

**PENGARUH JUMLAH SAMPEL TERHADAP MODEL DAN
BANGKITAN PERJALANAN DI KOTA RANTAU PADA
PENELITIAN MANAJEMEN TRANSPORTASI**

Noor Jasmani

**Dosen Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan
E-mail: jasmani23@yahoo.co.id /HP.+6282148542526**

ABSTRAK

Penelitian ini mengenai permodelan bangkitan perjalanan dengan ukuran sampel yang bervariasi, yaitu 50%, 75% dan 100% dengan metode analisa regresi linear. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat model bangkitan perjalanan terkait dengan jumlah ukuran sampel dan untuk mengetahui pengaruh ukuran sampel tersebut terhadap model dan hasil bangkitan perjalanan. Penelitian ini dilakukan dengan cara pendataan langsung dengan menggunakan kuesioner, yang diisi secara langsung mandiri oleh responden maupun dengan bantuan petugas survei. Penelitian ini dilakukan di kota Rantau Kabupaten Tapin dengan cara sampel acak sejumlah 756 rumah tangga yang tersebar di 11 kecamatan. Pengujian dilakukan pada faktor sosial ekonomi seperti jumlah anggota rumah tangga, pendapatan rumah tangga, kepemilikan sepeda motor dan kepemilikan mobil. Kemampuan model untuk menjelaskan variasi yang terjadi diukur dengan koefisien determinasi dengan rentang 0,911 sampai dengan 1,000. Jumlah model bangkitan perjalanan yang terbaik ada 3 buah dari 11 buah model yang terpilih, dengan populasi yang mendominasi model tersebut ($y = a + b \cdot \text{populasi}$). Semakin sedikit jumlah sampel yang diambil menyebabkan bertambahnya nilai koefisien a dan b , juga y . Dengan uji perbandingan Kruskal-Wallis dapat dibuktikan bahwa ukuran sampel tidak begitu mempengaruhi perubahan nilai koefisien a dan b maupun jumlah bangkitan perjalanan.

Kata Kunci: Analisa regresi, ukuran sampel, model bangkitan perjalanan dan uji Kruskal Wallis

ABSTRACT

This research is about trip generation modeling with various sample sizes, namely 50%, 75% and 100% with linear regression analysis method. The purpose of this study is to create a trip generation model related to the number of sample sizes and to determine the effect of this sample size on the trip generation model and results. This research was conducted by direct data collection using a questionnaire, which was filled in directly independently by the respondents or with the assistance of survey officers. This research was conducted in the city of Rantau, Tapin Regency by means of a random sample of 756 households spread over 11 districts. The test is carried out on socio-economic factors such as the number of household members, household income, motorcycle ownership and car ownership. The model's ability to explain the variations that occur is measured by the coefficient of determination ranging from 0.911 to 1,000. The best number of trip generation models is 3 out of 11 selected models, with a population that dominates the model ($y = a + b \cdot \text{Population}$). The smaller the number of samples taken causes an increase in the value of the coefficients a and b , also y . With the Kruskal-Wallis comparison test, it can be proven that the sample size does not really affect the changes in the value of the coefficients a and b or the number of trip generation.

Keywords: Regression analysis, sample size, trip generation model and Kruskal Wallis test

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada suatu proses permodelan, ketepatan model sangat tergantung pada jumlah (ukuran) sampel yang diambil. Semakin sedikit jumlah sampel yang diambil akan memerlukan biaya yang lebih sedikit, tetapi akan menghasilkan model yang kurang baik. Sedangkan semakin banyak jumlah sampel yang diambil akan menghasilkan model yang lebih baik (mendekati ketepatan), tetapi akan memerlukan biaya yang lebih mahal, surveyor yang lebih banyak dan waktu proses yang cukup lama. Disini penulis mencoba melakukan studi pengaruh ukuran sampel terhadap model dan hasil bangkitan perjalanan (Trip Production) untuk mencari alternatif yang terbaik.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Seperti apakah model bangkitan perjalanan dengan terkait dengan variasi ukuran sampel?
2. Bagaimana pengaruh ukuran sampel tersebut terhadap model dan hasil bangkitan perjalanan?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menyusun beberapa buah model bangkitan perjalanan terkait dengan variasi ukuran sampel.
2. Mengetahui pengaruh ukuran sampel terhadap model dan hasil bangkitan perjalanan.

Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam menyelesaikan penelitian ini, maka dirasa perlu untuk melakukan pembatasan mengenai ruang lingkup pada penelitian ini. Adapun pembatasan mengenai ruang lingkup tersebut adalah:

1. Variabel yang digunakan dalam model bangkitan perjalanan ini adalah populasi, pendapatan, kepemilikan sepeda motor dan kepemilikan mobil sebagai variabel bebas sedangkan jumlah perjalanan sebagai variabel tidak bebas.
2. Pendapatan yang digunakan untuk memperkirakan jumlah Bangkitan Perjalanan di wilayah kota Rantau adalah model regresi berganda (*Multiple Regresi*).
3. Wilayah penelitian ini adalah wilayah perkotaan saja, meliputi satu kota yaitu kota yang terdiri atas 11 kecamatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Permodelan

Menurut Tamin (2000) Model adalah alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur untuk mendapatkan tujuan tertentu, yaitu penjelasan dan pengertian yang lebih mendalam serta untuk kepentingan peramalan.

Menurut Stopher (1980) bahwa konsep perencanaan transportasi telah berkembang dengan pesatnya dan yang populer saat ini adalah “Konsep Perencanaan Transportasi Empat Tahap”. Konsep ini memiliki beberapa sub model yang masing-masing harus dilakukan secara terpisah dan sistematis, yaitu:

1. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan (*Trip Generation*)
2. Sebaran Perjalanan (*Trip Distributary*)
3. Pemilihan Modal (*Modal Split*)
4. Pembebanan Rute (*Trip Assignment*)

Model Bangkitan Perjalanan / Trip Generation

Menurut Tamin (2000) ada beberapa definisi dasar mengenai model bangkitan perjalanan/Trip Generation sebagai berikut:

Bangkitan Perjalanan / Trip Generation

Bangkitan Perjalanan adalah tahapan permodelan untuk memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu-lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu-lintas. Bangkitan lalu-lintas ini meliputi antara lain:

- Pergerakan yang meninggalkan suatu zona / *trip production*
- Pergerakan yang menuju ke suatu zona / *trip attraction*

Perjalanan

Perjalanan adalah pergerakan suatu arah dari zona asal ke zona tujuan, termasuk pergerakan berjalan kaki.

Pergerakan Berbasis Rumah

Adalah pergerakan yang salah satunya atau kedua zona (asal dan/atau tujuan) pergerakan tersebut adalah rumah/daerah pemukiman dan tempat tinggal.

Penentuan Jumlah Sampel

Menurut Tamin (2000)

Beberapa nilai sampel yang telah direkomendasikan untuk digunakan selama hampir 20 tahun.

Menurut Pignataro (1973)

Pignataro menyarankan beberapa ukuran sampel yang telah banyak digunakan untuk survei wawancara rumah tangga seperti terlihat pada Tabel 1.2 berikut:

Tabel 1.1. Rekomendasi Ukuran Sampel Survei Wawancara Rumah Tangga

Populasi	Ukuran Sampel Rumah Tangga
Dibawah 50.000	1 : 5(20%)
50.000 – 150.000	1 : 8(12,5%)
150.000 – 300.000	1 : 10(10%)
300.000 – 500.000	1 : 15(6,7%)
500.000 – 1.000.000	1 : 20(5%)
Diatas 1.000.000	1 : 25 (4 %)

Sumber : Tamin (2000)

Tabel 1.2. Ukuran Sampel Survei Wawancara Rumah Tangga

Populasi	Ukuran Sampel (Rumah tangga)			
Dibawah 50.000	1	5	1	10
50 000 – 150 000	1	8	1	20
150.000 – 300.000	1	10	1	35
300.000 – 500.000	1	15	1	50
500.000 – 1.000.000	1	20	1	70
Diatas 1.000.000	1	25	1	100

Sumber : Pignataro (1973)

Faktor Yang Mempengaruhi Pergerakan Manusia

Menurut Tamin (2000) berdasarkan pada beberapa kajian yang telah dilakukan sebaiknya hal berikut perlu dipertimbangkan dalam permodelan bangkitan pergerakan, yaitu Penghasilan keluarga, Kepemilikan kendaraan, Struktur rumah tangga, Ukuran rumah tangga, Kepadatan daerah pemukiman dan Aksesibilitas.

Analisa Regresi

Menurut Walpole (1995), Hubungan antara peubah bebas dan respon, yang dicocokkan dengan data hasil pengamatan, ditandai dengan persamaan prediksi yang disebut persamaan regresi. Bila Y dan X masing-masing tunggal, persoalannya menjadi regresi Y atas X . Bila ada k peubah bebas, maka dikatakan regresi Y atas X_1, X_2, \dots, X_k . Istilah regresi linear berarti, bahwa rata-rata $\mu_y | x$ mempunyai hubungan (berkaitan) linear dengan x dalam bentuk linear populasi:

$$\mu_y | x = \alpha + \beta x$$

Koefisien regresi α dan β merupakan dua parameter yang akan ditaksir dari data terok (sampel). Bila taksiran untuk kedua parameter itu masing-masing dinyatakan dengan a dan b maka μ_y dapat ditaksir dengan \hat{y} dari bentuk garis regresi berdasarkan terok (sampel) atau garis kecocokan regresi: $Y = a + bx$.

Regresi Linear Sederhana

Dalam hal regresi linear sederhana, hanya akan terdapat satu peubah bebas x dan satu peubah tidak bebas Y , datanya dapat disajikan sebagai pasangan pengamatan $\{ (x_i, y_i ; i = 1, 2, n) \}$. Bila dimisalkan bahwa semua rata-rata $\mu_y | X_i$ terletak pada satu garis lurus, maka tiap Y_i dapat ditulis sebagai model regresi linear sederhana seperti berikut:

$$Y_i = \mu_y | X_i + E_i = \alpha + \beta x_i + E_i$$

dengan galat acak E_i , sebagai galat model, haruslah mempunyai rata-rata nol. Demikian juga, dengan menggunakan taksiran atau kecocokan garis regresi:

$$\hat{y} = a + bx$$

tiap pasangan pengamatan memenuhi:

$$y_i = a + bx_i + e_i$$

sedangkan $e_i = y_i - \hat{y}_i$, disebut sisa dan memberikan galat dalam kecocokan model pada titik data ke i .

Menaksir koefisien a dan b

Jumlah Kuadran Galat terhadap garis regresi dan dinyatakan dengan JKG. Cara untuk menaksir parameter dinamakan **metode kuadrat terkecil**. Jadi a dan b akan dicari sehingga meminimumkan:

$$JKG = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2$$

Bila JKG diturunkan terhadap a dan b maka diperoleh:

$$\frac{\partial (JKG)}{\partial a} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i) \quad \frac{\partial (JKG)}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i) \cdot x_i$$

Bila kedua persamaan diatas disamakan dengan nol kemudian disusun kembali maka diperoleh persamaan (disebut persamaan normal):

$$Na + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \Rightarrow a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i$$

Yang akan menghasilkan rumus perhitungan untuk a dan b:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - (\sum_{i=1}^n x_i) \cdot (\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \quad \text{dan} \quad a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - b \sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Koefisien Korelasi r

Menurut Walpole (1995), Koefisien korelasi ini digunakan untuk mengukur eratnya linear antara dua peubah, yaitu x dan y. Koefisien korelasi ini dapat dihitung dengan cara sebagai berikut ini:

$$r = b \cdot \sqrt{(J_{xy}/J_{yy})} = J_{xy}/J_{xx} \cdot J_{yy} \rightarrow \text{nilai } r \text{ } (-1 \leq r \leq 1)$$

Koefisien Penentu (r²)

Menurut Walpole (1995), bahwa koefisien penentu menyalakan proporsi variasi J_{yy} yang diterangkan oleh regresi Y pada X, yakni JKR. Jadi r² menyatakan proporsi variasi keseluruhan dalam nilai peubah Y yang dapat diterangkan atau diakibatkan oleh hubungan linear dengan nilai peubah acak X.

$$r^2 = J_{xy}^2 / J_{xx} \cdot J_{yy} = JKR/JKT \rightarrow 0 \leq r^2 \leq 1$$

Regresi Linear Berganda

Dalam hal k peubah bebas x₁, x₂, ..., x_k, dari rata-rata Y | x₁, x₂, ..., x_k diberikan oleh model linear regresi dari b seperti berikut ini: μ_y | x₁, x₂, ..., x_k = β₀ + β₁x₁ + β_kx_k dan taksiran respon diperoleh dari persamaan regresi terok (sampel):

$$Y = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_kx_k$$

Dalam rumus ini koefisien regresi β_i ditaksir dengan b_i dari data terok (sampel) dengan menggunakan metode kuadrat terkecil.

Menaksir Koefisien Regresi

Mencari taksiran kuadrat terkecil dari parameter β₀, β₁, ..., β_k dengan mencocokkan model regresi linear darab (berganda): μ_y | x₁, x₂, ..., x_k = β₀ + β₁x₁ + β₂x₂ + ... + β_kx_k

Ketitik data: {(x_{1i}, x_{2i}, ..., x_{ki}); i = 1, 2, ..., n dan n > k}, bila y_i adalah respon yang diamati pada nilai x_{1i}, x_{2i}, ..., x_{ki} dari k peubah bebas x₁, x₂, ..., x_k. Tiap pengamatan (x_{1i}, x_{2i}, ..., x_{ki}, y_i) memenuhi persamaan dibawah ini:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1x_{1i} + \beta_2x_{2i} + \dots + \beta_kx_{ki} + \epsilon_i \text{ atau } y_i = b_0 + b_1x_{1i} + b_2x_{2i} + \dots + b_kx_{ki} + e_i$$

Bila ε_i dan e_i masing-masing adalah galat acak dan sisa yang berkaitan dengan respon y_i. Dalam menggunakan metode kuadrat terkecil untuk menaksir b₀, b₁, ..., b_k, maka meminimumkan persamaan berikut:

$$JKG = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_{1i} - b_2x_{2i} - b_kx_{ki})^2$$

Jika JKG diturunkan berturut-turut terhadap b₀, b₁, b₂, ... , b_k, dan kemudian disamakan dengan nol, maka akan diperoleh seperangkat persamaan normal k + 1 dibawah ini:

$$nb_0 + b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n x_{ki} = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$b_0 \sum_{i=1}^n x_{1i} + b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}^2 + b_2 \sum_{i=1}^n x_{1i} \cdot x_{2i} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n x_{1i} x_{ki} = \sum_{i=1}^n x_{1i} \cdot y_i$$

dan seterusnya sehingga didapat persamaan:

$$b_0 \sum_{i=1}^n x_{ki} + b_1 \sum_{i=1}^n x_{ki} \cdot x_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{ki} \cdot x_{2i} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n x_{ki}^2 = \sum_{i=1}^n x_{ki} \cdot y_i$$

persamaan ini dapat diselesaikan untuk $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ dengan menggunakan berbagai cara penyelesaian sistem persamaan linear.

Koefisien Determinasi (R^2)

Untuk melihat apakah suatu model regresi yang dicocokkan sudah memadai ialah

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = \frac{JKR}{JKT}$$

Uji f dan t-test

Uji f-test dapat digunakan untuk mengetahui signifikansi suatu variabel terhadap terbentuknya suatu regresi model.

Uji-test dapat digunakan untuk menguji signifikansi nilai koefisien regresi. Setiap peubah yang mempunyai koefisien regresi yang tidak signifikan secara statistik harus dibuang dari model.

Model Bangkitan Perjalanan Tipe Regresi

Ada dua model bangkitan pergerakan yang berdasar analisa regresi yaitu model regresi berbasis zona dan model regresi berbasis rumah tangga.

Model Regresi Berbasis Zona

Model yang berupaya untuk menemukan hubungan linear antara jumlah pergerakan yang dibangkitkan atau tertarik oleh zona dan sosio-ekonomi rata-rata dari rumah tangga pada setiap zona. Model jenis ini akan menjelaskan variasi perilaku pergerakan antara zona.

Model regresi berbasis rumah tangga

Keragaman dalam suatu zona (intrazona) mungkin dapat dikurangi dengan jalan memperkecil luas zona, apalagi bila zona tersebut homogen. Namun, zona yang lebih kecil juga akan mempunyai kompleksitas permasalahan lebih besar dan mempunyai konsekuensi:

1. Model menjadi lebih mahal dalam hal pengumpulan data, kalibrasi, dan operasi;
2. Galat sampel menjadi lebih tinggi.

Cara mengelimir persoalan diatas, maka unit analisis yang paling sesuai adalah rumah tangga (bukan individu).

Studi-Studi Tentang Model Bangkitan Pergerakan

Beberapa studi tentang bangkitan pergerakan telah banyak dilakukan, baik yang berbasis keluarga maupun yang berbasis zona seperti contoh berikut ini.

Berbasis Keluarga

Menurut Isya (1998) ternyata ada dua variabel (peubah) bebas saja yang lebih cocok digunakan untuk permodelan yaitu jumlah anggota keluarga dan jumlah pemilikan kendaraan. Model regresi yang diperoleh adalah:

$$Y = 1,909887 X_1 + 1,139548 X_2 - 2,19463, \text{ dengan nilai } R^2 = 0,7912$$

Karena studi tersebut hanya dilakukan pada satu kawasan perumahan yaitu Perumahan Kajhu, di Aceh Besar, sehingga belum mempresentasikan suatu model bangkitan pergerakan berbasis keluarga di suatu kota.

Menurut Mochammad Sigit Darmosudiharjo (1993), bahwa model bangkitan lalu lintas dari perumahan Antapani, Kodya Bandung sebagai berikut:

1. $T = 1.6308.P - 1.0994$ $R^2 = 0.7973$
2. $T = 0.2049.M + 1.6276.P - 1.1299$ $R^2 = 0.7981$
3. $T = 0.1708.M + 0.4162.TI + 2.622$ $R^2 = 0.0290$
4. $T = 0.2026.M + 1.6256.P + 0.0376.A - 1.2696$ $R^2 = 0.7959$
5. $T = 0.2585.M + 0.2869.TI + 0.5657.A + 0.6706$ $R^2 = 0.0373$

Dimana:

T = Total Perjalanan (perjalanan per rumah tangga)

P = Anggota rumah tangga (orang)

M = Pemilikan mobil (mobil)

A = Usia (tahun)

TI = Total pendapatan (rupiah)

Berbasis Zona

Menurut Tamin (2000), perhitungan bangkitan pergerakan dan tarikan pergerakan merupakan fungsi dari beberapa peubah sosio-ekonomi dan tata guna lahan. Terdapat tiga jenis bangkitan dan tarikan pergerakan yang diinginkan yaitu untuk penumpang, barang dan kendaraan. Beberapa peubah sosio-ekonomi dan tata guna lahan yang digunakan antara lain populasi, PDRB, PDRB Perkapita, luas industri, produksi pertanian, perkebunan dan perikanan. Contoh korelasi bangkitan perjalanan dengan peubah bebasnya untuk zona Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat dapat dilihat seperti dibawah ini.

1. Zona Jawa Timur

$$Y_{\text{Bangkitan Penumpang}} = 13,6368 \cdot X_1 + 21.100,9 \cdot X_2 - 18.820.746,5 \quad R^2 = 0,6121$$

$$Y_{\text{Bangkitan Kendaraan}} = 0,0110 \cdot X_1 + 18,4785 \cdot X_2 - 16.967,8814 \quad R^2 = 0,5851$$

$$Y_{\text{Bangkitan Barang}} = 4,0526 \cdot X_1 + 7.902,21 \cdot X_2 - 6.368.438,37 \quad R^2 = 0,6348$$

2. Zona Jawa Tengah

$$Y_{\text{Bangkitan Penumpang}} = 18,500 \cdot X_1 + 4953,382 \cdot X_2 - 12.071.898,62 \quad R^2 = 0,6121$$

$$Y_{\text{Bangkitan Kendaraan}} = 0,0005 \cdot X_1 + 2,1705 \cdot X_2 - 3,442,4869 \quad R^2 = 0,5851$$

$$Y_{\text{Bangkitan Barang}} = 2,393 \cdot X_1 + 973,0038 \cdot X_2 - 1.594.616,475 \quad R^2 = 0,6348$$

3. Zona Jawa Barat

$$Y_{\text{Bangkitan Penumpang}} = 12,38 \cdot X_1 \quad R^2 = 0,6121$$

$$Y_{\text{Bangkitan Kendaraan}} = 0,00 \cdot X_1 \quad R^2 = 0,5851$$

$$Y_{\text{Bangkitan Barang}} = 2,35 \cdot X_1 + 244,4363 \cdot X_2 - 2.014.293,0930 \quad R^2 = 0,6348$$

Dimana:

X_1 = Jumlah Penduduk

X_2 = PDRB per kapita (ribuan rupiah)

Terlihat bahwa Parameter jumlah Penduduk dan PDRB per-kapita merupakan peubah bebas yang dominan dalam menghasilkan bangkitan perjalanan.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

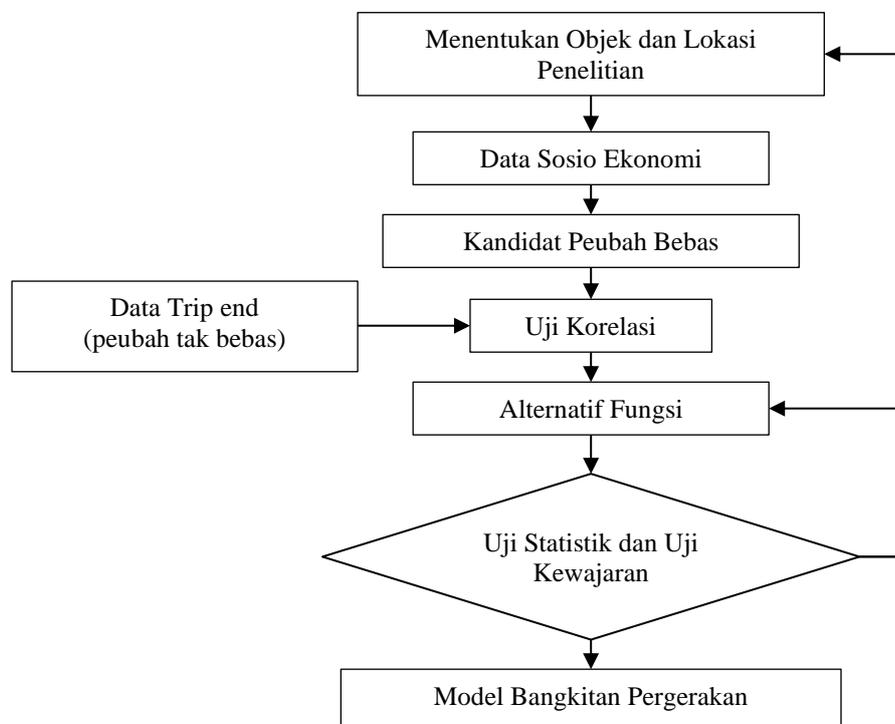
Penulis mencoba menggunakan ukuran sampel yang berbeda, dengan tujuan untuk mengetahui ukuran sampel tersebut terhadap model serta hasil bangkitan perjalanan yang terjadi. Ukuran sampel tersebut adalah 50 %, 75 % dan 100 % dari jumlah sampel rumah tangga yang disurvei di wilayah studi.

Penulis membagi sampel rumah tangga disetiap zona tersebut menjadi 4 bagian, yaitu: a = 25 % bagian pertama, dibuat variasi untuk masing-masing ukuran sampel b = 25% bagian kedua, 50 % : 1.a+b 2.a+c 3.a+d 4.b+c 5.b+d 6.c+d c = 25% bagian ketiga, 75% : 1.a+b+c 2.b+c+d 3.+c+d+a 4.d+a+b. d = 25% bagian keempat, 100% : 1.a+b+c+d ukuran sampel 100% : a + b + c + d

Selanjutnya untuk setiap variasi ukuran sampel tersebut dibuat model bangkitan perjalanan sesuai dengan prosedur dibawah ini.

Prosedur Penelitian

Alur Proses Permodelan Bangkitan Pergerakan Dengan Metode Analisa Regresi Linear



PENGUMPULAN DATA

Lokasi Penelitian

Lokasi yang diambil sebagai tempat penelitian adalah Kota Rantau Kabupaten Tapin terdiri dari 11 kecamatan. Lokasi atau daerah yang dipilih untuk penelitian adalah daerah perkotaan saja yang terdiri atas 11 kecamatan.

Data Sekunder

Adalah data pendukung dalam pelaksanaan penggalian data yang didapat dari kantor Biro Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Tapin yang terdiri dari peta wilayah atau lokasi penelitian dan data kependudukan.

Peta Lokasi Penelitian

Dalam perencanaan dan pengembangan sarana dan prasarana transportasi disuatu daerah studi, biasanya diperlukan pembagian areal dalam daerah studi tersebut yang lazimnya disebut zona. Untuk mempermudah perencanaan ini maka diperlukan peta wilayah studi.

Data Kependudukan

Data jumlah penduduk dan jumlah rumah tangga disetiap zona kelurahan dapat dilihat pada Tabel 4.1. berikut:

Tabel 4.1. Data Kependudukan Kabupaten Tapin

No.	Zona	Jlh. Penduduk	Jlh. Rumah Tangga
1	Binuang	30.008	7.752
2	Tapin Utara	24.927	5.384
3	Tapin Selatan	19.747	4.619
4	Tapin Tengah	18.713	3.341
5	Candi Laras Utr.	17.166	3.313
6	Candi Laras Sel	12.891	3.097
7	B u n g u r	12.869	1.132
8	Salam Babaris	11.980	722
9	Lokpaikat	9.709	359
10	Bakarangan	9.329	347
11	Hatungun	8.627	129
	Total	175.966	30.195

Sumber: BPS Kabupaten Tapin 2019

Tabel 4.2. Jumlah Rumah Tangga yang Disurvei di 11 Kecamatan

No.	Kelurahan	Jlh rmh tg disurvei
1	Binuang	196
2	Tapin Utara	132
3	Tapin Selatan	116
4	Tapin Tengah	84
5	Candi Laras Utr.	80
6	Candi Laras Sel	76
7	B u n g u r	28
8	Salam Babaris	20
9	Lokpaikat	8
10	Bakarangan	8
11	Hatungun	8
	Jumlah	756

Data Primer

Adalah data yang diperoleh dari penyebaran format wawancara rumah tangga atau kuesioner ke setiap rumah tangga yang disurvei, yang terdiri dari data sosia-ekonomi seperti jumlah anggota rumah tangga, jumlah pendapatan rumah tangga, serta jumlah kepemilikan sepeda motor dan mobil pribadi di setiap rumah tangga sebagai variabel bebas. Sedangkan sebagai variabel tak bebasnya adalah jumlah perjalanan yang dilakukan setiap anggota rumah tangga.

Jumlah Sampel

Dari data pada Tabel 4.1., diketahui jumlah penduduk kota Rantau adalah 136.542 orang. Berdasarkan rekomendasi ukuran sampel survei wawancara rumah tangga seperti pada tabel 2.1, maka jumlah rumah tangga yang disurvei adalah antara 1 :

20 sampai dengan 1 : 8, yaitu antara 1.510 sampai dengan 3.775 rumah tangga. Penulis mencoba dengan sampel 50% dari batas minimum, yaitu sebanyak 756 rumah tangga dengan rincian lengkap seperti pada tabel 4.2.

Kuesioner

Adalah panduan untuk pelaksanaan tanya jawab disetiap rumah tangga yang diambil sebagai sampel pada penelitian ini.

1. Karakteristik Rumah Tangga
 Berisi daftar jumlah anggota keluarga, kepemilikan kendaraan dan pendapatan.
2. Karakteristik Perjalanan
 Berisi asal dan tujuan dari setiap perjalanan, modal yang digunakan dan waktu yang digunakan untuk memulai dan mengakhiri perjalanan, serta maksud dan tujuan perjalanan responden.

Pelaksanaan Survei

Dimulai dari akhir Januari sampai dengan pertengahan Maret 2003.

Pelaksanaan pengisian kuesioner ini dengan dua cara, yaitu :

1. Daftar isian ditinggal setiap rumah tangga sesuai dengan jumlah anggota keluarganya.
2. Diisi langsung oleh petugas survei.

Rekapitulasi Data

Rekapitulasi data hasil survei wawancara 756 rumah tangga yang tersebar di 11 zona dapat dilihat pada Lampiran 3, dan contoh rekap data untuk ukuran sampel 100% untuk masing- masing zona dapat dilihat pada tabel 4.3. berikut ini.

Tabel 4.3. Rekap Data Ukuran Sampel 100%

No.	Kecamatan	Populasi	Pendapatan	Kendaraan		Perjalanan
		<i>orang</i>	<i>1.000.000</i>	<i>Spdmtr</i>	<i>mobil</i>	<i>perjalanan</i>
1	Binuang	796	296.95	165	56	511
2	Tapin Utara	504	198.75	124	37	309
3	Tapin Selatan	454	185.85	133	21	281
4	Tapin Tengah	353	146.16	103	18	205
5	Candi Laras Utr.	298	98.65	69	21	190
6	Candi Laras Sel	288	114.40	82	23	186
7	B u n g u r	112	28.65	23	8	73
8	Salam Babaris	83	18.65	13	5	52
9	Lokpaikat	37	4.95	4	1	20
10	Bakarangan	33	6.00	6	2	23
11	Hatungun	31	3.15	2	0	9

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Bangkitan Perjalanan

Untuk mempermudah proses permodelan bangkitan perjalanan ini digunakan program SPSS v.11, dengan dua buah metode yaitu *Step Wise* dan *Enter* (lihat Lampiran 5) dengan tujuan sebagai bahan pertimbangan atau perbandingan untuk memilih model yang terbaik.

Ukuran Sampel 100 %

Hasil permodelan bangkitan perjalanan dengan ukuran sampel 100 % dengan metode *Enter* dan *Step Wise* dapat dilihat pada tabel 5.1. dan Tabel 5.2 berikut ini:

Tabel 5.1. Beberapa Model Bangkitan Perjalanan Dengan Metode Enter

No.	Model Bangkitan Perjalanan	R ²	SEE	F
1	$Y = -3.666 + 0.635.P$	0.998	8.021	3770.220
2	$Y = -11.892 + 0.157.I$	0.983	21.479	518.042
3	$Y = 2.596 + 2.528.S$	0.933	42.600	124.987
4	$Y = 14.686 + 8841.M$	0.959	33.369	209.373
5	$Y = -8.857 + 0.806.P - 0.066.I + 0.119.S + 0.607.M$	0.999	6.773	1323.663

Tabel 5.2. Model Bangkitan Perjalanan Dengan Metode Step Wise

No.	Model Bangkitan Perjalanan	R ²	SEE	F
1	$Y = -3.666 + 0.635.P$	0.998	8.021	3770.220

Dimana :

Y = Jumlah bangkitan Perjalanan di suatu zona (perjalanan)

P = Jumlah populasi di suatu zone (orang)

I = Jumlah pendapatan di suatu zona (Rp. 1.000.000)

S = Jumlah kepemilikan sepeda motor di suatu zona (sepeda motor)

M = Jumlah kepemilikan mobil disuatu zona (mobil).

Ukuran Sampel 75%

Model bangkitan perjalanan untuk ukuran sampel 75% berjumlah 26 buah model, dimana ada 20 buah model dengan metode enter dan 6 buah model dengan metode *step wise* terlihat pada Tabel 5.3. berikut:

Tabel 5.3. Model Bangkitan Perjalanan Yang Terpilih Dengan Sampel 75%

No.	Model Bangkitan Perjalanan	R ²	SEE	F
1	$-3.065 + 0.641. P$	0.998	6.027	3973.300
2	$-1.939 + 0.632. P$	0.997	6.275	3312.523
3	$-3.298 + 0.636. P$	0.997	6.688	3064.931
4	$-2.644 + 0.633. P$	0.997	6.631	3050.680

Populasi dan model yang terbaik adalah model yang pertama yaitu $Y = -3,065 + 0,641.P$ dengan nilai $R^2 = 0.998$, $SEE = 6.027$ dan nilai $F = 3973.300$.

Ukuran Sampel 50%

Model bangkitan perjalanan untuk ukuran sampel 50% berjumlah 40 buah model, dimana 30 buah model dengan metode enter dan 10 buah model dengan metode *step wise* terlihat pada Tabel 5.4 berikut:

Tabel 5.4. Model Bangkitan Perjalanan yang Terpilih dengan Sampel 50%

No.	Model Bangkitan Perjalanan	R ²	SEE	F
1	$-2.051 + 0.640. P$	0.998	4.272	3525.532
2	$-2.707 + 0.645. P$	0.997	4.129	3895.753
3	$-2.253 + 0.632. P$	0.997	5.729	1812.787
4	$-1.342 - 0.638. P$	0.997	4.851	2624.370
5	$-0.927 + 0.626. P$	0.997	4.706	2492.130
6	$-1.561 + 0.630. P$	0.997	4.688	2597.525

Model yang terbaik adalah model kedua yaitu $Y = -2,707 + 0,645.P$ dengan nilai $R^2 = 0.998$, $SEE = 4.129$ dan nilai $F = 3895.753$

Perhitungan hasil bangkitan perjalanan untuk masing-masing ukuran sampel dan variasinya dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut ini:

Tabel 5.5. Hasil Bangkitan Perjalanan

Ukuran Sampel	Variasi Sampel	Hasil Bangkitan Perjalanan
100%	abcd	86663,910
75 %	abc	87489,707
75 %	bcd	86273,215
75%	cda	86804,434
75%	dab	86402,002
50%	ab	87364,319
50%	ac	88039,813
50%	ad	86269,761
50%	bc	87099,034
50%	bd	85465,095
50%	Cd	86004,289

PENGARUH UKURAN SAMPEL TERHADAP MODEL DAN HASIL BANGKITAN PERJALANAN

Pengaruh Ukuran Sampel Terhadap Nilai Koefisien a, b dan y

Untuk mengetahui seberapa besar perubahan nilai koefisien a, b dan jumlah bangkitan dari model bangkitan perjalanan yang menggunakan ukuran sampel 75% dan 50% terhadap 100% baik untuk perubahan nilai minimum dan maksimum maupun nilai rata-ratanya, maka dibuat suatu nilai perbandingan seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.6. Prosentasi Perbandingan Nilai Koefisien a, b dan bangkitan Untuk Sampel 75% dibanding 100%

Nilai Prosentasi	Koefisien		Bangkitan Perjalanan
	A	B	
Minimum	10.038	0.472	0.451
Maksimum	47.108	0.945	0.953
Rata-rata	25.355	0.157	0.090

Nilai Prosentasi	Koefisien		Bangkitan Perjalanan
	A	B	
Minimum	26.159	1.417	0.174
Maksimum	74.714	1.575	2.177
Rata-rata	50.709	0.026	1.128

Uji Statistik Terhadap Nilai Koefisien dan Hasil Bangkitan Perjalanan

Uji yang cocok digunakan adalah uji Kruskal-Wallis. Untuk menguji hipotesis nol bahwa k

sampel bebas berasal dari populasi yang sama.

$$H = \frac{12}{n.(n+1)} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{r_i^2}{n_i} - 3.(n + 1)$$

Bila h jatuh dalam daerah kritis $h > X_{\alpha}^2$ dengan derajat kebebasan $v = k-1$, tolak H_0 pada taraf keberartian α , jika sebaliknya terima H_0 . Untuk taraf kepercayaan $\alpha = 0.05$ dengan nilai $v = k-1 = 1$, diketahui bahwa $X_{\alpha}^2 = 3,841$.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pendataan wawancara rumah tangga dan hasil analisis data tersebut, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan dengan regresi linear baik untuk ukuran sampel 100%, 75% dan 50%, dengan mengukur tingkat koefisien determinasi diperoleh 11 buah model bangkitan perjalanan yang terpilih, yang terdiri dari 1 buah model yang terbaik untuk masing-masing ukuran sampel sebagai berikut:
 - a. $Y = -3.666 + 0.635 \cdot P$ untuk ukuran sampel 100%
 - b. $Y = -3.065 + 0.641 \cdot P$ untuk ukuran sampel 75%
 - c. $Y = -2,707 + 0.645 \cdot P$ untuk ukuran sampel 50%Semua model bangkitan perjalanan tersebut memberi suatu kesimpulan bahwa pertambahan jumlah populasi akan menyebabkan bertambahnya jumlah bangkitan perjalanan
2. Ukuran sampel mempunyai pengaruh terhadap nilai koefisien model dan hasil bangkitan perjalanan. Semakin sedikit jumlah sampel yang diambil, cenderung menyebabkan bertambahnya nilai koefisien a dan b, juga jumlah bangkitan perjalanan.
3. Dengan menggunakan uji non parametrik, yaitu dengan metode Kruskal-Wallis, maka uji tandingan untuk ukuran sampel 100% dengan 75% menghasilkan nilai $h_a = 2$ $h_b = 0$ dan $h_y = 2$, ternyata kurang dari $h_{tabel} = 3.841$, yang membuktikan bahwa rata-rata nilai koefisien kedua ukuran sampel tersebut adalah sama.

Dan untuk uji tandingan ukuran sampel 100% dengan 50% menghasilkan nilai $h_a = 2.25$, $h_b = 0$ dan $h_y = 0$, yang juga membuktikan bahwa rata-rata nilai koefisien kedua ukuran sampel tersebut adalah sama.

Sedangkan untuk ukuran sampel 75% dengan 50%, diperoleh nilai $h_a = 2.909$, $h_b = 0.102$ dan $h_y = 0.182$ yang juga membuktikan bahwa rata-rata nilai koefisien kedua ukuran sampel tersebut sama.

Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk penelitian berikutnya yang sejenis dengan penelitian ini untuk melakukan sebagai berikut:

- Jumlah responden dan variabel untuk prediksi model perlu ditambah atau diperbanyak agar variasi model yang terjadi lebih mencerminkan bangkitan perjalanan di kota Rantau.
- Variasi ukuran sampel perlu ditambah untuk dapat melihat dengan lebih teliti pengaruh ukuran sampel tersebut terhadap nilai koefisien model dan hasil bangkitan perjalanan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brutton. M.J.(1985), *Introduction to Transportation Planning*. Hutchinson & Co Ltd, London.
2. Hobbs, F.D. (1995), *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
3. Isya, M (1998), *Model Bangkitan Pergerakan Keluarga Dari Zona Perumahan (Studi Kasus Perumahan Kajhu Aceh Besar)*, Prosiding Simposium I - Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi, Bandung 3 Desember 1998, Institut Teknologi Bandung.
4. Mochammad Sigit, D (1993), *Model Bangkitan Lalu Lintas*, Studi kasus perumahan Antapani, Kodya Bandung, Tesis S2 Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
5. Pignataro, Louis J., (1973), *Traffic Engineering, Theory and Practice*, by Prentice-Hall, inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
6. Stopher, Peter R (1980), *Urban Transportation Modelling and Planning*, by D.C Heath and Company, Lexington, Massachusetts, Toronto-London.
7. Tamin, Ofyar Z (2000), *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, edisi ke-2, Penerbit ITB, Bandung.
8. Walpole Ronald E., and Myer, RH. (1995); *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan (terjemahan)*, edisi ke-4., Penerbit ITB, Bandung.