatan Sesayap 71 pergerakan orang per hari, 23 pergerakan orang per hari ke Kecamatan Betayau dan 16 pergerakan orang per hari ke Kecamatan Muruk Rian. Kecamatan Tana Lia ini memang cukup “terisolasi” dengan kecamatan lainnya karena saat ini hanya dapat ditempuh melalui jalur sungai.

SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil dari kajian ini menggambarkan pola perjalanan masyarakat Kabupaten Tana Tidung dengan pemodelan sintetis. Ukuran aksesibilitas pada pemodelan menggunakan jarak zona, karena ukuran aksesibilitas seperti waktu ataupun biaya belum mampu memberikan keakuratan model apabila diterapkan pada Kabupaten Tana Tidung. Pola pergerakan menunjukkan nilai yang berbeda tergantung pada aksesibilitas pada tiap-tiap zona. Pergerakan terbesar terjadi di Kecamatan Sesayap. Hal ini

disebabkan karena fungsi Kecamatan Sesayap merupakan Ibu Kota Kabupaten, sehingga pusat pemerintahan dan pusat kegiatan ekonomi berada pada zona tersebut. Wilayah yang berdekatan dengan Kecamatan Sesayap juga menunjukkan kecenderungan pola yang sama. Pergerakan internal yang cukup besar pada zona Tana Lia menunjukkan akses yang didapatkan oleh wilayah tersebut ke dan dari wilayah lainnya sangat minim.

Pola pergerakan menunjukkan bahwa pola perjalanan pada masyarakat di Kabupaten Tana Tidung diperlukan sebagai dasar bagi pengambil kebijakan untuk melakukan pengembangan dan pembangunan sektor transportasi di Kabupaten Tana Tidung.

Aksesibilitas yang masih rendah, jumlah penduduk yang relatif kecil, wilayah yang cukup luas, serta masyarakat yang bermukim secara menyebar dalam jumlah yang kecil, menjadi tantangan bagi perencana dan pengambil kebijakan untuk melakukan pengembangan dan pembangunan. Keakuratan untuk lebih mengecilkan wilayah zona, seperti menggunakan tiap-tiap desa sebagai zona memungkinkan akan menunjukkan hasil yang lebih baik, namun dengan biaya dan waktu yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Amal, A. S. (2006). Analisa Model Sebaran Perjalanan Internal Masyarakat Kota Batu Dengan Menggunakan Metode Gravitasi. *GAMMA*, 1, 98–103. Retrieved from <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/gamma/issue/view/12>
- Ansusanto, J. D., Munawar, A., Priyanto, S., & Wibisono, B. H. (2011). Pola Perilaku Perjalanan Di Wilayah Perkotaan. *Seminar Nasional VII 2011 Teknik Sipil ITS Surabaya*, (Penanganan Kegagalan Pembangunan dan Pemeliharaan Infrastruktur), 67–72. Surabaya.
- Bakri, M. D. (2016). *Transportasi Multimoda Sebuah Pemodelan Kebutuhan Transportasi Multimoda* (Pertama). Malang: Intimedia.
- BPS Kalimantan Utara. (2020). Provinsi Kalimantan Utara Dalam Angka Dalam

- Angka 2020. In BPS Kalimantan Utara (Ed.), *Provinsi Kalimantan Utara Dalam Angka Dalam Angka 2020*. Tanjung Selor: BPS Kaltara.
- Departemen Dalam Negeri. (2007). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2007 Tentang Pembentukan Kabupaten Tana Tidung Di Provinsi Kalimantan Timur*. Jakarta: Kementerian Hukum Dan HAM Republik Indonesia.
- Departemen Perhubungan. (2005). Sistem Transportasi Nasional (Sistranas). *Peraturan Menteri Perhubungan No: Km.49 Tahun 2005*, p. 77. Retrieved from http://jdih.dephub.go.id/produk_hukum/view/UzAwdUIEUTVJRlJCU0ZWTOIESXdNRFU9
- Firdaus, O., & Gunawan, I. (2013). Analisis Pola Perjalanan Orang Di Kota Pangkal Pinang. *Jurnal Fropil*, 1(2), 134–149. <https://doi.org/https://doi.org/10.33019/fropil.v1i1.255>
- Mahmudah, N., Parikesit, D., Malkhamah, S., & Priyanto, S. (2011). Pengembangan Metodologi Perencanaan Transportasi Barang Regional. *Jurnal Transportasi*, 11(3), 173–182. <https://doi.org/10.26593>
- Naufal, F., & Triana, S. (2016). Simulasi Pemodelan Transportasi pada Jaringan Jalan Menggunakan Aplikasi Saturn. *Rekaracana*, 2(1), 72–82. Retrieved from <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaracana/issue/view/163/showToc>
- Suhendra, A., & Prasetyanto, D. (2016). Kajian Tingkat Kepuasan Pengguna Trans Metro Bandung Koridor 2 Menggunakan Pendekatan Importance-Performance Analysis. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2(2), 59–70. Retrieved from <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaracana/issue/view/164>
- Sulistiyorini, R., Herianto, D., & Gaol, I. B. L. (2015). Analisis Kinerja Jaringan Jalan di Provinsi Lampung dengan Menggunakan Pemodelan Transportasi. *Rekayasa*, 19(3), 191–204. Retrieved from <http://ft-sipil.unila.ac.id/ejournals/index.php/jrekayasa/issue/view/28>
- Tamin, O. Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. In *Perencanaan dan pemodelan transportasi* (Kedua). Bandung: Penerbit ITB.
- Tonny, J. (2011). Analisis Pola Dan Estimasi Pergerakan Barang Sebagai Pertimbangan Prioritas Pembangunan Jalan Di Kabupaten Bengkalis - Provinsi Riau. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 11(2), 1–12. Retrieved from <https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/planologi/issue/view/116/showToc>