

**Pengembangan Model Bangkitan Perjalanan Zona Perumahan Dengan
Mempertimbangkan Tipe Dan Usia Perumahan
(Studi Kasus Perumahan di Kota Padang)**

***Development of a Model for Resurrection of Housing Zones
Considering Housing Type and Age
(Housing Case Study in Padang City)***

¹Rini Amelia Sari, ²Yosritzal, ³Purnawan

¹Mahasiswa Program Magister Teknik Sipil Universitas Andalas, riniameliasari01@gmail.com

²Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas, yosritzal@ft.unand.ac.id

³Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas, purnawan@ft.unand.ac.id

Naskah Masuk : 10-11-2017

Naskah Diterima : 05-12-2018

Naskah Disetujui : 04-03-2018

Abstrak

Penelitian ini bertujuan memodelkan bangkitan pergerakan yang dilakukan oleh perumahan-perumahan yang ada di Kota Padang. Dengan mempertimbangkan variabel Tipe dan Umur Perumahan sebagai variabel tambahan di dalam model selain variabel sosio ekonomi, dengan tujuan menyederhanakan model dan memudahkan untuk memprediksi bangkitan perjalanan dari perumahan. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa umur perumahan berkorelasi sangat rendah dengan bangkitan perjalanan perumahan. Yang berarti variabel umur perumahan tidak memberi pengaruh yang signifikan terhadap bangkitan perjalanan dari perumahan. Sedangkan variabel tipe rumah memberikan korelasi yang cukup tinggi dengan bangkitan perjalanan dengan mobil dengan R^2 sebesar 0,583, hal yang berbeda terjadi pada korelasi tipe rumah dengan bangkitan perjalanan dengan sepeda motor yaitu dengan R^2 sangat rendah yaitu 0,09. Variabel yang berkorelasi tinggi dalam bangkitan perjalanan adalah kepemilikan kendaraan, jumlah anggota keluarga dan anggaran yang mereka sediakan untuk transportasi. Pemodelan bangkitan oleh sepeda motor tidak di pengaruhi oleh tingkat ekonomi masyarakat, sedangkan bangkitan perjalanan oleh mobil berkorelasi positif dengan penghasilan masyarakat. Dari penelitian ini di hasilkan 12 model bangkitan perjalanan dari perumahan yang di dapatkan dari data total sampel dan dari sampel yang di bagi berdasarkan tipe rumah (Tipe Rumah 45, 70 dan 100). Nilai determinasi dari pemodelan ini umumnya berkisar pada angka 0,5. Yang berarti bahwa ada faktor lain yang mempengaruhi bangkitan perjalanan dari perumahan diluar dari variabel yang di teliti.

Kata kunci : korelasi, model, koefisien determinasi, variabel bebas, bangkitan perjalanan

Abstract

This study focus to model the trip generation conducted by existing housing in Padang City. Taking into account the Housing Type and Age variable as an additional variable in the model other than the socioeconomic variable, with the aim of simplifying the model and making it easier to predict the rise of the trip from the housing. In this study found that the age of housing correlates very low with the rise of residential travel. Which means the variable age of housing does not give a significant effect on the rise of travel from housing. While the type of house type gives a fairly high correlation with the trip generate by car with R^2 of 0.583, different things happen in the correlation type of home with the trip generate by motorcycle with a very low R^2 of 0.09. Variables that are highly correlated in trip generation are vehicle ownership, number of family members and the budget they provide for transportation. Modeling the trip generate by motorcycles is not influenced by the economic level of society, while the trip generate by car is positively correlated with the income of the community. From this research, 12 models of trip generation from the housing obtained from the total sample data and from the sample are divided by type of house (Type of House 45, 70 and 100). The determination value of this modeling generally ranges from 0.5. Which means that there are other factors that influence the rise of travel from the housing outside of the variables in the perusal.

Keywords: correlation, model, coefficient of determination, independent variable, trip generation

PENDAHULUAN

Penelitian terdahulu telah banyak yang membahas mengenai pemodelan

bangkitan dari perumahan. Umumnya hanya menggunakan variabel sosio ekonomi sebagai variabel yang berpengaruh dalam pemodelan bangkitan perjalanan dari perumahan. Dalam penelitian ini akan dilihat pengaruh dari usia perumahan dan type perumahan apakah memberikan pengaruh pada bangkitkan perjalanan. Karena seiring dengan bertambahnya usia perumahan juga memberi pengaruh pada bangkitan perjalanan. Misalkan perumahan baru hanya di isi awalnya oleh sepasang suami istri. Dengan meningkatnya usia perumahan, keluarga juga tumbuh, punya anak dan anakpun mulai besar dan sekolah. Kondisi ini yang membangkitkan pola perjalanan yang panjang (berantai) karena orang tua harus mengantar anak sekolah terlebih dahulu sebelum berangkat ke kantor.

Karena itu ada peluang dilakukan pengembangan model bangkitan dengan menggabungkan variabel sosio ekonomi dengan type dan usia perumahan agar model yang didapatkan lebih mendekati kondisi yang sebenarnya.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyusun model bangkitan perjalanan dari zona perumahan dengan mempertimbangkan faktor tipe dan umur

perumahan sebagai variabel tambahan di luar variabel sosio ekonomi.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini mengembangkan model baru dalam penilaian bangkitan perjalanan yang lebih *reliable* untuk memprediksi dampak lalu lintas suatu zona perumahan di masa mendatang.

Batasan Masalah

Untuk menghindari penelitian terlalu luas dan terbatasnya waktu, maka pembatasan masalah dalam penelitian akan menitik beratkan pada beberapa hal yaitu:

1. Perjalanan yang dilakukan oleh penghuni perumahan yang hanya dianalisis berdasarkan *home base trip*, yaitu semua perjalanan yang berasal dari rumah dan diakhiri dengan pulang kerumah.
2. Studi dilakukan terhadap beberapa Perumahan yang tersebar di Kota Padang.
3. Parameter yang dipakai dalam pembuatan model bangkitan pergerakan adalah metode analisis regresi linear berganda (Multiple Linear Regression Analysis), dan data diambil berdasarkan kecenderungan penghuni perumahan untuk melakukan perjalanan yang terjabarkan dalam beberapa variable, seperti: jumlah anggota keluarga, jumlah penghasilan keluarga,

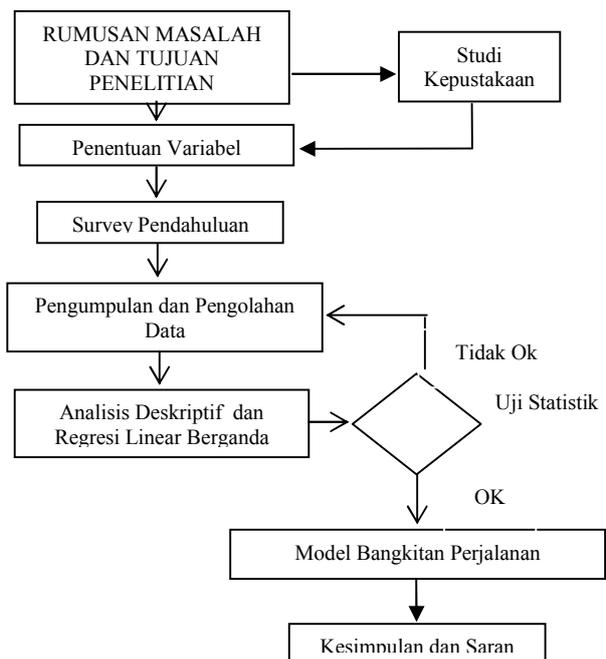
kepemilikan kendaraan, jenis pekerjaan, umur kepala keluarga, pendidikan kepala keluarga, tipe rumah, umur perumahan, lama tinggal di perumahan, perjalanan rutin anggota keluarga setiap pagi dan sore, dan berapa anggaran yang disediakan untuk transportasi dalam sebulan.

METODOLOGI

Sampel Penelitian

Mengingat bahwa populasi rumah berdasarkan tipe rumah dan berdasarkan umur rumah (usia rumah sejak di bangun pertama kali) tidak diketahui jumlahnya, maka untuk penelitian ini lebih tepat menggunakan metode *Non Probability Sampling*.

Dalam penelitian ini digunakan teknik *Sampling Accidental* yaitu teknik penentuan sample yang berdasarkan kebetulan, maksud dalam sampling ini yaitu siapa saja yang secara kebetulan/*insidental* bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sample penelitian (Sugiyono,2011).



Gambar 2.1. Diagram Alir Penelitian

Metode Analisis Data Penelitian

Metode analisis data yang digunakan dalam studi ini adalah cara analisis regresi linier berganda dengan menggunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Program for Social Science*) yang merupakan paket program aplikasi komputer untuk menganalisa data terutama untuk ilmu-ilmu sosial.

Metoda ini adalah memasukkan semua variabel yang berkorelasi tinggi dengan variabel terikat, yang kemudian di evaluasi. Jika ada variabel yang tidak signifikan maka variabel tersebut akan dikeluarkan dan dilakukan lagi proses evaluasi sampai semua variabelnya memenuhi syarat signifikansi.

Dalam menganalisis dengan SPSS, beberapa tahapan yang harus dilakukan

agar model bangkitan perjalanan yang dihasilkan menjadi model yang valid.

Tahapan-tahapan itu adalah :

a. Analisis Bivariat

Analisis Bivariat dilakukan dengan Uji korelasi Pearson untuk mengetahui kekuatan/keeratan hubungan antar variabel yaitu variabel bebas dengan variabel tak bebas maupun antar variabel bebas. Hasil dari uji korelasi dinyatakan dengan koefisien korelasi, dimana dengan nilai koefisien korelasi ini dapat diketahui tingkat keterhubungan antara variabel tak bebas dan variabel bebas yang mana sangat berguna dalam menganalisis tingkat keterhubungan tersebut.

Untuk hubungan antar variabel bebas akan dipilih variabel bebas yang memiliki nilai korelasi tidak kuat atau $< 0,6$, sedangkan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas akan dipilih variabel bebas yang memiliki korelasi yang tinggi diantara yang ada (minimal $\geq 0,2$), biasanya ditandai dengan tanda bintang pada hasil SPSS.

b. Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk meramalkan suatu variabel terikat Y berdasarkan dua atau lebih variabel bebas dalam suatu persamaan linear. Model regresi linear

berganda yang diolah dengan bantuan software SPSS-20.

c. Uji Asumsi Klasik

- Uji Multikolinearitas
- Uji Heteroskedastisitas
- Uji Normalitas

d. Uji Signifikansi Model/Uji Statistik

- Uji t
- Uji F
- Koefisien determinasi (R^2)

e. Validasi Model

Validasi model umumnya dilakukan dengan menggunakan metode perbandingan secara statistik. Salah satu metode statistik yang dapat digunakan untuk memvalidasi model adalah Metode Chi-Square. Metode ini mampu memberikan batasan yang jelas apakah performa model yang kita gunakan valid atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Penelitian

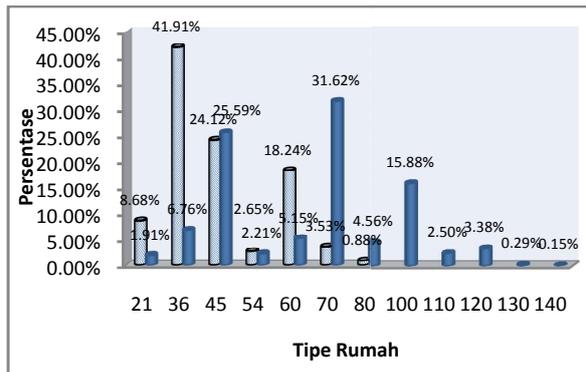
Lokasi penelitian dilakukan pada perumahan-perumahan yang tersebar di Kota Padang. Data penelitian ini berasal dari data primer dan data sekunder. Data primer di dapat dari hasil survei rumah tangga.

Surveyor menyebar 800 kuisisioner, jumlah kuisisioner yang kembali dan data nya lengkap 770. Dari yang 770 kuisisioner ini, 680 data digunakan untuk analisis pemodelan, sementara sisanya di gunakan

untuk validasi data dengan metoda *chi-square*.

Karakteristik Perumahan

Dari 680 Rumah yang di survei berdasarkan luas rumah terdapat Tipe 36 (41.91%), Tipe 45 (24.12%) dan Tipe 70 (18.24%). Seiring waktu karena faktor kebutuhan dan di dukung oleh dukungan financial dari penghuni rumah, rumah-rumah tersebut umumnya mengalami perubahan luas. Pada Gambar 3.1 terdapat data mengenai tipe rumah yang sekarang, yang telah berubah dari tipe semula.

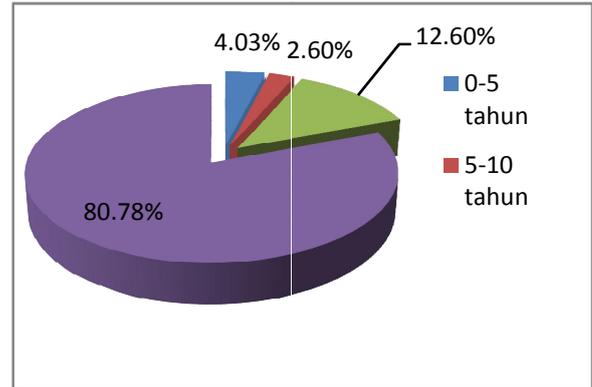


Gambar 3.1 Grafik Perubahan Rumah Tipe awal ke Tipe Sekarang

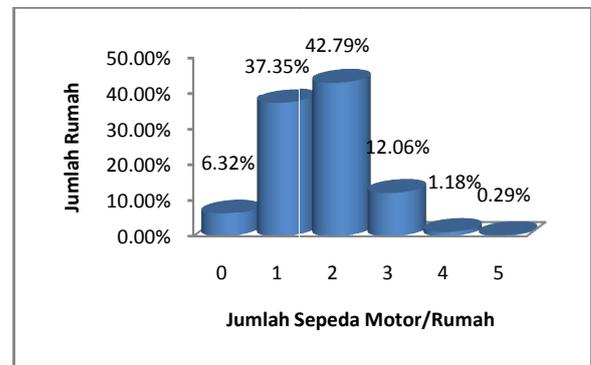
Tabel 3.1 Data Tipe Rumah Sekarang dan Umur Perumahan

Tipe Perumahan Sekarang (m2)	Umur Perumahan				Total (pc)
	0-5 tahun	05-10 tahun	10-15 tahun	15-20 tahun	
21			1	12	13
36			6	40	46
45	1	5	29	139	174
54			2	13	15
60			5	30	35
70	4	15	35	161	215
80				31	31
100	17		5	86	108
110				17	17
120	2		2	19	23
130				2	2
140				1	1
Grand Total	24	20	85	551	680

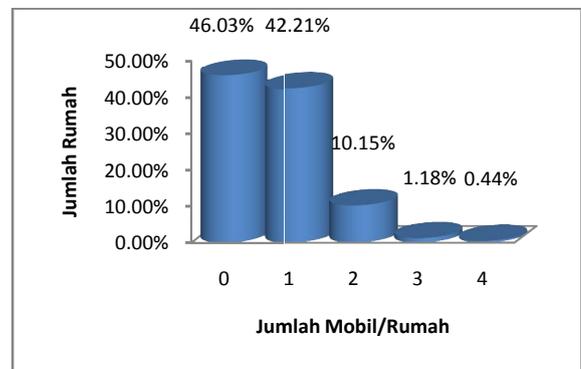
Sumber : Pengolahan Data



Gambar 3.2 Data Perumahan Berdasarkan Umur Perumahan



Gambar 3.3 Kepemilikan Sepeda Motor/Rumah



Gambar 3.4 Jumlah Kepemilikan Mobil/Rumah

Kepemilikan Kendaraan Bermotor dan Tipe Rumah

Tabel 3.2 Data Kepemilikan Sepeda Motor dan Tipe Rumah

Tipe Rumah	Jumlah Sepeda Motor Dalam Satu Rumah					Grand Total	
	0	1	2	3	4		5
21		4	6	3		13	
36	5	16	18	7		46	
45	9	81	63	17	3	174	
54	1	8	2	4		15	
60	6	10	15	3	1	35	
70	8	76	110	18	2	215	
80		14	13	4		31	
100	12	32	46	16	2	108	
110		4	9	4		17	
120	2	7	9	5		23	
130		2				2	
140				1		1	
Grand Total	43	254	291	82	8	2	680

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 3.3 Data Kepemilikan Mobil dan Tipe Rumah

Tipe Rumah	Jumlah Mobil Dalam Satu Rumah					Grand Total
	0	1	2	3	4	
21	12	1				13
36	21	16	9			46
45	87	75	12			174
54	10	4	1			15
60	15	13	6	1		35
70	106	87	16	3	3	215
80	8	19	4			31
100	40	52	14	2		108
110	4	9	3	1		17
120	9	11	3			23
130	1			1		2
140			1			1
Grand Total	313	287	69	8	3	680

Sumber : Pengolahan Data

Analisis Pengaruh Karakteristik Rumah Tangga Terhadap Jumlah Perjalanan Identifikasi Perjalanan Keluar Perumahan

Dalam survei rumah tangga ini, data pergerakan yang di ambil adalah data total pergerakan/perjalanan penghuni rumah keluar perumahan dalam satu

minggu, baik itu menggunakan sepeda motor ataupun mobil.

Dari total sampel 680 rumah tangga terlihat pada Tabel 4.1 sampai dengan Tabel 4.5 rata-rata perjalanan yang di lakukan oleh penghuni rumah dengan menggunakan motor, mobil dan gabungan perjalanan motor dan mobil dalam satu minggu.

Tabel 4.1 Rata-rata Perjalanan Rumah Tangga Dalam 1 minggu

Jenis Perjalanan	Rata-rata Perjalanan dalam 1 Minggu	Rata-rata Perjalanan dalam 1 hari
Perjalanan Total Keluarga dengan mobil	4.47	0.64
Perjalanan Total Keluarga dengan sepeda motor	14.36	2.05
Perjalanan Total Keluarga dengan mobil dan sepeda motor	18.83	2.69

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4.2 Jumlah Perjalanan Rumah Tangga Dalam 1 Minggu berdasarkan Jumlah Anggota Keluarga

Jumlah Anggota Keluarga	Perjalanan Total Keluarga dengan mobil	Perjalanan Total Keluarga dengan sepeda motor	Perjalanan Total Keluarga dengan mobil dan sepeda motor	Jumlah Rumah Tangga
1	0.88	6.63	7.5	16
2	3.68	8.44	12.12	41
3	3.94	10.93	14.86	111
4	4.69	13.96	18.65	222
5	5.09	15.96	21.05	185
6	5.21	17.62	22.82	68
7	2.42	21.54	23.96	24
8	7	24.25	31.25	4
9	0.75	25.5	26.25	4
10	4	35	39	1
11	1.67	16.67	18.33	3
13	1	50	51	1
Rata-Rata	4.47	14.36	18.83	680

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4.3 Jumlah Perjalanan Rumah Tangga Dalam 1 Minggu berdasarkan Jumlah Kepemilikan Sepeda Motor

Jenis Perjalanan	Kepemilikan Sepeda Motor/Rumah					
	0	1	2	3	4	5
Rata-rata Perjalananan Total Keluarga dengan sepeda motor	-	11.48	16.26	22.4	25.25	40

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4.4 Jumlah Perjalanan Rumah Tangga Dengan Mobil Dalam 1 Minggu berdasarkan Jumlah Kepemilikan Mobil

Jenis Perjalanan	Kepemilikan Mobil/Rumah				
	0	1	2	3	4
Perjalanan Total Keluarga dengan mobil	-	7.19	12.8	9.5	5.33

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4.5. Jumlah Perjalanan Rumah Tangga Dengan Mobil Dalam 1 Minggu berdasarkan Jumlah Kepemilikan Mobil dan Sepeda Motor

Jenis Perjalanan	Kepemilikan Mobil dan Sepeda Motor/Rumah						
	0	1	2	3	4	5	6
Perjalanan Total Keluarga dengan mobil dan sepeda motor	-	11.15	17.72	22.18	27.98	33	33

Sumber : Pengolahan Data

Jumlah Perjalanan Rumah Tangga Dalam 1 Minggu dan Karakteristik Perumahan

Berikut ini peneliti mencoba memasukan data karakteristik perumahan dalam analisis bangkitan perjalanan dari perumahan. Tabel 4.6 memperlihatkan bahwa jumlah perjalanan yang dilakukan oleh rumah tangga tidak ada memperlihatkan korelasi yang kuat baik positif ataupun negatif dengan umur perumahan.

Tabel 4.6 Jumlah Perjalanan Rumah Tangga Dalam 1 Minggu dan Umur Perumahan

Jenis Perjalanan	0-5 tahun	5-10 tahun	10-15 tahun	15-20 tahun
Perjalanan Total Keluarga dengan mobil	10.96	5.45	3.84	4.25
Perjalanan Total Keluarga dengan sepeda motor	12.83	20.05	11.74	14.63
Perjalanan Total Keluarga dengan mobil dan sepeda motor	23.79	25.5	15.58	18.87

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4.7 memperlihatkan perjalanan yang dilakukan oleh penghuni rumah berdasarkan type rumah yang dimiliki.

Pemodelan Bangkitan Perjalanan

Variabel-variabel yang di gunakan untuk mendapatkan pemodelan bangkitan perjalanan terlihat pada Tabel 4.8. Variabel Terikat adalah Y dan variabel bebasnya adalah x.

Tabel 4.7 Jumlah Perjalanan Rumah Tangga Dalam 1 Minggu dan Tipe Perumahan

Tipe Rumah	Jumlah Rumah	Perjalanan Total Keluarga dengan mobil	Perjalanan Total Keluarga dengan sepeda motor	Perjalanan Total Keluarga dengan mobil dan sepeda motor
21	13	0.31	22.38	22.69
36	46	6.76	15.78	22.54
45	174	3.75	12.92	16.67
54	15	2.73	13.6	16.33
60	35	4.2	11.63	15.83
70	215	3.8	15.37	19.16
80	31	5.48	13.94	19.42
100	108	5.58	13.66	19.24
110	17	5.94	17.88	23.82
120	23	7.04	14	21.04
130	2	10	14	24
140	1	10	25	35
Grand Total	680	4.47	14.36	18.83

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4.8 Variabel-Variabel dalam Pemodelan Bangkitan

Perjalanan Total Keluarga dengan Mobil
Perjalanan Total keluarga dengan Sepeda Motor
Perjalanan Totak keluarga dengan Mobil dan Sepeda Motor
Penghasilan Total Keluarga
Jumlah Anggota Keluarga
Jumlah Kepemilikan Mobil
Jumlah Kepemilikan Sepeda Motor
Jumlah Kepemilikan Mobil dan Motor
Anggaran Transportasi
Lama Tinggal
Umur Perumahan

Sumber : Pengolahan Data

Pemodelan Bangkitan Pergerakan Oleh Mobil

a. Analisis Bivariate (Uji Korelasi Pearson)

Sebagai tahapan awal dalam menilai kelayakan variabel untuk digunakan dalam pemodelan *regresi linier* berganda bangkitan pergerakan, maka terlebih dahulu dilakukan analisis korelasi antar variabel-variabel penelitian . Hasil-hasil analisis korelasi antar variabel dengan menggunakan program aplikasi SPSS 20.0 disajikan pada Tabel 4.9

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa nilai korelasi variabel X_1 dan Y_{A1} cukup tinggi yaitu 0.536. Korelasi X_6 dengan Y_{A1} adalah 0,527 juga tinggi. Korelasi Variabel X_3 dengan Y_{A1} adalah paling tinggi yaitu 0,753 yang sama artinya bahwa variabel bebas X_3 dapat mempengaruhi variabel terikat Y_{A1} sebesar 75,3%. Namun variabel X_7 (Lama

tinggal) dan X_8 (Umur perumahan) dengan Y_{A1} berkorelasi sangat rendah yaitu -0,004 dan -0,151.

Tabel 4.9 Korelasi Antar Variabel Y_{A1} dengan Variable Bebas

	YA1	X1	X2	X3	X6	X7	X8
YA1	1	.536**	0.044	.753**	.527**	-0.004	-.151**
X1	.536**	1	.180**	.602**	.350**	-0.043	-.255**
X2	0.044	.180**	1	.149**	0.069	.212**	0.045
X3	.753**	.602**	.149**	1	.554**	.087*	-0.067
X6	.527**	.350**	0.069	.554**	1	0.035	-.121**
X7	-0.004	-0.043	.212**	.087*	0.035	1	.375**
X8	-.151**	-.255**	0.045	-0.067	-.121**	.375**	1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Sumber : Analisis Data

Salah satu syarat untuk model analisis regresi berganda yang baik adalah antar variabel bebas tidak boleh saling berkorelasi. Apabila terdapat korelasi yang kuat ($r \geq 0,6$) antar variabel bebas, maka dipilih salah satu yang mempunyai korelasi paling tinggi dengan variabel terikat untuk mewakili. Pada Tabel 4.9 terlihat bahwa antara variabel X_1 dan X_3 memiliki korelasi sebesar 0,602. Nilai sebesar 0.602 termasuk dalam kategori korelasi kuat. Sehingga diantara variabel X_1 dan X_3 yang paling kuat korelasinya dengan Y_{A1} adalah X_3 sehingga variabel X_1 di keluarkan dari model.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hanya dua variabel bebas yang dapat di pakai dalam model, yaitu variabel Jumlah Kepemilikan Mobil (X_3), dan Anggaran Transportasi (X_6).

b. Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk meramalkan suatu variabel terikat Y berdasarkan dua atau lebih variabel bebas dalam suatu persamaan linear. Untuk mendapatkan model yang paling sesuai menggambarkan pengaruh satu atau beberapa variabel bebas terhadap variabel terikatnya dapat digunakan analisis regresi linear berganda. Model regresi linear berganda diolah dengan bantuan software SPSS-20. Tahapan regresi linear berganda untuk mendapatkan model bangkitan perjalanan penghuni perumahan dengan menggunakan mobil akan dijelaskan berikut ini :

Data Masukan

Data input yang dimasukkan ke dalam SPSS untuk variabel bebas adalah Variabel bebas yang dimasukkan hanya variabel bebas yang sudah lolos seleksi uji korelasi Pearson yaitu data Jumlah Kepemilikan Mobil (X_3) dan Anggaran Transportasi (X_6).

Sedangkan data input yang dimasukkan ke dalam SPSS untuk variabel terikat adalah Perjalanan Total Keluarga dengan Mobil (YA1).

Tabel 4.10 Hasil Pengolahan Data (Output) Statistik deskriptif untuk Model-YA1

	Mean	Std. Deviation	N
Perjalanantotalkeluargadenganmobildlm1minggu	4.47	5.455	680
Mobil	0.68	0.739	680
Anggaran transportasi tiap bulan (Juta)	0.57	0.739	680

Sumber : Analisis Data

Tabel 4.10 di atas merupakan hasil olah data dengan SPSS yang memperlihatkan statistik deskriptif yaitu rata-rata variabel terikat dan variabel bebas (*mean*) dan standar deviasi masing-masing variabel dari jumlah sampel penelitian (N) sebanyak 680 buah. Terlihat bahwa rata-rata perjalanan dengan mobil dalam satu minggu sebesar 4,47 dengan rata-rata kepemilikan mobil rata-rata 0,68 dan jumlah anggaran transportasi sebesar 0,57 juta per bulan.

Tabel 4.11 Model Summary^c untuk Model-Y_{A1}

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.765 ^a	0.585	0.584	3.518

a. Predictors: (Constant), Anggaran transportasi tiap bulan (Juta), Mobil
 b. Dependent Variable: Perjalanantotalkeluargadenganmobildlm1minggu

Sumber : Analisis Data

Koefisien determinasi menjelaskan variasi pengaruh variabel-variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Atau dapat pula dikatakan sebagai proporsi pengaruh seluruh variabel bebas terhadap variabel

terikat. Nilai koefisien determinasi dapat diukur oleh nilai *R square* atau *Adjusted R-Square*. *R-Square* digunakan pada saat variabel bebas hanya 1 saja (biasa disebut dengan Regresi Linier Sederhana), sedangkan *Adjusted R-Square* digunakan pada saat variabel bebas lebih dari satu.

Dari hasil *ouput* model summary di atas terlihat bahwa nilai R (koefisien korelasi) pada Model- Y_{A1} sebesar 0,765 yang berarti bahwa variabel bebas dan variabel terikat dapat dikategorikan memiliki hubungan linear yang cukup kuat.

Nilai *Adjusted R-Square* pada Model- Y_{A1} sebesar 0,584, hal ini menunjukkan bahwa Jumlah Kepemilikan Mobil dan anggaran transportasi dalam sebulan berpengaruh 58,40% terhadap jumlah bangkitan perjalanan dengan menggunakan mobil dalam seminggu dan 41,60% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

Uji Statistik Regresi Linear Berganda

Adapun uji statistik regresi linear berganda yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji statistik F/uji simultan/Anova dan uji statistik T/uji parsial.

Uji Koefisien Regresi (Uji t)

Uji t dalam regresi linier berganda dimaksudkan untuk menguji apakah parameter (koefisien regresi dan konstanta) yang diduga untuk mengestimasi persamaan/model regresi linier berganda sudah merupakan parameter yang tepat atau belum. Maksud tepat disini adalah parameter tersebut mampu menjelaskan perilaku variabel bebas dalam mempengaruhi variabel terikatnya. Parameter yang diestimasi dalam regresi linier meliputi intersep (konstanta) dan slope (koefisien dalam persamaan linier). Pada bagian ini, uji t difokuskan pada parameter slope (koefisien regresi) saja. Jadi uji t yang dimaksud adalah uji koefisien regresi.

Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.12. Dengan SPSS uji t juga dapat dengan mudah ditarik kesimpulannya. Apabila nilai prob. t hitung (*ouput* SPSS ditunjukkan pada kolom sig.) lebih kecil dari tingkat kesalahan (α) 0,05 (yang telah ditentukan) maka dapat dikatakan bahwa variabel bebas (dari t hitung tersebut) berpengaruh signifikan terhadap variabel terikatnya, sedangkan apabila nilai prob. t hitung lebih besar dari tingkat kesalahan 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variabel bebas tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikatnya.

Tabel 4.12 Tabel Coefficients Output SPSS

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	0.465	0.188		2.472	0.014		
Mobil	4.915	0.22	0.666	22.383	0	0.693	1.443
Anggaran transportasi tiap bulan (Juta)	1.172	0.22	0.159	5.337	0	0.693	1.443

a. Dependent Variable: Perjalanan total keluarga dengan mobil dimminggu

Sumber : Analisis Data

✓ Hipotesis

H_0 = (Secara parsial variabel bebas X_i tidak ada pengaruh signifikan terhadap variabel terikat Y_{1A}).

H_1 = (Secara parsial variabel bebas X_i ada pengaruh signifikan terhadap variabel terikat Y_{1A}).

Tingkat signifikansi

$\alpha = 0,05$ atau 5 %

Daerah kritis

$T_{hitung} > T_{Tabel}$; Tolak H_0

Sig. $\leq \alpha$; Tolak H_0

Uji-T Statistik

Variabel Kepemilikan Mobil

$T_{hitung} = 22.383$ (lihat Tabel 4.13)

$T_{Tabel} = 1,96$ (lihat Tabel-T Statistik)

Sig. = 0,000 (lihat Tabel 4.13)

Variabel Anggaran transportasi tiap bulan (Juta)

$T_{hitung} = 5.337$ (lihat Tabel 4.12)

$T_{Tabel} = 1,96$ (lihat Tabel-T Statistik)

Sig. = 0,000 (lihat Tabel 4.12)

Keputusan Uji

Karena nilai $T_{hitung} > T_{Tabel}$ dan Sig. $\leq \alpha$ maka : TOLAK H_0

Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 5%, maka secara parsial Kepemilikan Mobil, Anggaran transportasi tiap bulan (Juta) berpengaruh terhadap variabel terikat (Perjalanan Total Keluarga dengan Mobil).

Uji statitisk F / Uji Simultan / Anova

Uji keterandalan model atau uji kelayakan model atau yang lebih populer disebut sebagai uji F (ada juga yang menyebutnya sebagai uji simultan model) merupakan tahapan awal mengidentifikasi model regresi yang diestimasi layak atau tidak. Layak (andal) disini maksudnya adalah model yang diestimasi layak digunakan untuk menjelaskan pengaruh variabel-variabel bebas terhadap variabel terikat. Nama uji ini disebut sebagai uji F, karena mengikuti mengikuti distribusi F yang kriteria pengujiannya seperti *One Way Anova*.

Pengunaan software SPSS memudahkan penarikan kesimpulan dalam uji ini. Apabila nilai prob. F hitung (ouput SPSS ditunjukkan pada kolom sig.) lebih kecil dari tingkat kesalahan/error

(α) 0,05 (yang telah ditentukan) maka dapat dikatakan bahwa model regresi yang diestimasi layak, sedangkan apabila nilai prob. F hitung lebih besar dari tingkat kesalahan 0,05 maka dapat dikatakan bahwa model regresi yang diestimasi tidak layak.

Tabel 4.13 Anova Model- Y_{A1}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
YA1	Regression	11822.93	2	5911.465	477.553	.000 ^b
	Residual	8380.358	677	12.379		
	Total	20203.288	679			

a. Dependent Variable:

Perjalanantotalkeluargadenganmobildlm1minggu

b. Predictors: (Constant), Anggaran transportasi tiap bulan (Juta), Mobil

Sumber : Analisis Data

Hipotesis

H_0 = (Pengaruh variabel X_i secara bersama-sama terhadap variabel Y_{1A} tidak signifikan/tidak sesuai)

H_1 = (Pengaruh variabel X_i secara bersama-sama terhadap variabel Y_{1A} signifikan/ sesuai)

- Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ atau 5%
- Daerah kritis $F_{hitung} > F_{Tabel}$; Tolak H_0
- $Sig. \leq \alpha$; Tolak H_0
- Uji – F Statistik
 $F_{hitung} = 477,553$ (lihat Tabel 4.13)
 $F_{Tabel} = 2,618$ (lihat Tabel F-Statistik)
 $Sig. = 0,000$ (lihat Tabel 4.13)
- Keputusan Uji

Karena nilai $F_{hitung} > F_{Tabel}$ dan $Sig. \leq \alpha$ maka : TOLAK H_0

• Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 5%, variabel bebas (predictors) yaitu Kepemilikan Mobil, Anggaran transportasi tiap bulan (Juta) secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel terikat (Perjalanan Total Keluarga dengan Mobil).

Uji Asumsi Klasik

Sebuah model regresi akan dapat dipakai untuk prediksi jika memenuhi sejumlah asumsi yang di sebut dengan “asumsi klasik”.

Uji Multikoreliniaritas

Dari hasil pengolahan data dengan SPSS seperti Tabel 4.13 di atas maka dilakukan Uji Multikoreliniaritas. Dilihat dari nilai VIF pada kepemilikan mobil , anggaran transportasi bernilai 1,443. Karena nilai VIF dari ketiga variabel tidak ada yang lebih besar dari 10 maka dapat dikatakan tidak terjadi multikolinieritas pada ketiga variabel bebas tersebut. Dan nilai tolerance $0.693 > 0,1$ yang berarti tidak terjadi gejala multikoreliniaritas, sehingga model tersebut layak digunakan dalam permodelan.

Uji Heterokedastisitas

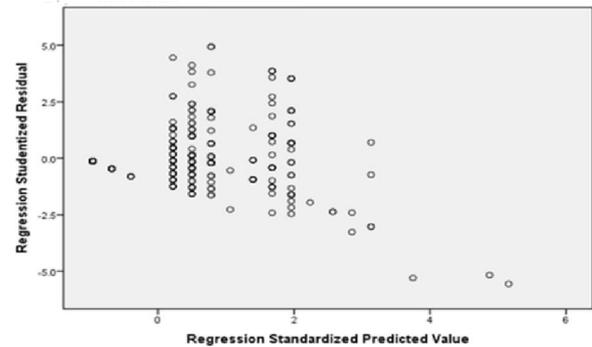
Pengujian heteroskedastisitas dilakukan dengan membuat *Scatterplot* (alur sebaran) antara residual dan nilai prediksi dari variabel terikat yang telah distandarisasi. Hasil uji heteroskedastisitas dapat dilihat pada gambar *Scatterplot*, seperti pada gambar 4.1.

Dari gambar 4.1 terlihat bahwa sebaran titik tidak membentuk suatu pola/alur tertentu, sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi heteroskedastisitas atau dengan kata lain terjadi homoskedastisitas. Asumsi klasik tentang heteroskedastisitas dalam model ini terpenuhi, yaitu terbebas dari heteroskedastisitas.

Uji Normalitas

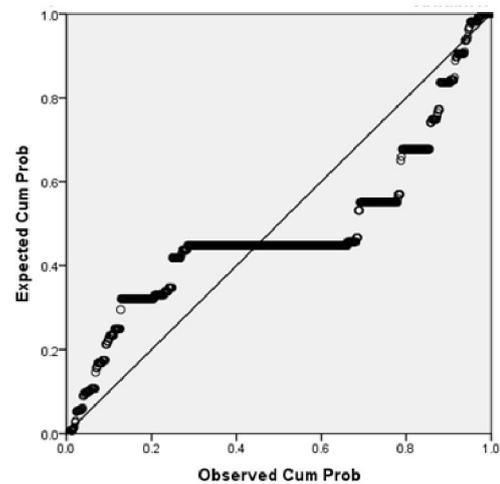
Hasil uji normalitas dapat dilihat dari Gambar 4.2. **Normal P-P Plot**. Perlu diingatkan bahwa asumsi normalitas yang dimaksud dalam asumsi klasik pendekatan OLS adalah (data) residual yang dibentuk model regresi linier terdistribusi normal, bukan variabel bebas ataupun variabel terikatnya. Kriteria sebuah (data) residual terdistribusi normal atau tidak dengan pendekatan **Normal P-P Plot** dapat dilakukan dengan melihat sebaran titik-titik yang ada pada gambar. Apabila sebaran titik-titik tersebut mendekati atau rapat pada garis lurus (diagonal) maka

dikatakan bahwa (data) residual terdistribusi normal, namun apabila sebaran titik-titik tersebut menjauhi garis maka tidak terdistribusi normal.



Gambar 4.1 Scatterplot Model- Y_{A1}

Sebaran titik-titik dari gambar Normal P-P Plot di atas relatif mendekati garis lurus, sehingga dapat disimpulkan bahwa (data) residual terdistribusi normal.



Gambar 4.2 Normal P-P Plot Model- Y_{A1}

Setelah lolos melewati semua uji maka di dapatkanlah Model Jumlah Perjalanan Keluar Perumahan Dengan Menggunakan Mobil Dalam Satu Minggu adalah :

$$YA1 = 0,465 + 4,915 X_3 + 1,172 X_6$$

dengan $R^2 = 0,585$

Dengan YA1 = Jumlah perjalanan keluar perumahan dengan menggunakan mobil

X_3 = Jumlah kepemilikan mobil

X_6 = Jumlah anggaran transportasi

Dengan cara yang sama di dapatkan pemodelan bangkitan perjalanan dengan :

- **Bangkitan perjalanan dengan sepeda motor :**

$$Y_{A2} = -0,407 + 1,324 X_2 + 5,466 X_4$$

dengan $R^2 = 0,445$

Dengan Y_{A2} = Jumlah perjalanan keluar perumahan dengan menggunakan sepeda motor

X_2 = Jumlah Anggota Keluarga

X_4 = Jumlah Kepemilikan Sepeda Motor

Bangkitan perjalanan dengan gabungan sepeda motor dan mobil :

$$YA3 = 2,271 + 1,324 X_2 + 4,344 X_5 + 1,228 X_6$$

dengan $R^2 = 0,404$

Dengan : YA3 = Jumlah perjalanan keluar perumahan dengan menggunakan mobil dan sepeda motor

X_2 = Jumlah Anggota Keluarga

X_5 = Jumlah Kepemilikan Mobil dan Sepeda Motor

X_6 = Anggaran transportasi tiap bulan (Juta)

Pemodelan Bangkitan Perjalanan Berdasarkan Tipe Rumah

Dengan cara yang sama di dapatkan model bangkitan perjalanan

yang di bedakan berdasarkan tipe rumah. Pemodelan yang di dapatkan dapat di lihat pada Tabel 4.14.

Validasi Model

Validasi merupakan langkah yang penting dalam pemodelan. Tujuan dari validasi model adalah untuk mengukur sejauh mana hasil model mendekati kondisi sebenarnya. Semakin dekat hasil model dengan data lapangan, semakin valid model tersebut dalam menggambarkan kondisi lapangannya.

Tabel 4.14 Pemodelan Bangkitan Perjalanan berdasar Type Rumah

Pemodelan Bangkitan Perjalanan Berdasarkan Type Rumah		
Jenis Perjalanan	Type Rumah Type 45	
Dengan sepeda motor	$Y = -0,313 + 6,311 X_3 + 1,06 X_6$	$R^2 = 0,706$
Dengan mobil	$Y = -0,521 + 1,226 X_2 + 5,071 X_4$	$R^2 = 0,481$
Gabungan motor dan mobil	$Y = 0,886 + 1,572 X_2 + 3,836 X_5 + 1,792 X_6$	$R^2 = 0,453$
Type Rumah Type 70		
Dengan sepeda motor	$Y = -1,240 + 1,813 X_2 + 5,147 X_4$	$R^2 = 0,396$
Dengan mobil	$Y = 0,777 + 3,546 X_3 + 1,173 X_6$	$R^2 = 0,512$
Gabungan motor dan mobil	$Y = 2,477 + 1,614 X_2 + 4,119 X_5$	$R^2 = 0,339$
Type Rumah Type 100		
Dengan sepeda motor	$Y = -0,857 + 1,382 X_2 + 5,039 X_4$	$R^2 = 0,474$
Dengan mobil	$Y = 6,448 + 5,199 X_3 - 0,288 X_8$	$R^2 = 0,586$
Gabungan motor dan mobil	$Y = 2,972 + 1,132 X_2 + 4,570 X_5$	$R^2 = 0,364$
X_1 = Jumlah Penghasilan Total Keluarga X_2 = Jumlah Anggota Keluarga X_3 = Jumlah Kepemilikan Mobil X_4 = Jumlah Kepemilikan Sepeda Motor X_5 = Jumlah Kepemilikan Mobil dan Sepeda Motor X_6 = Anggaran transportasi tiap bulan (Juta) X_8 = Umur Perumahan		

Sumber : Analisis Data

Validasi model umumnya dilakukan dengan menggunakan metode perbandingan secara statistik. Salah satu metode statistik yang dapat digunakan

untuk memvalidasi model adalah metode Chi-Square. Metode ini mampu memberikan batasan yang jelas apakah performa model yang kita gunakan valid atau tidak.

Rumus Chi Square :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(\text{observed value}_i - \text{expected value}_i)^2}{\text{expected value}_i}$$

Observed Value = Data hasil Survey

Expected Value = Data hasil model

Syarat sebuah model valid atau tidak adalah nilai *Chi-Square* hitung harus lebih kecil dari *Chi square* tabel.

Perhitungan validasi model dengan menggunakan Metode *Chi Square* untuk model-model yang telah di dapatkan sebelumnya dapat di lihat pada Lampiran III pada tesis ini. Hasil bangkitan perjalanan yang di dapatkan dengan pemodelan di dibandingkan dengan hasil perjalananan menggunakan data lapangan yang di dapatkan dari hasil survey yang sampelnya telah di pisahkan sebelumnya.

Rangkuman hasil perhitungan validasi masing-masing model dengan Metode *Chi Square* dapat di lihat pada Tabel 4.15

Dari Tabel 4.15 dapat di lihat bahwa masing-masing model bangkitan perjalanan telah memenuhi syarat uji validasi. Dan hasilnya semua model dapat di terima. Yang berarti model yang di

dapatkan dapat memberi gambaran bangkitan perjalanan dari zona perumahan. Data dari hasil model tidak jauh berbeda dengan data hasil survey di lapangan.

Tabel 4.15 Hasil Uji Validasi Model

Model	Chi-Square Test dg $\alpha = 0,05$		
	γ	γ_0	Terima/tolak
$Y_{A1} = 0,465 + 4,915 X_3 + 1,172 X_6$	17.12	18.37	Terima
$Y_{A2} = -0,407 + 1,324 X_2 + 5,466 X_4$	5	18.37	Terima
$Y_{A3} = 2,271 + 1,324 X_2 + 4,344 X_5 + 1,228 X_6$	16.37	18.37	Terima
$Y_{45A} = -0,313 + 6,311 X_3 + 1,06 X_6$	3.92	18.37	Terima
$Y_{45B} = -0,521 + 1,266 X_2 + 5,071 X_4$	16.26	18.37	Terima
$Y_{45C} = 0,886 + 1,572 X_2 + 3,836 X_5 + 1,792 X_6$	6.16	18.37	Terima
$Y_{70A} = 0,777 + 3,546 X_3 + 1,173 X_6$	8.91	18.37	Terima
$Y_{70B} = -1,240 + 1,813 X_2 + 5,147 X_4$	13.87	18.37	Terima
$Y_{70C} = 2,477 + 1,614 X_2 + 4,119 X_5$	14.14	18.37	Terima
$Y_{100A} = 6,448 + 5,199 X_3 - 0,288 X_8$	57.5	18.37	Terima
$Y_{100B} = -0,857 + 1,382 X_2 + 5,039 X_4$	16.09	18.37	Terima
$Y_{100C} = 2,972 + 1,132 X_2 + 4,570 X_5$	17.76	18.37	Terima

Sumber : Analisis Data

Analisis Tipe Rumah Terhadap Bangkitan Perjalanan

Dalam Tabel 4.7 terlihat bahwa rata-rata bangkitan perjalanan dengan mobil sejalan dengan kenaikan tipe rumah. Namun pada rumah Tipe Rumah 36 rata-rata perjalanannya cukup tinggi dibandingkan dengan Tipe Rumah 45 dan tipe di atasnya. Untuk keperluan analisis, peneliti mencoba melihat kembali data perjalanan yang dilakukan oleh rumah Tipe 36 tersebut. Dengan cara mendeteksi nilai-nilai outlier. Maka untuk keperluan analisis data-data yang tidak biasa ini di

keluarkan. Dan perubahan data tersebut dapat di lihat pada Tabel 4.16.

Pada dasarnya data-data *outlier* harus di keluarkan terlebih dahulu. Data outliers maksudnya adalah suatu data yang jauh berbeda dibandingkan terhadap keseluruhan data.

Deteksi data dengan standarisasi pada prinsipnya mengubah nilai data menjadi bentuk z, yaitu dengan rumus berikut 4.5.

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Dimana x_i = nilai pengamatan ke-i

\bar{x} = rata-rata nilai pengamatan

S = standar deviasi nilai pengamatan

Data dikatakan outlier atau terpencil (pencilan) apabila nilai Z lebih besar dari +2,5 atau Z lebih kecil dari -2,5. Dari hasil pengolahan data dengan SPSS di keluarkan data-data sampel yang memiliki Z besar dari $\pm 2,5$.

Dari data sampel yang ada di lakukan proses deteksi data outlier menggunakan program SPSS dengan indikator nilai Z. Data yang yang memiliki nilai Z lebih dari $\pm 2,5$ dikeluarkan. Dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.16. Untuk Tipe Rumah 36 yang awalnya mempunyai rata-rata 6,76 berubah menjadi 4,4. Terlihat bahwa ada beberapa data pada Tipe 36 yang jumlah

bangkitan perjalanan dengan mobil mempunyai beberapa data outlier yang harus di keluarkan. Begitu juga ada beberapa sampel pada tipe lain yang juga memiliki data outlier.

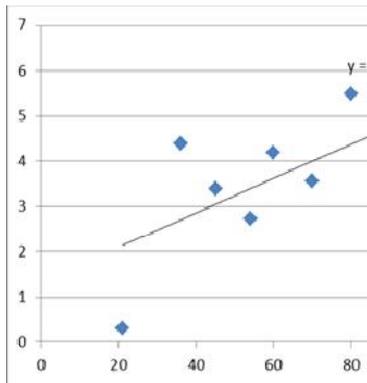
Dari data yang ada pada Tabel 4.16 kemudian dilakukan proses regresi untuk masing-masing jenis perjalanan.

Tabel 4.16 Tipe Rumah dan Bangkitan Perjalanan dengan mobil

Tipe Rumah	Jumlah Rumah	Perjalanan Total Keluarga dengan mobil (awal)	Perjalanan Total Keluarga dengan mobil (setelah data outlier dikeluarkan)
21	13	0.31	0.31
36	46	6.76	4.4
45	174	3.75	3.38
54	15	2.73	2.73
60	35	4.2	4.2
70	215	3.8	3.56
80	31	5.48	5.48
100	108	5.58	5.07
110	17	5.94	5.94
120	23	7.04	4.8
130	2	10	-
140	1	10	-
Total	680		

Sumber : Analisis Data

Hasil proses regresi dapat dilihat pada Gambar 4.3. Dari regresi tersebut terlihat bahwa tipe rumah berkorelasi cukup kuat dengan jumlah bangkitan perjalanan dengan mobil. Dengan nilai $R^2 = 0,5838$.



Gambar 4.3 Grafik regresi Linier Tipe Rumah dan Jumlah Bangkitan Perjalanan dengan Mobil

Dari grafik pada Gambar 4.3 di atas di dapatkan persamaan

$$Y = 0,0379 X + 1,3473$$

Dengan nilai $R^2 = 0,5838$.

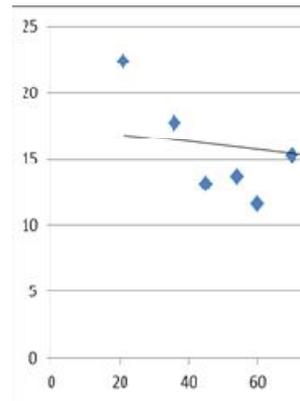
Dimana

Y = Jumlah Bangkitan Perjalanan dengan Mobil

X = Tipe Rumah (Berdasarkan luas rumah)

Hasil regresi linier untuk tipe rumah dan Bangkitan perjalanan dengan sepeda motor dapat di lihat pada gambar 4.4.

Terlihat dari Gambar 4.4 bahwa Tipe Rumah dan bangkitan perjalanan dengan sepeda motor tidak memiliki korelasi yang kuat dengan nilai $R^2 = 0.0949$ yang sangat rendah.



Gambar 4.4 Grafik regresi Linier Tipe Rumah dan Jumlah Bangkitan Perjalanan dengan Sepeda Motor

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil pengolahan data dan analisis terhadap bangkitan perjalanan penghuni perumahan, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Berdasarkan hasil survei terhadap 680 rumah sebagai sampel pada penelitian ini dapat diketahui karakteristik rumah tangga sebagai berikut :
 - a. Penghuni perumahan umumnya beranggotakan 4-5 orang per rumah tangga yaitu sebesar 32.65% dan 27.21%.
 - b. Kepemilikan sepeda motor umumnya 2 unit per rumah 42.79% dan hampir separuh dari responden memiliki mobil 1 unit per rumah (42.21%).
2. Karakteristik perjalanan/pergerakan penghuni rumah yang ditinjau adalah
 - a. Pergerakan total rata-rata penghuni rumah dengan menggunakan sepeda

motor keluar perumahan dalam satu minggu adalah 14.36 atau 2.05 kali perhari dengan mobil sebanyak 4,47 kali dalam seminggu atau 0,64 kali dalam sehari.

- b. Variabel yang paling mempengaruhi jumlah perjalanan dengan motor adalah Jumlah anggota keluarga dan jumlah kepemilikan sepeda motor.
 - c. Variabel yang paling berpengaruh dalam bangkitan perjalanan dengan mobil adalah jumlah kepemilikan mobil dan jumlah anggaran yang disediakan untuk transportasi.
3. Variabel umur perumahan berkorelasi sangat rendah dengan jumlah pergerakan penduduk yaitu kurang dari 0,2 yang berarti tidak menunjukkan korelasi. Variabel type perumahan berkorelasi cukup tinggi dengan bangkitan perjalan dengan mobil nilai $R^2 = 0,583$. Namun berkebalikan dengan motor yang hanya memiliki $R^2 = 0,0949$.

Saran

1. Hampir separuh rumah memiliki mobil maka penting bagi developer perumahan untuk mempertimbangkan penyediaan sarana jalan yang memadai di lingkungan perumahan yang mengakomodasi pengembangan 20 tahun yang akan datang.

2. Besarnya pergerakan perjalanan dari perumahan maka perlu dilakukan andalalin sebelum pemerintah memberikan izin pembangunan perumahan.
3. Untuk kepentingan penelitian, perlu dikembangkan variabel–variabel lain yang berpengaruh seperti aksesibilitas, karakteristik tata guna lahan, faktor sosial ekonomi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Algifari. (2000). “Analisis Regresi, Teori, Kasus & Solusi”. BPFE UGM. Yogyakarta.
- Bella, Rosmiyati., et. Al.(2013). “Pemodelan Bangkitan Perjalanan Berbasis Rumah Tangga di Kompleks RSS. Baumata, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang”. Jurnal Teknik Sipil, Vol. II. No. 1, April 2013.
- BPS Kota Padang, (2014). Padang Dalam Angka 2014. BPS Kota Padang
- Ersandi, et al.(2009). “Model Bangkitan Perjalanan Kerja dan Faktor Aksesibilitas pada Zona Perumahan di Yogyakarta”. Semesta Teknika, Vol.12, No.1, 44-54, Mei 2009.
- Hermanto, Edy. (2009). “Bangkitan Pergerakan Perjalanan ke Tempat Kerja Studi Kasus Perumahan Johor Indah Permai I Medan”. Tesis. Universitas Sumatera Utara Medan.
- Morlok, E. K. (1991). “Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi”. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Santoso, E. (2001). “Tinjauan aksesibilitas transportasi lingkungan perumahan

- (studi kasus di Semarang)”. Tesis Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Santoso, Singgih (2000). Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sarwono, J. (2006). “Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif”, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sugiyono, (2011).”Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D”. Cetakan Ke-13, Alfabeta, Bandung.
- Supriyono. (2012). “Analisis Pengaruh Bangkitan Perjalanan Penduduk Terhadap Kinerja Jalan Utama Kawasan Perumahan Bukit Banaran Semarang”. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Unknown,(2007). “Pedoman Analisis Dampak Lalu Lintas Jalan Akibat Pengembangan Kawasan di Perkotaan”, Departemen PU.
- Tamin, O.Z. (2000). “Perencanaan dan Pemodelan Transportasi”.Bandung. Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung Press.
- Warpani, S. (1981). “Perencanaan Transport”.Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Warpani, S, (1990). “Merencanakan Sistem Pengangkutan”, Bandung: Institut Teknologi Bandung Press.
- Widarjono, Agus (2005), Ekonometrika: Teori dan Aplikasi, Yogyakarta: Ekonisia

