

TUGAS AKHIR

**ANALISA MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN
PADA SEKOLAH NEGERI DI ZONA PINGGIRAN KOTA
DI KOTA MEDAN
(Studi Kasus)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

BAYU ARYA GUNAWAN
1307210257



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bayu Arya Gunawan

NPM : 1307210257

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisa Model Bangkitan Tarikan Kendaraan pada sekolah Negeri di Zona Pingiran Kota di Kota Medan

Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2018

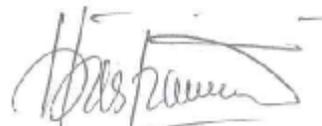
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Ir. Zurkiyah MT

Dosen Pembimbing II / Peguji



Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji



Hj. Irma Dewi, ST, M.Si

Dosen Pembanding II / Peguji

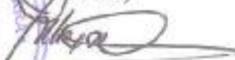


Dr. Ade Faisal, ST, MSc



Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Lengkap : BAYU ARYA GUNAWAN

Tempat / Tanggal Lahir : MEDAN 21 AGUSTUS 1994

NPM : 1307210257

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisa Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Negeri di Zona Pinggiran Kota di Kota Medan”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hakekatnya material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2018



Bayu Arya Gunawan

ANALISA MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH NEGERI DI ZONA PINGGIRAN KOTA DIKOTA MEDAN

Zurkiyah¹, Bayu arya gunawan^{1,2}, Sri Asfiati¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan

²Email: bayuarya046@gmail.com

Abstrak. Banyaknya moda pengantar dan penjemput pelajar tersebut menimbulkan masalah kemacetan, khususnya pada jam masuk dan jam pulang sekolah karena sekolah pada umumnya tidak memiliki tempat/jalur khusus untuk menurunkan dan menaikkan penumpang, sehingga kendaraan pengantar dan penjemput pelajar mau tidak mau berhenti atau parkir di badan jalan dan mengurangi kapasitas jalan. Hal yang perlu dilakukan adalah menganalisis volume pergerakan dari luar menuju ke dalam sekolah. Penelitian ini menggunakan survei volume dan analitik matematis yang mana terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas. Pengambilan data dilakukan selama enam hari dalam satu minggu untuk mewakili kegiatan populasi yang berada di sekolah. Berdasarkan karakteristik kegiatan sekolah Negeri di kota Medan dimana aktifitas sekolah dilaksanakan selama enam hari, dimulai pada hari Senin sampai dengan Sabtu. Pengambilan data penelitian dilakukan secara survei dan wawancara. Dari hasil analisis diperoleh bangkitan tarikan kendaraan sekolah Negeri pada kecamatan zona pinggiran kota di Kota Medan (Y) dipengaruhi jumlah kelas (X4), perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas (X13). Model terbaik untuk meramalkan tarikan pergerakan moda pengantar siswa pada sekolah Negeri di kota Medan adalah $Y_1 = 90.338 + (3.163) X_4 + (26.158) X_{13}$ dengan nilai R^2 (R Square) sebesar 0,841. Tarikan pergerakan moda pengantar siswa pada sekolah Negeri di kota Medan (Y) dipengaruhi oleh jumlah kelas (X4), perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas (X13). Model terbaik untuk meramalkan bangkitan pergerakan moda penjemput sekolah Negeri di kota Medan $Y = 63.025 + (4.883) X_4 + (21.253) X_{13}$ dengan nilai R^2 (R Square) sebesar 0,215

Kata kunci : bangkitan-tarikan, tata guna lahan, analisis regresi.

Abstract. The number of introductory and student pickup modes creates congestion problem, especially during school hours and school hours because schools generally do not have/ special lane to lower and raise passengers, so that the delivery vehicle and pick-up students will not stop or park on the road and reduce the capacity of the road. What needs to be done is to analyze the volume of movement from outside into the school. This study used a survey of volume and mathematical analytics in which there is a relationship between independent variables and dependent variables. Taking data for 1 week to represent the activities of the population who are in school for 1 (one) semester. Based on the characteristics of school activities in the city range where school activity was carried out for six days, starting Monday to Saturday. Data collection of research conducted by survey and interview. Of the results obtained by the rise of school vehicles in sub-districts in the city range (Y) is number of classes (X4), and the ratio of teachers to the number of classes (X13). The best model for predicting the movement of student introductory mode at school in the range is $Y = 90.338 + (3.163) X_4 + (26.158) X_{13}$ with value R^2 (R Square) amount 0.841 The attractiveness of the introductory mode of student movement at the school in the city range (Y) is is number of classes (X4), and comparison of number of teachers with number of classes (X13). The best model for predicting the rise of school pickup mode in a city range is $Y = 63.025 + (4.883) X_4 + (21.253) X_{13}$ with value R^2 (R Square) amount 0,215

Keyword: the rise of tensile land use, regression analysis

1. PENDAHULUAN

(*Trip Generation*) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin,2000). Bangkitan pergerakan (*Trip Generation*) adalah banyaknya lalu lintas yang ditimbulkan oleh suatu zona atau tata guna lahan persatuan waktu (Wells,1975). Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation*) adalah jumlah perjalanan yang terjadi dalam satuan waktu pada suatu zona tata guna lahan (Hobbs,1995).

Waktu perjalanan bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab perjalanan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan dan mengangkut barang kebutuhannya. Setiap suatu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan, dimana asal merupakan zona yang menghasilkan perilaku pergerakan, sedangkan tujuan adalah zona yang menarik pelaku melakukan kegiatan. Jadi terdapat dua pembangkit pergerakan, yaitu

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*Trip Generation*)
2. Distribusi pergerakan lalu lintas (*Trip Distribution*)
3. Pemilihan moda angkutan (*Modal choice modal split*)
4. Pembebanan lalu lintas (*Trip Assignment*)

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bangkitan perjalanan adalah tahapan pemodelan yang 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 aliran lalu lintas. Bangkitan lalu lintas ini mencakup :

- Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi.
- Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi. Bangkitan dan tarikan

Tarikan perjalanan adalah jumlah pergerakan / perjalanan yang menuju ke lokasi tertentu. Tahapan ini biasanya menggunakan data berbasis zona untuk memodelkan besarnya pergerakan yang terjadi (baik bangkitan maupun tarikan), misalnya tata guna lahan, pemilik kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan, dan juga moda transportasi. Tarikan pergerakan digunakan tarikan perjalanan *trip attraction*, yang mengacu pada jumlah perjalanan yang tertarik menuju lokasi perkotaan tertentu atau kegiatan. Seperti objek wisata, perbelanjaan, perkantoran, sekolah dan lain sebagainya. Pergerakan dari zona asal ke Pergerakan menuju zona tujuan perjalanan terlihat secara diagram

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan survei volume dan analitik matematis yang mana terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas.

Tempat pelaksanaan survei. Pada Sekolah SD Negeri 106162 Medan terletak pada JL. Kapten Batu Sihombing, Sekolah SMP Negeri 35 Medan terletak pada JL. Wiliam Iskandar Pasar 5, dan SMP Negeri 27 Medan terletak pada JL. Pancing Pasar 4.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Primer

Survei data primer dilakukan selama 6 (enam) hari dalam 1 (satu) minggu dengan menghitung volume lalu lintas (moda pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang). Hasil survei volume kendaraan yang dilakukan di masing-masing Sekolah Negeri di Kota Medan yang ditinjau, selanjutnya dijabarkan sebagai berikut :

4.2 Data Primer SMP Negeri 27 Medan

Menghitung volume lalu lintas (moda pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang). Hasil survei volume kendaraan yang dilakukan di Sekolah SMP Negeri 27 Medan

Tabel 4.1 Hasil survey pada jam pengantar.

Jam pengantar	MC		LV		Total		Hari/tanggal
	EMP = 0,25		EMP = 1,00		kend/ jam	smp/ jam	
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam			
06:00 – 07:00	270	67.5	103	103	373	170.5	Senin 31-07-2017
06:00 – 07:00	287	71.7	103	103	390	174.7	Selasa 01-08-2017
06:00 – 07:00	289	72.2	112	112	401	184.2	Rabu 02-08-2017
06:00 – 07:00	282	70.5	107	107	389	177.5	Kamis 03-08-2017
06:00 – 07:00	287	71.7	108	108	395	179.1	Jum'at 04-08-2017
06:00 – 07:00	356	89	113	113	469	202	Sabtu 05-08-2017

4.3. Data Sekunder

Data sekunder di dapat dari tiap masing – masing sekolah. Data yang diambil jumlah Siswa, jumlah kelas, jumlah pengajar, luas Sekolah, Luas Kelas.

Tabel 4.2 Data sekunder sekolah SMP negeri 27 medan.

Jumlah Pelajar	709 Siswa
Jumlah Pengajar	37 Pengajar
Luas Sekolah	20.000 m ²
Jumlah Kelas	20 Kelas
Kapasitas Pelajar	40 Pelajar / Kelas
Luas Kelas	60 m ²

Untuk menghitung volume kendaraan untuk setiap jenis kendaraan dikalikan dengan faktor emp, yaitu:

emp sepeda motor (MC)= 0,25

emp kendaraan ringan (LV) = 1,00
emp kendaraan berat (HV) = 1,20

1) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada Sekolah SMP Negeri 27 Medan

06:00 – 07:00 = volume kendarann MC x 0,25
= 356 x 0,25
= 89 smp/jam

06:00 – 07:00 = volume kendaraan LV x 1,00
= 113 x 1,00
= 113 smp/jam

Maka
MC + LV = 89 + 113
= 202 smp/jam

2) Perhitungan volume kendaraan penjemput pada Sekolah SMP Negeri 27 Medan

12:00 – 13:00 = volume kendarann MC x 0,25
= 278 x 0,25
= 69.5 smp/jam

12:00 – 13:00 = volume kendaraan LV x 1,00
= 139 x 1,00
= 139 smp/jam

Maka
MC + LV = 69.5 + 139
= 208.5 smp/jam

3) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada Sekolah SMP Negeri 35 Medan

06:00 – 07:00 = volume kendarann MC x 0,25
= 266 x 0,25
= 66.5 smp/jam

06:00 – 07:00 = volume kendaraan LV x 1,00
= 138 x 1,00
= 138 smp/jam

Maka
MC + LV = 66.5 + 138
= 204.5 smp/jam

4) Perhitungan volume kendaraan penjemput pada Sekolah SMP Negeri 35 Medan

12:00 – 13:00 = volume kendarann MC x 0,25
= 242 x 0,25
= 60.5 smp/jam

12:00 – 13:00 = volume kendaraan LV x 1,00
= 154 x 1,00
= 154 smp/jam

Maka
MC + LV = 60.5 + 154
= 214.5 smp/jam

5) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada Sekolah SD Negeri 106162 Medan

06:00 – 07:00 = volume kendarann MC x 0,25
= 261 x 0,25
= 65.2 smp/jam

06:00 – 07:00 = volume kendaraan LV x 1,00
= 117 x 1,00
= 117 smp/jam

Maka
MC + LV = 65 + 117
= 182.2 smp/jam

$$\begin{aligned}
6) \text{ Perhitungan volume kendaraan penjemput pada Sekolah SD Negeri 106162 Medan} \\
12:00 - 13:00 &= \text{volume kendarann MC} \times 0,25 \\
&= 177 \times 0,25 \\
&= 44.2 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
12:00 - 13:00 &= \text{volume kendaraan LV} \times 1,00 \\
&= 138 \times 1,00 \\
&= 138 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Maka} \\
\text{MC} + \text{LV} &= 44 + 138 \\
&= 182.2 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

Hasil survei menunjukkan terdapat perbedaan bangkitan tarikan moda pengantar maupun penjemput pelajar di setiap sekolah tinjauan. Tarikan moda pengantar terbesar adalah 204.5 smp pada sekolah SMP Negeri 35 Medan dan terkecil yaitu 182.2 smp pada sekolah SD 106162 Negeri Medan. Adapun tarikan moda penjemput terbesar adalah 214.5 smp di sekolah SMP Negeri 35 Medan dan terkecil adalah 182.2 smp di sekolah SD Negeri 106162 Medan. Data jumlah moda pengantar dan penjemput tersebut akan digunakan sebagai variabel tarikan moda untuk memodelkan tarikan moda pengantar dan penjemput pelajar.

4.4. ANALISA MODEL REGRESI

b. Analisis Model Regresi Tarikan Moda Pengantar

Hasil analisis model regresi dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Hasil analisis model regresi pengantar.

No	Variabel	Parameter model	Model
1	Constanta	C	13.659
2	Jumlah pelajar	X1	2.680
3	Jumlah kelas	X4	3.208
		R ²	0.243
		SEE	19.547

$$R^2 = \frac{3(1679)(588) + (2.680)(331902) + (3.208)(84604)(588)^2}{3(588)(588)^2}$$

$$R^2 = 0.243$$

$$\begin{aligned}
\text{SEE} &= 13.659 + 2.680 + 3.208 \\
&= 19.547 \text{ perhari}
\end{aligned}$$

Pada Tabel 4.14 di atas terlihat bahwa model diperoleh dengan hanya memasukkan variabel bebas yang terpilih dari hasil uji korelasi, yaitu variabel X1, dan X4. Selanjutnya dilakukan analisis regresi dan variabel yang tidak layak masuk dalam regresi dikeluarkan satu persatu. Dari model yang dianalisis, diperoleh R² sebesar 0,243 menunjukkan besarnya peran/kontribusi variabel bebas (X4, X13) mampu menjelaskan variabel terikat (Y) yang baik. Standar Error of Estimate (SEE) adalah 19.547 atau 19.547/hari (satuan yang dipakai adalah variabel terikat/jumlah kendaraan sehari) Persamaan Regresinya :

$$Y1 = 13.659 + (2.680) X1 + (3.208) X4$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian statistik maka dapat diketahui bahwa:

1. Faktor yang mempengaruhi bangkitan tarikan kendaraan pengantar siswa pada Sekolah Negeri di Kota Medan (Y) dipengaruhi oleh jumlah pelajar (X1) dan jumlah kelas (X4), dan yang mempengaruhi bangkitan tarikan kendaraan penjemput siswa (Y) dipengaruhi jumlah pelajar (X1) dan jumlah kelas (X4).

2. Dari hasil menganalisis model bangkitan tarikan sekolah di Kota Medan melalui pengujian statistik di dapat bahwa nilai moda pengantar siswa pada sekolah di Kota Medan adalah $Y_1 = 13.659 + (2.680) X_1 + (3.208) X_4$ dengan nilai R^2 (R Square) sebesar 0,243, dan penjemput siswa di kota medan adalah $Y_2 = 15.679 + (3.053) X_1 + (3.206) X_4$ dengan nilai R^2 (R Square) sebesar 0,215

DAFTAR PUSTAKA

Bintarto (1989) *Menentukan Tingkat Aksesibilitas Dalam Bentuk Persamaan.*

Black (1981) *Kinerja Antara Tata Guna Lahan dan Transportasi.*

Hobbs (1995) *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas.*

Oglesby (1989) *Tingkat Persamaan Dalam Bentuk Regresi.*

Rumanga, A.A (2014) Analisis Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Swasta di Zona Pingiran Kota di Kota Makasar, *Laporan Tugas Akhir*, Universitas Hasanuddin Makasar.

Sumaatmadja (1988) *Faktor Yang Mempengaruhi Rendahnya Aksesibilitas.*

Uyanto, S.S (2009) *Pedoman Analisis Data dengan SPSS, Edisi ketiga, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.*

Yuliani (3004) Analisis Model Tarikan Perjalanan Pada Kawasan Pendidikan di Cengklik Surakarta, *Laporan Tugas Akhir*, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tamin (2000) *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Edisi kedua,

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, amin.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Judul yang penulis ajukan adalah “Analisa Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada sekolah Negeri Dizona Pingiran Kota di Kota Medan ”. Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Irma Dewi, S.T, M.Si selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T, M.Sc selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T, M.Sc yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus

sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Munawar Alfansury SRG. S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.
8. Orang tua penulis: arwan dan listeria, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Abangda Nanda Arya Tama yang telah memberi motivasi selama menjalankan studi pada program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Yang tersayang, dan Sahabat-sahabat penulis: Raka Pradipta, Guntur Guntara, Ichsan Sitakar, Ilham Ardiansyah, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, Desember 2017

Bayu Arya Gunawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Bangkitan	6
2.2 Tata Guna Lahan	10
2.3 Landasan Konsep Bangkitan	13
2.4 Definisi Dasar	14
2.5 Karakteristik Perjalanan	16
2.6 Pengertian Aksesibilitas	18
2.6.1 Konsep Aksesibilitas	19
2.7 Konsep Dasar Transportasi	20
2.7.1 Masalah Transportasi	22

2.7.2 Peran dan Manfaat Transportasi	24
2.8 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan	25
2.9 Kapasitas Jalan	27
2.10 Koefisien Korelasi	27
2.11 Teknik Sampling	30
2.12 Uji Statistik	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Diagram Alir Penelitian	35
3.2 Tempat Pelaksanaan Survei	36
3.3 Waktu Pelaksanaan Survei	37
3.4 Pengambilan Data Survei Primer	37
3.5 Pengambilan Data Survei Skunder	37
3.6 Variabel Penelitian	37
3.7 Tabulasi Data	38
3.8 Metode Analisa Data	39
3.9 Penarikan Kesimpulan dan Saran	40
BAB 4 ANALISA DATA	41
4.1 Data Primer	41
4.2 Data Primer SMP Negeri 27 Medan	41
4.3 Data Primer SMP Negeri 35 Medan	42
4.4 Data Primer SD Negeri 106162 Medan	43
4.5 Data Sekunder	47
4.6 Model Bangkitan Tarikan Moda Pengantar Pelajar	59
4.7 Model Bangkitan Tarikan Moda Penjemput Pelajar	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Interprestasi Nilai R	30
Tabel 3.1	Variabel Bankitan Tarikan	49
Tabel 4.1	Jam Pengantar SMP Negeri 27 Medan	41
Tabel 4.2	Jam Penjemput SMP Negeri 27 Medan	42
Tabel 4.3	Jam Pengantar SMP Negeri 35 Medan	42
Tabel 4.4	Jam Penjemput SMP Negeri 35 Medan	43
Tabel 4.5	Jam Pengantar SD Negeri 106162 Medan	43
Tabel 4.6	Jam Penjemput SD Negeri 106162 Medan	44
Tabel 4.7	Pengambilan Data Terbesar	44
Tabel 4.8	Data Sekunder Sekolah SMP Negeri 27 Medan	47
Tabel 4.9	Data Sekunder Sekolah SMP Negeri 35 Medan	47
Tabel 4.10	Data Sekunder Sekolah SD Negeri 106162 Medan	47
Tabel 4.11	Variabel Bebas	48
Tabel4.12	Variabel Bebas Turunan	48
Tabel 4.13	Uji Korelasi Y1	49
Tabel 4.14	Hasil Analisa Model Regresi Pengantar	50
Tabel 4.15	Hasil Multikolineritas Pengantar	51
Tabel 4.16	Uji Korelasi Y2	53
Tabel 4.17	Hasil Analisa Model Regresi Penjemput	54
Tabel 4.18	Hasil Multikolineritas Penjemput	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Transportasi	13
Gambar 2.2	Bangkitan Tarikan Perjalanan	14
Gambar 2.3	Bangkitan Tarikan Perjalanan	16
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Pengambilan Data Bankitan Tarikan	35
Gambar 3.2	Denah Lokasi	36
Gambar 4.1	Uji Normalitas Y1	52
Gambar 4.2	Uji Normalitas Y2	55

DAFTAR NOTASI

Y	: Variabel Terikat
X1, Xn	: variabel bebas
b1, bn	: koefisien regresi
a	: konstanta
R ²	: R Square
SEE	: Standar Kesalahan Estimasi
VIF	: Variance influence factor

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Korelasi Y1
- Lampiran 2. Data *R Square*
- Lampiran 3. Regresi Konstanta
- Lampiran 4. Multi Kolineritas
- Lampiran 5. Hasil Korelasi Y2
- Lampiran 6. Data *R Square*
- Lampiran 7. Regresi Konstanta
- Lampiran 8. Multi Kolineritas
- Lampiran 9. Model Regresi Penjemput
- Lampiran 10. Model Regresi pengantar

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pergerakan yang terjadi antara dua tempat yaitu tempat di mana barang dan jasa dibutuhkan ke tempat di mana barang dan jasa tersedia merupakan jawaban dalam permasalahan proses pemenuhan kebutuhan, dimana kebutuhan itu tidak terpenuhi di tempat ia berada tetapi dapat terpenuhi di tempat lain. Semakin meningkatnya pembangunan di berbagai sektor termasuk kemajuan teknologi membawa pengaruh negatif lainnya bagi kehidupan manusia. Salah satu sektor kemajuan yang sangat pesat adalah sarana transportasi yang dapat mempermudah dan juga mempercepat manusia dalam menjalankan suatu kegiatan.

Terdapat bermacam - macam jenis pemenuhan kebutuhan seperti perjalanan untuk pemenuhan kebutuhan pendidikan, pekerjaan, rekreasi, dan lain - lain. Bentuk kegiatan tersebut akan menentukan jenis pola perjalanan yang terjadi dalam suatu zona dan wilayah. Di mana perjalanan individu pada suatu zona akan berbeda dengan zona lainnya, yang akan dipengaruhi oleh karakteristik - karakteristik individu pelaku pergerakan dan perjalanan dalam zona kajian. Saat ini pendidikan adalah kebutuhan primer yang harus dipenuhi untuk menciptakan kemakmuran dan kesejahteraan dalam hidup bermasyarakat. Perjalanan untuk pemenuhan kebutuhan pendidikan termasuk ke dalam kategori pemenuhan kebutuhan utama.

Di Indonesia, pendidikan formal wajib dibagi menjadi tiga jenjang, yaitu sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP), dan sekolah menengah atas (SMA). Berdasarkan hal tersebut dapat kita ketahui bahwa sekolah adalah tahapan pendidikan wajib untuk mendukung program pendidikan pemerintah yaitu program pendidikan wajib belajar 9 tahun.

Pelajar adalah istilah lain yang digunakan bagi peserta didik yang mengikuti pendidikan formal tingkat dasar maupun tingkat menengah di sebuah lembaga pendidikan yang dinamakan sekolah, (*wikipedia*, 2014). Sesuai dengan definisi

tersebut, perjalanan yang dilakukan oleh pelajar dalam kesehariannya adalah untuk memenuhi kebutuhan pendidikannya. Namun tidak menutup kemungkinan pelajar juga melakukan perjalanan untuk memenuhi kebutuhan lainnya, seperti kebutuhan belanja, hiburan, dan sebagainya. Pemenuhan kebutuhan pelajar itu akan mempengaruhi pola perjalanannya sehari-hari.

Untuk mendukung proses pemenuhan kebutuhan tersebut, diperlukan suatu sistem perencanaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai. Hal ini dikarenakan karakteristik perjalanan setiap pelajar yang berbeda - beda. Pemilihan moda mempengaruhi perjalanan pelajar. Pelajar yang bertempat tinggal dari sekolah cenderung memilih moda yang efisien atau praktis berjalan kaki menuju sekolahnya, beda halnya dengan pelajar yang bertempat tinggal jauh dari sekolah. Beberapa pelajar tersebut memilih moda tertentu untuk mengantar atau menjemput mereka.

Banyaknya moda pengantar dan penjemput pelajar tersebut menimbulkan masalah baru, yaitu masalah kemacetan, khususnya pada jam masuk dan jam pulang sekolah. Hal ini disebabkan sekolah pada umumnya tidak memiliki tempat/jalur khusus untuk menurunkan dan menaikkan penumpang, sehingga kendaraan pengantar dan penjemput pelajar mau tidak mau berhenti atau parkir di badan jalan dan mengurangi kapasitas jalan.

Terdapat beberapa lalu lintas pada sekolah yang ditinjau, diantaranya adalah sekolah SD Negeri 106162 yang terletak Jl. Kapten Batu Sihombing dekat dengan persimpangan jalan. Permasalahan dari sekolah ini adalah trayek kendaraan umum yang tepat melintas di depan gerbang sekolah dan tidak adanya halte untuk kendaraan umum tersebut di sekitar sekolah. Sehingga pengemudi kendaraan umum biasanya menurunkan siswa di ruas Jalan Kapten Batu Sihombing. Sama halnya dengan SMP Negeri 27 yang terletak di Jl. Pancing, Pasar IV. Permasalahan dari sekolah ini adalah trayek kendaraan umum yang tepat melintas di depan gerbang sekolah dan tidak adanya halte untuk kendaraan umum tersebut di sekitar sekolah. Sehingga pengemudi kendaraan umum biasanya menurunkan siswa di ruas Jalan Pancing Pasar IV.

Begitupun dengan SMP Negeri 35 Medan di Jl. William Iskandar Pasar V. Di sekolah ini tidak adanya lahan parkir tetap di lingkungan sekolah. Ini mengakibatkan penghambatan kelancaran kendaraan keluar masuk sekolah yang secara sistematis dapat berpengaruh pada kelancaran arus lalu lintas di sekitar sekolah tersebut.

Berkaitan dengan itu maka perbaikan perencanaan dan kontrol arus lalu lintas sangat diperlukan. Hal pertama yang perlu dilakukan adalah menganalisis volume pergerakan dari luar menuju ke dalam sekolah, sehingga nantinya kita dapat menemukan perhitungan untuk mengantisipasi agar kejadian serupa tidak terulang kembali.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa yang mempengaruhi bangkitan tarikan kendaraan anak sekolah yang diteliti yaitu di zona pinggiran kota di Kota Medan ?
2. Bagaimana model bangkitan tarikan kendaraan siswa Sekolah yang diteliti di zona pinggiran Kota di Kota Medan ?

1.3 Ruang Lingkup

Sebagai pokok bahasan dalam penelitian ini adalah mengkaji karakteristik pemilihan moda pergerakan pelajar sekolah negeri di pinggiran kota Medan.

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Penelitian hanya dilakukan kecamatan Pingiran Kota Medan, meliputi 3 sekolah negeri di kecamatan Percut Seituan. Ketiga sekolah negeri tersebut dipilih karena letak geografisnya berada di pinggiran Kota Medan. Pengumpulan data untuk keperluan analisa diperoleh dengan cara survei volume lalu lintas pada jam masuk sekolah dan jam pulang sekolah.
- Data penelitian diambil dalam jangka waktu 6 hari dalam seminggu.
- Pengambilan data dilakukan dengan survei data primer dan sekunder
- Menggunakan metode SPSS (*Statistik Product and Service Solutions*)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi bangkitan dan tarikan kendaraan di sekolah melalui survei karakteristik sekolah yang diteliti di pingiran Kota Medan
2. Untuk menganalisis model bangkitan tarikan kendaraan sekolah yang diteliti di pingiran Kota Medan melalui pengujian statistik.

1.5 Manfaat Penelitian

Secara teoritis melalui penelitian ini akan menambah pengetahuan dan pemahaman di bidang perencanaan transportasi, khususnya yang menyangkut tentang konsep pemodelan bangkitan tarikan perjalanan. Secara praktis pemodelan yang diperoleh dapat digunakan untuk memprediksi jumlah bangkitan tarikan kendaraan sekolah pada zona pingiran Kota Medan.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dalam penelitian ini, maka sistematika penulisan penelitian disusun dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan penelitian adalah sebagai berikut :

BAB 1. PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup, serta sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menyajikan teori - teori yang digunakan sebagai landasan untuk menganalisis dan membahas permasalahan penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Menjelaskan mengenai langkah-langkah atau prosedur pengambilan dan pengolahan data hasil penelitian meliputi jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, langkah - langkah penelitian, prosedur penelitian, dan variabel penelitian.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan data - data hasil penelitian di lapangan, analisis data, hasil analisis data, dan pembahasannya.

BAB 5. PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari rangkaian penelitian dan saran - saran terkait pengembangan hasil penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Bangkitan

Pemilihan lokasi kajian seharusnya dilakukan dengan mempertimbangkan perkiraan bangkitan dan tarikan pergerakan lalu lintas yang akan terjadi dengan mempertimbangkan kendaraan siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat model bangkitan tarikan pergerakan (*Trip Generation*) dari kendaraan siswa di sekolah. Lembaga Pendidikan Negeri/Swasta merupakan salah satu lokasi yang biasa mengalami masalah kemacetan lalu lintas. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain terjadinya peningkatan jumlah kendaraan, buruknya pelayanan angkutan umum serta kondisi system jaringan jalan yang tidak memadai. bangkitan Pergerakan (*Trip Generation*) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tataguna lahan atau zona (Tamin,2000). Bangkitan pergerakan (*Trip Generation*) adalah banyaknya lalulintas yang ditimbulkan oleh suatu zona atau tataguna lahan persatuan waktu (Wells,1975). Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation*) adalah jumlah perjalanan yang terjadi dalam satuan waktu pada suatu zona tataguna lahan (Hobbs,1995).

Waktu perjalanan bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab perjalanan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan dan mengangkut barang kebutuhannya. Setiap suatu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan, dimana asal merupakan zona yang menghasilkan perilaku pergerakan, sedangkan tujuan adalah zona yang menarik pelaku melakukan kegiatan. Jadi terdapat dua pembangkit pergerakan, yaitu

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*Trip Generation*)
2. Distribusi pergerakan lalu lintas (*Trip Distribution*)
3. Pemilihan moda angkutan (*Modal choice modal split*)
4. Pembebanan lalu lintas (*Trip Assignment*)

Berikut akan dijelaskan tentang masing-masing tahapan model transportasi :

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*Trip Generation*)

Bagian ini merupakan tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tataguna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu zona atau tata guna lahan. Bangkitan lalu lintas ini mencakup lalu lintas yang meninggalkan lokasi (*trip production*) dan lalu lintas yang menuju ke suatu lokasi (*trip attraction*). Pergerakan lalu lintas ini biasanya bertipe 3 aliran, yakni *home-based work trips (HBW)*, *home-based other (or non work) trips (HBO)*, dan *non-home –based trips (NHB)*. Tipe tipe lalu lintas diatas sangat dipengaruhi oleh tipe tataguna lahan (pemukiman, perkantoran, dll) dan jumlah aktivitas dan intensitas pada tataguna lahan tersebut. Sebagai contoh, daerah perkantoran merupakan *trip generation* yang puncak frekuensi nya terjadi saat pagi dan sore saja. Selain itu, daerah pemukiman bertipe padat seperti apartemen akan membangkitkan lalu lintas lebih besar dibandingkan rumah di daerah pedesaan. Oleh karena itulah *trip generation* ini sangat dipengaruhi tipe tata guna dan intensitas tata guna lahan tersebut.

2. Distribusi pergerakan lalu lintas (*Trip Distribution*)

Bagian ini merupakan tahapan permodelan yang memperkirakan sebaran pergerakan yang meninggalkan suatu zona atau yang menuju suatu zona. Meskipun demikian, *trip distribution* sering disebut dnegan *production-attraction pairs* dibandingkan *origin-destination pairs*. Model distribusi ini merupakan suatu pilihan jalan menuju destinasi yang diinginkan, biasanya direpresentasikan dalam bentuk garis keinginan (*desire line*) atau dalam bentuk matriks asal tujuan (MAT). Pola distribusi lalu lintas antara zona asal dan tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan yakni lokasi dan intensiatas tata guna lah dan interaksi antara 2 buah tata guna lahan. Tahap 2 ini juga menentukan apakah tipe penghubung tersebut terpusat satu jalur atau tersebar. Biasanya factor paling menentukan dari *trip distribution* adalah *spatial separation* dan biaya. Tata guna tanah cenderung menarik lalu lintas dari tempat yang lebih dekat dibandingkan dengan tempat yang jauh.

3. Pemilihan Moda (*Modal choice/modal split*)

Setelah adanya bangkitan dan pemilihan tipe distribusi, tahapan model transportasi selanjutnya adalah memilih bagaimana interaksi dari *production* dan *attraction* itu dilakukan. Pemilihan moda transportasi bergantung dari tingkat ekonomi dari pemilik tata guna lahan dan biaya transportasi dari moda angkutan. Orang dengan ekonomi tinggi cenderung memilih mode angkutan pribadi dibandingkan mode angkutan umum. Jika terdapat lebih dari satu moda, moda yang dipilih biasanya yang memiliki rute terpendek, tercepat atau termurah, atau kombinasi ketiganya.

4. Pembebanan lalu lintas (*Trip Assignment*)

Setelah dipilihnya tipe moda angkutan dan jalur distribusi, maka akan timbulah aliran volume lalu lintas. Pada tahapan ini, pengaturan akan arus lalu lintas akan dilakukan. Bila diketahui suatu jalur distribusi memiliki beban volume yang padat, maka *planner* bisa mengalihkan satu jalur lainnya ke jalur yang lain sehingga menjadi tinggal satu jalur. Pemilihan rute baru tetap memperhitungkan alternative terpendek, tercepat, termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi cukup tentang kemacetan, kondisi jalan.

Meskipun model transportasi diciptakan dengan baik, namun dalam pelaksanaannya harus dilakukan penambahan ataupun sedikit modifikasi disesuaikan dengan kondisi tata guna lahan yang akan diatur. Model transportasi umumnya memiliki kelebihan :

Pengumpulan dan pengorganisasian survei data yang lengkap. Karena tahapan pertama dari model ini adalah menganalisa *tipe generation* dimana pada tahap tersebut kita terlebih dahulu mengetahui secara pasti bagaimana dan seberapa banyak pemilik tata guna lahan di daerah tersebut.

Mampu menganalisa aspek operasional seperti volume lalu lintas, kapasitas jalan, dan jumlah perjalanan untuk menentukan waktu perjalanan dan keterlambatan. Karena kita telah mengetahui jumlah bangkitan dari *production* dan *attraction* serta tipe distribusi, sehingga kita akan mengetahui seberapa besar volume lalu lintas di suatu daerah tersebut bergantung tipe guna

lahannya. Dengan itu, kita bisa mengetahui volumenya untuk menentukan efisiensi jalur dan meminimalisir terjadinya *delay*.

Mampu memperkirakan tipe jalur distribusi yang akan dibangun bergantung *tipe generation* yang ada apakah *home based work trips (HBW)*, *home-based other (or non-work) trips (HBO)*, dan *non home based trips (NHB)*. Pada umumnya tata guna lahan bertipe *home based other (or non work) trips (HBO)* memiliki bangkitan volume yang lebih besar dibandingkan tipe lain sehingga perlu dipikirkan tentang jalur distribusi yang sesuai.

Akan tetapi, meskipun telah digunakan cukup lama, sistem ini tetap memiliki kelemahan. Kelemahan tersebut antara lain :

- Model ini memiliki kemampuan terbatas dalam memprediksi penggunaan moda angkutan publik. Hal ini disebabkan karena asumsi data yang digunakan bersifat eksternal seperti penghasilan, kepemilikan mobil, jumlah populasi, dll. Padahal kita juga harus memperhitungkan faktor lainnya seperti harga bahan bakar, biaya pengoperasian angkutan pribadi, tariff parkir, dll yang mempengaruhi keputusan pemilik tata guna lahan untuk menggunakan antara angkutan pribadi atau moda transportasi publik
- Model ini tidak cocok dalam mengembangkan jalur transportasi barang. Hal ini disebabkan karena model ini cenderung hanya berfokus pada aliran mobil pribadi berdasarkan tipe kepemilikan tata guna lahan dan menggunakan asumsi eksternal.
- Tipe model ini juga kurang dalam pembuatan, penerapan, serta pengontrolan kebijakan. Karena penyusunan metode ini tidak melibatkan aspek dinamis. Metode ini biasanya melakukan pengambilan keputusan berdasarkan titik *equilibrium* dari input yang tersedia. Padahal dalam pelaksanaannya, transportasi bersifat dinamis dimana apa yang terjadi tidaklah sesuai dengan asumsi yang digunakan sehingga kebijakan mungkin saja terus berubah selama transportasi bersifat dinamis ini. Pola sebaran arus lalu lintas antara zona asal ke zona tujuan adalah hasil yang terjadi secara bersamaan, yaitu lokasi dan intensitas tata guna lahan yang

akan menghasilkan arus lalu lintas, dan pemisahan ruang, interaksi antara dua buah tata guna lahan yang akan menghasilkan pergerakan manusia dan atau barang.

2.2 Tata Guna Lahan

Aktivitas perjalanan yang dilakukan masyarakat untuk keperluan sosial, ekonomi, budaya, kesehatan maupun lainnya dilakukan setiap hari. Dan ada kecenderungan peningkatan perjalanan dari waktu ke waktu seiring dengan peningkatan pemenuhan kebutuhan di berbagai bidang yang terus bertambah. Pergerakan terjadi karena adanya proses pemenuhan kebutuhan tersebut. Hal tersebut terjadi karena lokasi kegiatan tersebar secara heterogen di dalam ruang yang ada sesuai tata guna lahannya yang akhirnya menyebabkan perlu adanya pergerakan yang digunakan untuk proses pemenuhan kebutuhan.

Jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona disebut tarikan pergerakan. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Tarikan lalu lintas adalah lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi. Hasil keluaran dari perhitungan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari atau satu jam, untuk mendapatkan tarikan pergerakan (Tamin, 2000).

Tujuan dasar tahap bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan zona tujuan pergerakan biasanya juga menggunakan istilah *trip end*.

Ada beberapa cara yang bisa digunakan untuk menentukan jumlah perjalanan dari suatu zona ke zona lain. F.D. Hobbs berpendapat bahwa Jumlah perjalanan yang terjadi dalam satuan waktu, biasanya untuk suatu tata guna lahan tertentu, disebut laju bangkitan perjalanan. Jumlah ini dapat diestimasi dengan 3 cara (i) secara tradisional dengan regresi sederhana atau ganda, (ii) dengan menjumlahkan bangkitan atau produksi perjalanan menurut distribusi.kategori

tertentu pada setiap zona, (iii) dengan metode-metode klasifikasi keluarga (sering disebut analisa kategori) dengan memakai daftar laju perjalanan yang dilakukan dan karakteristik suatu area. (Hobbs, 1995).

Model bangkitan perjalanan pada umumnya memperkirakan jumlah perjalanan untuk setiap maksud perjalanan berdasarkan karakteristik tata guna lahan dan karakteristik sosio-ekonomi pada setiap zona, misalnya perumahan, seperti telah disampaikan oleh Clarkson H. Oglesby dan R. Gary Hicks. Mereka menyatakan bahwa perkiraan bangkitan perjalanan umumnya didasarkan atas proyeksi tata guna lahan dan aktifitas ekonomi; misalnya perumahan atau lahan terbuka yang akan diubah menjadi perumahan atau tata guna lahan lainnya akan menghasilkan sejumlah perjalanan tertentu selama jam-jam tertentu pula. Perjalanan ini diketahui dari survey asal-tujuan atau data lainnya seperti yang dikumpulkan dalam studi keadaan serupa. Selain itu, perkiraan dibuat berdasarkan pembangkit perjalanan akibat kegiatan-kegiatan seperti bekerja, berbelanja, pendidikan, dan rekreasi. Perkiraan ini kemudian dapat dinyatakan sebagai tingkat perjalanan (*trip rates*) atau dalam bentuk persamaan (Oglesby dan Hicks, 1988).

Sistem pergerakan sangat mempengaruhi tata guna lahan. Perbaikan akses transportasi akan meningkatkan atraksi/tarikan kegiatan dan berkembangnya guna lahan kota. Sistem transportasi yang baik akan menjamin pula efektivitas pergerakan antar fungsi kegiatan di dalam kota itu sendiri. Sistem transportasi perkotaan terdiri dari berbagai aktivitas seperti bekerja, sekolah, olah raga, belanja dan bertamu yang berlangsung di atas sebidang tanah (rumah, sekolah, pertokoan dan lain - lain). Potongan lahan ini biasa disebut tata guna lahan. Tata guna lahan berkaitan erat dengan kegiatan (aktivitas) manusia.

Gunalahan dibentuk oleh 3 (tiga) unsur yaitu manusia, aktivitas dan lokasi yang saling berinteraksi satu sama lain. Manusia sebagai makhluk sosial memiliki sifat yang sangat dinamis yang diperlihatkan dari berbagai aktivitas yang diperbuatnya. Manusia membutuhkan ruang untuk melakukan aktivitasnya yang menjadi guna lahan. Dalam lingkup kota, guna lahan adalah pemanfaatan lahan untuk kegiatan. Secara umum, jenis guna lahan kota ada 4 (empat) jenis yaitu

pemukiman, jaringan transportasi, kegiatan industri/komersil dan fasilitas pelayanan umum.

Tata guna lahan dengan menggunakan sistem jaringan transportasi (misalnya berjalan kaki atau naik bus). Hal ini menimbulkan pergerakan arus manusia, kendaraan dan barang. Kebutuhan perjalanan antar guna lahan ini akan menentukan jumlah dan pola perjalanan penduduk kota. Sebagai contoh, besarnya jumlah perjalanan yang terjadi ke pusat perdagangan akan sebanding dengan intensitas kegiatan kawasan perdagangan itu sendiri, baik dilihat dari tingkat pelayanan maupun jenis kegiatan yang terjadi di dalamnya. Dengan kata lain, jumlah dan pola perjalanan yang terjadi dalam kota atau dapat disebut dengan pola bangkitan dan tarikan perjalanan tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

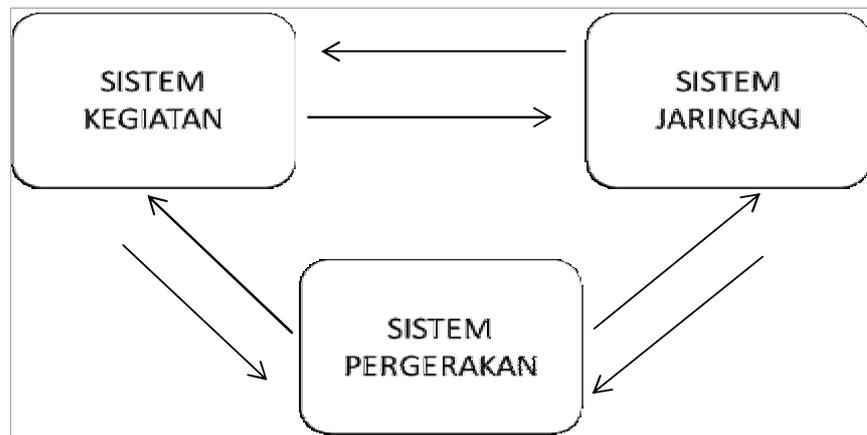
- a. Jenis tata guna lahan (jenis penggunaan lahan).
- b. Jumlah aktifitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut.

Pergerakan penduduk untuk mencapai satu tempat tujuan tertentu melahirkan apa yang disebut sebagai perjalanan. Karakteristik perjalanan penduduk yang dihasilkan tentu akan berbeda satu sama lain, tergantung dari tujuan perjalanan itu sendiri.

Pergerakan orang dan barang di kota, menunjukkan pada arus lalu lintas, adanya hubungan konsekuensi antara aktivitas lahan dan kemampuan sistem transportasi untuk menangani arus lalu lintas ini. Secara alami, ada interaksi langsung antara tipe dan intensitas tata guna lahan dan penyediaan fasilitas transportasi yang tersedia. Satu tujuan utama perencanaan tata guna lahan dan sistem transportasi adalah untuk memastikan bahwa ada keseimbangan yang efisien antara tata guna lahan dan kemampuan transportasi.

Hubungan yang mendasar dalam aspek transportasi adalah keterkaitan antara guna lahan dan transportasi. Hubungan ini memiliki sifat yang saling mempengaruhi. Pola pergerakan, volume dan distribusi moda angkutan merupakan fungsi dari distribusi guna lahan. Sebaliknya, pola guna lahan dipengaruhi oleh tingkat aksesibilitas sistem transportasi. Sistem transportasi dipengaruhi oleh sistem kegiatan, pergerakan, dan jaringan. Adanya sistem kegiatan akan mengakibatkan pembentukan sistem jaringan melalui perubahan

tingkat pelayanan dan sistem pergerakan. Munculnya sistem jaringan akan mempengaruhi sistem peningkatan mobilitas dan aksesibilitas. Sistem pergerakan dalam mengakomodir kelancaran lalu lintas akan mempengaruhi sistem kegiatan dan sistem jaringan. Sistem transportasi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sistem Transportasi (Tamin, 2000).

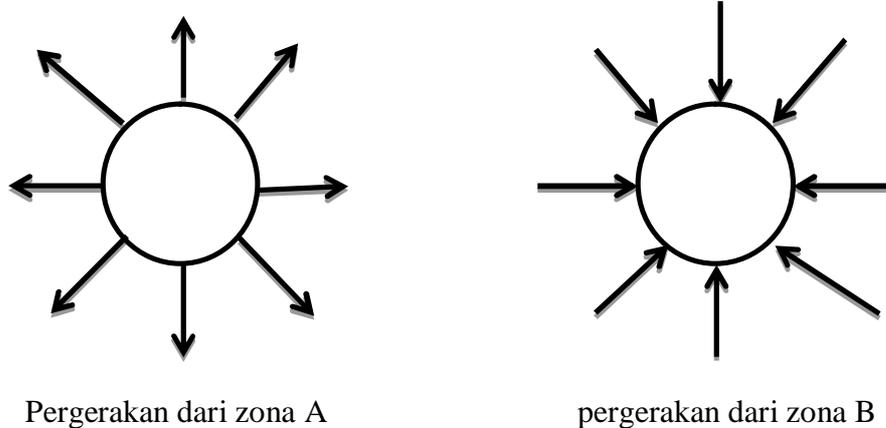
2.3. Landasan Konsep Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas

Bangkitan perjalanan adalah tahapan permodelan yang 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 aliran lalu lintas. Bangkitan lalu lintas ini mencakup :

- Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi.
- Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi. Bangkitan dan tarikan

Tarikan perjalanan adalah jumlah pergerakan / perjalanan yang menuju ke lokasi tertentu. Tahapan ini biasanya menggunakan data berbasis zona untuk memodelkan besarnya pergerakan yang terjadi (baik bangkitan maupun tarikan), misalnya tata guna lahan, pemilik kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan, dan juga moda transportasi. Tarikan pergerakan digunakan tarikan perjalanan *trip attraction*, yang mengacu pada jumlah perjalanan yang tertarik menuju lokasi perkotaan tertentu atau kegiatan. Seperti objek wisata, perbelanjaan, perkantoran, sekolah dan lain sebagainya. Pergerakan dari zona asal

i Pergerakan menuju zona tujuan perjalanan terlihat secara diagram pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan (Tamin, 2000).

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

- Jenis tata guna lahan
- Jumlah aktifitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut

Jenis tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan, dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda:

- Jumlah arus lalu lintas
- Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk atau mobil)
- Lalu lintas pada waktu tertentu (sekolah menghasilkan arus lalu lintas)

2.4. Definisi Dasar

Beberapa definisi dasar mengenai bangkitan perjalanan:

a. Perjalanan

Pergerakan satu arah dari zona asal ke zona tujuan, termasuk pergerakan berjalan kaki. Berhenti secara kebetulan tidak dianggap sebagai tujuan perjalanan, meskipun perubahan rute terpaksa dilakukan. Meskipun perjalanan sering

diartikan dengan perjalanan pulang dan pergi, dalam ilmu transportasi biasanya analisis keduanya harus dipisahkan.

b. Pergerakan berbasis rumah

Pergerakan yang salah satu atau kedua zona (asal dan/atau tujuan) perjalanan tersebut adalah rumah.

c. Pergerakan berbasis bukan rumah

Pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah.

d. Bangkitan perjalanan

Digunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah.

e. Tarikan perjalanan

Digunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan bukan rumah atau perjalanan yang tertarik oleh perjalanan berbasis bukan rumah. Tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 2000). Untuk suatu pergerakan yang berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan yang berbasis bukan rumah. Faktor yang mempengaruhi dalam pemodelan bangkitan pergerakan adalah

1. Bangkitan pergerakan untuk manusia

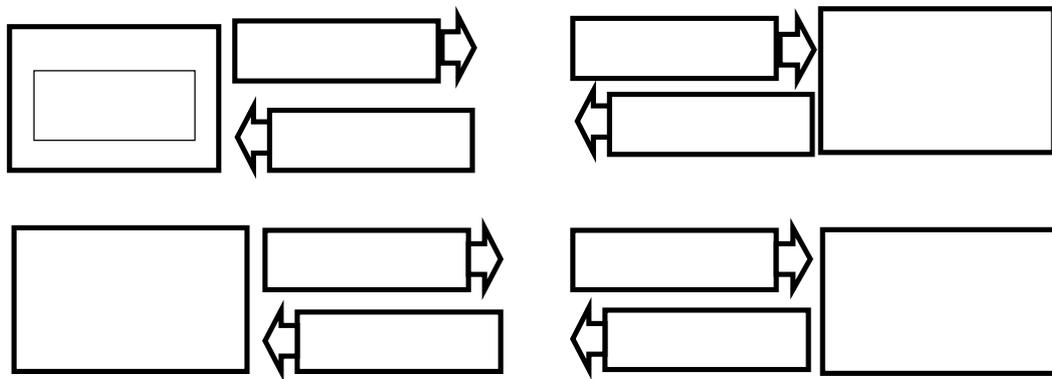
- Ø Pendapatan
- Ø Pemilik kendaraan
- Ø Struktur rumah tangga
- Ø Ukuran rumah tangga
- Ø Nilai lahan
- Ø Kepadatan daerah pemukiman
- Ø Aksesibilitas

2. Tarikan pergerakan untuk manusia

Faktor yang paling sering digunakan adalah luas lantai untuk kegiatan industri, komersial, perkantoran, pertokoan, dan pelayanan yang lainnya. Faktor lain yang dapat digunakan adalah lapangan kerja. Termasuk tingkat penghasilan,

kepemilikan kendaraan, struktur dan besarnya keluarga, kerapatan pemukiman, macam pekerjaan dan lokasi tempat kerja dan setiap suatu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan.

Tarikan pergerakan tersebut berupa tarikan lalu lintas yang menuju atau tiba ke lokasi. Model pergerakan didapatkan dengan memodelkan secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan yang berbeda. Untuk lebih jelasnya jenis pergerakan dapat dibagi dua yaitu pergerakan berbasis rumah dan pergerakan berbasis bukan rumah dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan (Tamin, 2000).

Berdasarkan asal dan akhir pergerakan, terdapat dua macam pergerakan yaitu *home based* dan *non-home based*, berdasar sebab pergerakan diklasifikasikan sebagai produksi pergerakan dan tarikan pergerakan. Bangkitan pergerakan adalah total pergerakan yang dibangkitkan rumah tangga pada suatu zona baik *home based* maupun *non-home based*.

2.5. Karakteristik Perjalanan

Karakteristik perjalanan meliputi :

1. Berdasarkan tujuan perjalanan

Dalam kasus perjalanan berbasis rumah, lima kategori tujuan perjalanan yang sering digunakan adalah:

- Pergerakan menuju tempat kerja.
- Pergerakan menuju tempat pendidikan (sekolah atau kampus).

- Pergerakan menuju tempat belanja.

Tujuan pergerakan menuju tempat kerja dan pendidikan disebut tujuan pergerakan utama yang merupakan keharusan untuk dilakukan oleh setiap orang setiap hari, sedangkan tujuan lain sifatnya hanya sebagai pilihan dan tidak rutin dilakukan.

2. Berdasarkan Waktu

Pergerakan berdasarkan waktu umumnya dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat bervariasi sepanjang hari. Pergerakan pada selang jam sibuk pagi hari terjadi antara pukul 07.00 sampai dengan pukul 09.00. Untuk jam sibuk pada sore hari terjadi pada waktu antara pukul 03.00 sampai dengan pukul 05.00. Untuk jam tidak sibuk berlangsung antara pukul 10.00 pagi sampai dengan pukul 12.00 siang.

3. Pemilihan moda

Secara sederhana moda berkaitan dengan jenis transportasi yang digunakan. Pilihan pertama biasanya berjalan kaki atau menggunakan kendaraan. Jika menggunakan kendaraan, pilihannya adalah kendaraan pribadi (sepeda, sepeda motor dan mobil) atau angkutan umum (bus, becak dan lain-lain). Dalam beberapa kasus, mungkin terdapat sedikit pilihan atau tidak ada pilihan sama sekali. Orang yang ekonominya lemah mungkin tidak mampu membeli sepeda atau membayar transportasi sehingga mereka biasanya berjalan kaki. Sementara itu, keluarga berpenghasilan kecil yang tidak mempunyai mobil atau sepeda motor biasanya menggunakan angkutan umum. Selanjutnya, seandainya keluarga tersebut mempunyai sepeda, jika harus bepergian jauh tentu menggunakan angkutan umum. Orang yang hanya mempunyai satu pilihan moda saja disebut dengan *captive* terhadap moda tersebut. Sedangkan yang mempunyai banyak pilihan moda disebut dengan *choice*. Faktor lain yang mempengaruhi adalah ketidaknyamanan dan keselamatan. Adapun faktor - faktor yang mempengaruhi pemilihan moda adalah sebagai berikut:

a. Jarak perjalanan

Jarak perjalanan mempengaruhi orang dalam menentukan pilihan moda. Hal ini dapat diukur dengan tiga cara konvensional, yaitu jarak fisik udara, jarak fisik yang diukur sepanjang lintasan yang dilalui dan jarak jarak pendek, orang mungkin memilih menggunakan sepeda. Sedangkan untuk perjalanan jauh orang mungkin menggunakan bus.

b. Tujuan perjalanan

Tujuan perjalanan juga mempengaruhi pemilihan moda. Untuk tujuan tertentu, ada yang memilih menggunakan angkutan umum pulang – pergi meskipun memiliki kendaraan sendiri. Dengan alasan tertentu, sejumlah orang lain memilih menggunakan bentor atau kendaraan bermotor lain.

c. Waktu Tempuh

Lama waktu tempuh dari pintu ke pintu (tempat asal sebenarnya ke tempat tujuan akhir) adalah ukuran waktu yang lebih banyak dipilih, karena dapat merangkum seluruh waktu yang berhubungan dengan perjalanan tersebut. Makin dekat jarak tempuh, pada umumnya orang makin cenderung memilih moda yang paling praktis, bahkan mungkin memilih berjalan kaki saja.

2.6. Pengertian Aksesibilitas

Jhon Black mengatakan bahwa aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan pencapaian lokasi dan hubungannya satu sama lain, mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui transportasi. Aksesibilitas adalah konsep yang luas dan fleksibel. Kevin Lynch mengatakan aksesibilitas adalah masalah waktu dan juga tergantung pada daya tarik dan identitas rute perjalanan. Derek Halden Conculancy (DHC, 2000) mencirikan pemahaman aksesibilitas dalam tiga pertanyaan: siapa/dimana, apa, dan bagaimana. Siapa atau di mana orang itu berada - aksesibilitas adalah bagian dari orang atau tempat. Apa peluang yang akan dicapai – fungsi tata guna lahan, aktivitas di dalamnya, atau sumber daya (termasuk orang-orang) yang memungkinkan orang itu memenuhi kebutuhan mereka. Bagaimana: factor - faktor yang memisahkan orang-orang dengan tempat-tempat seperti jarak, waktu, biaya, informasi dan faktor-faktor lain yang bertindak sebagai pencegah atau hambatan untuk mengakses suatu tempat.

Bahwa berjalan kaki merupakan mobilitas yang memberikan dampak positif baik untuk diri sendiri maupun lingkungan.

Berjalan kaki menjaga hubungan langsung dengan kota, misalnya melalui indra, berinteraksi dengan pedestrian lainnya, berpartisipasi dalam aktivitas perdagangan dan kebudayaan di sepanjang jalan. Pedestrian sebagai mobilitas menikmati alam, lingkungan arsitektoni.

Bintarto (1989) mengatakan salah satu variabel yang dapat dinyatakan apakah tingkat aksesibilitas itu tinggi atau rendah dapat dilihat dari banyaknya sistem jaringan yang tersedia pada daerah tersebut. Semakin banyak sistem jaringan yang tersedia pada daerah tersebut maka semakin mudah aksesibilitas yang didapat begitu pula sebaliknya semakin rendah tingkat aksesibilitas yang didapat maka semakin sulit daerah itu dijangkau dari daerah lainnya.

Sumaatmadja (1988) mengatakan faktor yang mempengaruhi fungsi rendahnya aksesibilitas adalah topografi, sebab dapat menjadi penghalang bagi kelancaran untuk mengadakan interaksi di suatu daerah.

2.6.1. Konsep Aksesibilitas

Aksesibilitas didefinisikan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan „mudah□ atau „susah□nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Setiap lokasi geografis yang berbeda memiliki tingkat aksesibilitas yang berbeda hal ini disebabkan perbedaan kegiatan dari masing-masing tata guna lahan.

- a. Black (1981) mengatakan aksesibilitas berdasarkan tujuan dan kelompok sosial, aksesibilitas menyediakan ukuran kinerja antara tata guna lahan dengan sistem transportasi. Penghuni perumahan lebih tertarik dengan aksesibilitas menuju tempat kerja, sekolah, toko, pelayanan kesehatan dan tempat rekreasi.
- b. Indikator Aksesibilitas Tamin (2000) mengatakan indikator aksesibilitas secara sederhana dapat dinyatakan dengan jarak. Jika suatu tempat berdekatan dengan tempat lainnya, dikatakan aksesibilitas antara kedua tempat tersebut tinggi. Sebaliknya jika berjauhan aksesibilitas antara

keduanya rendah. Selain jarak dan waktu, biaya juga merupakan beberapa indikator aksesibilitas. Apabila antar kedua tempat memiliki waktu tempuh yang pendek maka dapat dikatakan kedua tempat itu memiliki aksesibilitas yang tinggi. Biaya juga dapat menunjukkan tingkat aksesibilitas. Biaya disini dapat merupakan biaya gabungan yang menggabungkan waktu dan biaya sebagai ukuran untuk hubungan transportasi.

- c. Aksesibilitas dalam Kebijakan Tata Guna Lahan Perkotaan Edward (1992) mengatakan aksesibilitas menjadi kunci penting terhadap kebijakan tata guna lahan dimana tata guna lahan yang memiliki aksesibilitas tinggi akan mempunyai nilai lahan yang lebih baik. Fakta ini telah menjadikan pendorong utama bagaimana suatu daerah perkotaan dikembangkan dan berpengaruh langsung terhadap kebijakan tentang tata guna lahan saat ini.
- d. Keterkaitan Tata Ruang dengan Transportasi Tamin (2000) mengatakan kebijakan tata ruang sangat erat kaitannya dengan kebijakan transportasi. Ruang merupakan kegiatan yang “ditempatkan” di atas lahan kota, sedangkan transportasi merupakan sistem jaringan yang secara fisik menghubungkan suatu ruang kegiatan dengan ruang kegiatan lainnya. Antara ruang kegiatan dan transportasi terjadi hubungan yang disebut siklus penggunaan ruang transportasi. Bila akses transportasi ke suatu ruang kegiatan diperbaiki, ruang kegiatan tersebut menjadi lebih menarik, dan biasanya menjadi lebih berkembang. Dengan perkembangan ruang tersebut, meningkat pula kebutuhan akan transportasi. Peningkatan ini kemudian menyebabkan kelebihan beban pada transportasi, yang harus ditanggulangi, dan siklus akan terulang kembali bila aksesibilitas diperbaiki.

2.7. Konsep Dasar Transportasi

Pengertian transportasi yang diartikan sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Sehingga dengan kegiatan tersebut maka terdapat tiga hal yaitu adanya muatan yang diangkut, tersedianya kendaraan sebagai alat angkut, dan terdapatnya jalan yang dapat dilalui. Proses pemindahan

dari gerakan tempat asal, dimana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan dimana kegiatan diakhiri. Untuk itu dengan adanya pemindahan barang dan manusia tersebut, maka transportasi merupakan salah satu sektor yang dapat menunjang kegiatan ekonomi (the promoting sector) dan pemberi jasa (the servicing sector) bagi perkembangan ekonomi. Bahwa transportasi merupakan pergerakan tingkah laku orang dalam ruang baik dalam membawa dirinya sendiri maupun membawa barang.

Selain itu, Tamin (1997) mengungkapkan bahwa, prasarana transportasi mempunyai dua peran utama, sebagai alat bantu untuk mengarahkan pembangunan di daerah perkotaan; dan sebagai prasarana bagi pergerakan manusia dan/atau barang yang timbul akibat adanya kegiatan di daerah perkotaan tersebut. Dengan melihat dua peran yang di sampaikan di atas, peran pertama sering digunakan oleh perencana pengembang wilayah untuk dapat mengembangkan wilayahnya sesuai dengan rencana. Misalnya saja akan dikembangkan suatu wilayah baru dimana pada wilayah tersebut tidak akan pernah ada peminatnya bila wilayah tersebut tidak disediakan sistem prasarana transportasi. Sehingga pada kondisi tersebut, prasarana transportasi akan menjadi penting untuk aksesibilitas menuju wilayah tersebut dan akan berdampak pada tingginya minat masyarakat untuk menjalankan kegiatan ekonomi.

Kegiatan ekonomi dan transportasi memiliki keterkaitan yang sangat erat, dimana keduanya dapat saling mempengaruhi. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Tamin (1997) bahwa pertumbuhan ekonomi memiliki keterkaitan dengan transportasi, karena akibat pertumbuhan ekonomi maka mobilitas seseorang meningkat dan kebutuhan pergerakannya pun menjadi meningkat melebihi kapasitas prasarana transportasi yang tersedia. Hal ini dapat disimpulkan bahwa transportasi dan perekonomian memiliki keterkaitan yang erat. Di satu sisi transportasi dapat mendorong peningkatan kegiatan ekonomi suatu daerah, karena dengan adanya infrastruktur transportasi maka suatu daerah dapat meningkatkan kegiatan ekonominya. Namun di sisi lain, akibat tingginya kegiatan ekonomi dimana pertumbuhan ekonomi meningkat maka akan timbul masalah transportasi, karena terjadinya kemacetan lalu lintas, sehingga perlunya penambahan jalur transportasi untuk mengimbangi tingginya kegiatan ekonomi tersebut.

Pentingnya peran sektor transportasi bagi kegiatan ekonomi mengharuskan adanya sebuah sistem transportasi yang handal, efisien, dan efektif. Transportasi yang efektif memiliki arti bahwa sistem transportasi yang memenuhi kapasitas yang angkut, terpadu atau terintegrasi dengan antar moda transportasi, tertib, teratur, lancar, cepat dan tepat, selamat, aman, nyaman dan biaya terjangkau secara ekonomi. Sedangkan efisien dalam arti beban publik sebagai pengguna jasa transportasi menjadi rendah dan memiliki utilitas yang tinggi.

2.7.1. Masalah Transportasi

Permasalahan transportasi menurut Tamin (1997) tidak hanya terbatas pada terbatasnya prasarana transportasi yang ada, namun sudah merambah kepada aspek-aspek lainnya, seperti pendapatan rendah, urbanisasi yang cepat, terbatasnya sumber daya, khususnya dana, kualitas dan kuantitas data yang berkaitan dengan transportasi, kualitas sumber daya manusia, disiplin yang rendah, dan lemahnya perencanaan dan pengendalian, sehingga aspek-aspek tersebut memperparah masalah transportasi.

Penyelesaian masalah transportasi di perkotaan merupakan interaksi antara transpor, tata guna lahan (land use), populasi penduduk dan kegiatan ekonomi di suatu wilayah perkotaan. Sehingga transportasi sangat berhubungan dengan adanya pembangkitan ekonomi di suatu daerah perkotaan guna memacu perekonomian setempat, penciptaan lapangan kerja, dan untuk mengerakan kembali suatu daerah.

Di dalam mengatasi permasalahan transportasi, pemilihan moda transportasi pada dasarnya ditentukan dengan mempertimbangkan salah satu persyaratan pokok, yaitu pemindahan barang dan manusia dilakukan dalam jumlah terbesar dan jarak yang terkecil. Dalam hal ini transportasi massal merupakan pilihan yang lebih baik dibandingkan transportasi individual. Kajian bidang transportasi memiliki perbedaan dengan kajian bidang lain, karena kajian transportasi cukup luas dan beragam serta memiliki kaitan dengan bidang-bidang lainnya. Singkatnya, menurut Tamin (1997) kajian transportasi akan melibatkan kajian multi moda, multi disiplin, multi sektoral, dan multi masalah. Keempatnya dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Multi moda, kajian masalah transportasi selalu melibatkan lebih dari satu moda transportasi. Hal ini karena obyek dasar dari masalah transportasi adalah manusia dan/atau barang yang pasti melibatkan banyak moda transportasi. Apalagi secara geografis, Indonesia merupakan negara dengan ribuan pulau, sehingga pergerakan dari satu tempat ke tempat lain tidak akan mungkin hanya melibatkan satu moda saja. Hal ini sesuai dengan konsep Sistem Transportasi Nasional (Sistranas) yang menggunakan konsep sistem integrasi antarmoda.
2. Multi disiplin, kajian masalah transportasi melibatkan banyak disiplin ilmu karena kajiannya sangat beragam, mulai dari ciri pergerakan, pengguna jasa, sampai dengan prasarana atau pun sarana transportasi itu sendiri. Adapun bidang keilmuan yang dilibatkan diantaranya adalah rekayasa, ekonomi, geografis, operasi, sosial politik, matematika, informatika dan psikologi.
3. Multi sektoral, yaitu melibatkan banyak lembaga terkait (baik pemerintah maupun swasta) yang berkepentingan dengan masalah transportasi. Sebagai contoh dalam kasus terminal bus, maka lembaga-lembaga yang terkait diantaranya adalah DLLAJ, BPN, Dinas Tata Kota, Kepolisian, Perusahaan Operator Bus, Dinas Pendapatan Daerah, dan lainnya.
4. Multi masalah, karena merupakan kajian multi moda, multi disiplin, dan multi sektoral, maka akan menimbulkan multi masalah. Permasalahan tersebut sangat beragam dan mempunyai dimensi yang sangat luas pula, seperti masalah sosial, ekonomi, operasional, pengguna jasa dan lainnya.

Keempat aspek di atas memberikan indikasi bahwa masalah transportasi merupakan masalah yang cukup kompleks sehingga perlunya keterkaitan pada keempat aspek di atas. Namun demikian, transportasi memberikan peran yang sangat penting bagi pembangunan nasional secara keseluruhan, bahkan sebagai aspek penting dalam kerangka ketahanan nasional.

2.7.2. Peran dan Manfaat Transportasi

Menurut Tamin (1997) prasarana transportasi mempunyai dua peran utama, yaitu: (1) sebagai alat bantu untuk mengarahkan pembangunan di daerah perkotaan; dan sebagai prasarana bagi pergerakan manusia dan/atau barang yang timbul akibat adanya kegiatan di daerah perkotaan tersebut. Dengan melihat dua peran yang di sampaikan di atas, peran pertama sering digunakan oleh perencana pengembang wilayah untuk dapat mengembangkan wilayahnya sesuai dengan rencana. Misalnya saja akan dikembangkan suatu wilayah baru dimana pada wilayah tersebut tidak akan pernah ada peminatnya bila wilayah tersebut tidak disediakan sistem prasarana transportasi. Sehingga pada kondisi tersebut, prasarana transportasi akan menjadi penting untuk aksesibilitas menuju wilayah tersebut dan akan berdampak pada tingginya minat masyarakat untuk menjalankan kegiatan ekonomi. Hal ini merupakan penjelasan peran prasarana transportasi yang kedua, yaitu untuk mendukung pergerakan manusia dan barang.

Selain memahami peran dari transportasi di atas, aspek yang menjadi penting dari sektor transportasi adalah aksesibilitas, karena perlunya transportasi guna mendukung kedua peran yang disampaikan di atas sehingga akan memudahkan aksesibilitas orang dan barang. Dalam pendekatan transportasi, menurut Black (1981) aksesibilitas merupakan sebuah konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna wilayah secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Sehingga, aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi berinteraksi satu sama lain dan mudah atau susah-nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Pernyataan mudah atau susah merupakan pernyataan yang sifatnya sangat subyektif' dan kualitatif, karena setiap orang memiliki persepsi yang berbeda-beda tentang mudah dan susah terhadap aksesibilitas yang mereka rasakan.

Tamin (1997) mengungkapkan bahwa aksesibilitas dapat pula dinyatakan dengan jarak. Jika suatu tempat berdekatan dengan tempat lain, maka dapat dikatakan memiliki aksesibilitas yang tinggi, demikian sebaliknya. Jadi suatu

wilayah yang berbeda pasti memiliki aksesibilitas yang berbeda, karena aktivitas wilayah tersebut tersebar dalam sebuah ruang yang tidak merata.

2.8. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan (*Trip Generation*)

Bangkitan dan tarikan pergerakan adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona.

1) Definisi bangkitan lalu-lintas Bangkitan lalu-lintas adalah banyaknya lalu-lintas yang ditimbulkan oleh suatu zone atau daerah per satuan waktu. Jumlah lalu-lintas bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab lalu-lintas adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan berhubungan dan mengangkut barang kebutuhannya (Warpani, 1990). Bangkitan pergerakan diasumsikan bahwa bangkitan dan tarikan pergerakan sebagai fungsi dari beberapa atribut sosio-ekonomi yang berbasis zona (x_1, x_2, \dots, x_n),

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (2-1)$$

$$A = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (2-2)$$

dimana :

P = Bangkitan

A = Tarikan

$X_1, X_2 \dots X_n$ = Perubah tata guna lahan

2) Faktor penentu bangkitan Ada 10 faktor yang menjadi penentu bangkitan lalu-lintas (Warpani, 1990) dan semuanya sangat mempengaruhi volume lalu-lintas serta penggunaan sarana perangkutan yang tersedia. Kesepuluh faktor tersebut adalah sebagai berikut :

a) Maksud perjalanan

Maksud perjalanan merupakan ciri khas sosial suatu perjalanan. Sekelompok orang yang melakukan perjalanan bersama-sama (misalnya dalam satu kendaraan umum) bisa jadi mempunyai satu tujuan yang sama tetapi maksud mereka mungkin saja berbeda, misalnya ada yang hendak bekerja, belanja atau berwisata. Jadi maksud perjalanan merupakan faktor yang tidak sama rata dalam satu kelompok perjalanan.

b) Penghasilan keluarga

Penghasilan merupakan ciri khas lain yang bersangkutan dengan perjalanan seseorang. Faktor ini kontinue walaupun terdapat beberapa golongan penghasilan. Penghasilan keluarga berkaitan erat dengan kepemilikan kendaraan.

c) Kepemilikan kendaraan

Ciri khas yang ketiga ini pun merupakan faktor kontinue. Kepemilikan kendaraan umumnya erat sekali berkaitan dengan perjalanan perorangan (per unit rumah), dan juga dengan kepadatan penduduk, penghasilan keluarga, dan jarak dari Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (PKK).

d) Guna lahan di tempat asal

Faktor ini merupakan ciri khas pertama dari serangkaian ciri khas fisik. Karena guna lahan di tempat asal tidak sama, maka faktor ini tidak kontinue, walaupun kerapatan penggunaan lahan bersifat kontinue. Mempelajari tata guna lahan adalah cara yang baik untuk mempelajari lalu lintas sebagai akibat adanya kegiatan, selama hal tersebut terukur, konstan, dan dapat diramalkan.

e) Jarak dari PKK

Faktor jarak ini merupakan faktor kontinue yang berlaku bagi lalu-lintas orang maupun kendaraan. Faktor ini juga berkaitan erat dengan kerapatan penduduk dan kepemilikan kendaraan.

f) Jauh perjalanan

Jauh perjalanan merupakan ciri khas alami yang lain. Faktor ini sangat perlu diperhatikan dalam mengatur peruntukan lahan dan cenderung meminimumkan jarak serta menekan biaya bagi lalu-lintas orang maupun kendaraan. Jauh dekatnya perjalanan juga sangat mempengaruhi seseorang dalam memilih moda.

g) Moda perjalanan

Moda perjalanan dapat dikatakan sisi lain dari maksud perjalanan yang sering pula digunakan untuk mengelompokkan macam perjalanan. Faktor ini tergolong ciri khas fisik, tidak kontinue, dan merupakan fungsi dari faktor lain. Setiap moda mempunyai tempat khusus pula dalam

perangkutan kota serta mempunyai beberapa keuntungan di samping sejumlah kekurangan.

h) Penggunaan kendaraan

Faktor ini merupakan fungsi tujuan perjalanan, penghasilan, pemilikan kendaraan, dan jarak ke PKK. Penggunaan kendaraan dinyatakan dengan jumlah (banyaknya) orang perkendaraan

i) Tata guna lahan di tempat tujuan

Faktor ini adalah ciri khas fisik yang terakhir yang pada hakikatnya sama saja dengan guna lahan di tempat asal.

j) Waktu

Ciri khas terakhir adalah waktu, yang merupakan faktor kontinu. Pengaruh waktu kurang diperhatikan dalam studi perangkutan di masa lalu, tetapi sekarang memegang peranan penting. Prosedur umum adalah menentukan volume lalu-lintas dalam waktu 24 jam selama hari kerja, dalam menentukan presentasi volume lalu-lintas tertentu pada jam padat dari pada menelaah ciri khas perjalanan pada jam tertentu.

2.9. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan persatuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan perarah dan kapasitas ditentukan per lajur.

2.10. Koefisien Korelasi

Salah satu tahapan terpenting di dalam analisis *trip generation* (bangkitan dan tarikan perjalanan) terutama dengan metode analisis regresi adalah penentuan hubungan antara variabelnya baik antara sesama variabel bebas (pada regresi berganda) maupun antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas (pada regresi berganda dan sederhana).

Untuk menentukan apakah suatu variabel mempunyai tingkat korelasi dengan permasalahan ataupun dengan variabel yang lainnya dapat digunakan dengan suatu teori korelasi. Apabila X dan Y menyatakan dua variabel yang sedang diamati maka diagram pencar menggambarkan titik lokasi (X,Y) menurut sistem koordinat. Apabila semua titik di dalam diagram pencar nampak berbentuk sebuah garis, maka korelasi tersebut disebut linier. Apabila Y cenderung meningkat dan X meningkat, maka korelasi tersebut disebut korelasi positif atau korelasi langsung.

Sebaliknya apabila Y cenderung menurun sedangkan X meningkat, maka korelasi disebut korelasi negatif atau korelasi terbalik. Apabila tidak terlihat adanya hubungan antara variabel, maka dikatakan tidak terdapat korelasi antara kedua variabel. Korelasi antara variabel tersebut dapat dinyatakan dengan suatu koefisien korelasi (r). Nilai r berkisar antara -1 dan $+1$. Tanda (+) dan tanda (-) dipakai untuk korelasi positif dan korelasi negatif. Dalam penelitian ini tahapan analisis korelasi merupakan tahapan terpenting di dalam menentukan hubungan antar faktor yang berpengaruh pada pergerakan transportasi.

Metode analisis regresi digunakan untuk menghasilkan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam bentuk numerik, dan untuk melihat bagaimana dua atau lebih peubah saling berkait, dimana telah diketahui variabel mana yang variasinya dipengaruhi oleh variabel lainnya dan variabel mana yang mempengaruhinya. Persamaan regresi ini merupakan persamaan garis yang paling mewakili hubungan antara dua variabel tersebut. Beberapa asumsi statistik yang diperlukan dalam melakukan analisis regresi tersebut adalah :

1. Variabel tak bebas, adalah fungsi linear dari variabel bebas. Jika hubungan tersebut tidak linear, data kadang-kadang harus ditransformasikan agar menjadi linear.
2. Variabel, terutama variabel bebas adalah tetap atau diukur tanpa kesalahan.
3. Tidak ada korelasi antara variabel bebas.
4. Variansi dari variabel tak bebas terhadap garis regresi adalah sama untuk seluruh nilai variabel tak bebas.
5. Nilai variabel tak bebas harus berdistribusi normal atau mendekati normal.

6. Nilai peubah bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksikan.

a. Analisis Regresi Linear

Variabel analisis regresi dibedakan menjadi dua jenis variabel yaitu variabel bebas (X) dan variabel tak bebas (Y). Hubungan linear dari 2 jenis variabel tersebut dituliskan dalam persamaan:

$$Y = a + bX \tag{2-3}$$

Dimana : Y = Kriteria

X = Prediktor

a = Konstanta

b. Analisis Regresi Linear Berganda

Persamaan untuk model regresi linear berganda Y atas X_1, X_2, \dots, X_k akan diestimit menjadi :

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_k X_k \tag{2-4}$$

Dimana : Y = Kriteria

X_1, X_2, \dots, X_k = Prediktor 1, prediktor 2, ..., prediktor ke-k

a_0 = Konstanta

a_1, a_2, \dots, a_k = Koefisien prediktor 1, koefisien prediktor 2, ..., koefisien prediktor ke-k.

Apabila pada persamaan Y dipengaruhi oleh 2 variabel bebas, maka persamaan yang digunakan menjadi :

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 \tag{2-5}$$

Sehingga terdapat 3 persamaan yang harus diselesaikan dalam mencari a_0, a_1 dan a_2 , yang berbentuk sebagai berikut :

$$\Sigma Y = a_0 + a_1 \Sigma X_1 + a_2 \Sigma X_2 \tag{2-6}$$

$$\Sigma Y X_1 = a_0 \Sigma X_1 + a_1 \Sigma X_1^2$$

$$+ a_2 \Sigma X_1 X_2$$

$$\Sigma YX_2 = a_0 \Sigma X_2 + a_1 \Sigma X_1 X_2 + a_2 \Sigma X_2 \quad (2-7)$$

c. Pengujian Nilai Koefisien Korelasi

Pengujian nilai R untuk mengetahui hasilnya signifikan atau tidak, dapat diuji melalui tabel r-teoritik dengan jumlah pasangan data = N atau dengan derajat bebas db = N-2. Dalam pengujian ini digunakan r- teoritik dengan taraf signifikan 5%. Apabila $R > r$ -teoritik, berarti korelasi antara X dan Y. Untuk mencari nilai R^2 :

$$R^2 = \frac{n(a \Sigma y + b_1 - \Sigma yx_1 + b_2 \Sigma yx_2 - (\Sigma y)^2)}{n(\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)} \quad (2-8)$$

8)

teoritik, berarti korelasi antara X dan Y tidak signifikan. Taraf signifikan 5% maksudnya adalah besarnya kemungkinan membuat kesalahan dari korelasi tersebut sebesar 5%. Tingkat kebenaran yang dapat diterima dari korelasi hitungan sebesar 95%.

•• Hipotesis yang digunakan:

- $H_0 : r = 0$, artinya korelasi tidak signifikan.
- $H_1 : r \neq 0$, artinya korelasi signifikan.

Uji dilakukan 2 sisi karena akan dicari ada atau tidaknya hubungan / korelasi, dan bukan lebih besar / kecil.

•• Dasar pengambilan keputusan

a. Berdasarkan probabilitas

- Jika probabilitas > 0.05 maka H_0 diterima.
- Jika probabilitas < 0.05 maka H_0 ditolak.

b. Berdasarkan tanda * yang diberikan SPSS

R	Intepretasi
0	Tidak Berkorelasi
0,01 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Agak rendah
0,61 – 0,80	Cukup

0,81 – 0,99 1	Tinggi Sangat tinggi
------------------	-------------------------

Tabel 2.1 Interpretasi nilai R.

Adanya tanda * pada pasangan data yang dikorelasi menunjukkan adanya korelasi yang signifikan pada data tersebut.

d. Indeks Determinasi

Indeks korelasi mengukur derajat asosiasi antara variabel X dan Y, apabila antara X dan Y terdapat hubungan regresi $Y=f(X)$. Sifat indeks determinasi adalah jika titik-titik diagram pencar letaknya makin dekat kepada garis regresi, maka harga R^2 makin dekat kepada 1. Apabila titik-titik itu makin jauh dari garis regresi maka harga R^2 makin mendekati 0.

2.11. Teknik Sampling

a. Pengertian

Rancangan sampling adalah metode untuk memilih sampel yang dapat digunakan untuk menghasilkan himpunan data sampel kita. Tujuan utama dari setiap rancangan sampling adalah memberikan pedoman untuk memilih sampel yang mewakili populasi, sehingga dapat menyediakan sejumlah informasi tentang populasi dengan biaya minimum.

Menurut Amudi Pasaribu (1965), pengambilan sampel yang juga disebut sebagai penarikan sampel, bertujuan untuk memperoleh keterangan mengenai populasi dengan mengamati sebagian saja dari populasi tersebut.

Pengambilan sampel didasarkan pada anggapan-anggapan bahwa pada suatu populasi terdapat perbedaan-perbedaan atau simpangan-simpangan antara anggota-anggota populasi, yaitu perbedaan sifat-sifat anggota dan sifat umum populasi tersebut. Setiap anggota populasi dianggap berbeda dengan keadaan rata-rata dari populasi tersebut. Jika pengamatan dalam populasi itu dinyatakan dengan bilangan, maka sebagian dari anggota populasi tersebut lebih kecil dan sebagian

lagi lebih besar dari harga rata-rata. Apabila dilihat secara keseluruhan, maka perbedaan itu tidak terlalu nampak dan yang kelihatan pada umumnya adalah harga rata-ratanya. Teori pengambilan sampel didasarkan atas adanya pengaruh saling menghilangkan diantara anggota populasi tadi.

b. Cara penarikan sampel

Berkaitan dengan pengambilan sampel untuk survey transportasi, *Ortuzar* dalam bukunya *Modelling transport* pada bab *data collection methods* memberikan ukuran sampel yang digunakan berdasarkan besarnya populasi yang ada seperti pada tabel 2.1 beri) Pengambilan sampel ini juga merujuk pada buku *Survey Methods For Transport Planning* oleh *Richardson, Ampt & Meyburg* yang memberikan rekomendasi mengenai kecukupan ukuran sampel pada survey, yang bertujuan untuk mendapatkan suatu nilai dari parameter yang dicari sebesar 10% dari populasi yang dimaksud.

c. Kesalahan dalam sampling

Ada tiga sumber kesalahan dalam survey sampel, sumber yang paling umum adalah variasi acak (random variation).

Satu sumber kesalahan lainnya dalam survey sampel adalah spesifikasi populasi. Kesalahan yang disebabkan oleh spesifikasi populasi dapat muncul dari sumber-sumber, misalnya: daftar unsur populasi yang tidak benar, pemilihan anggota sampel yang keliru, kesalahan dalam pengumpulan informasi tentang sampel ataupun kesalahan dalam memproses informasi sampel. Sumber kesalahan tambahan dalam survey sampel adalah disebabkan oleh nonrespon dari beberapa anggota sampel.

2.12 . Tahapan Uji Statistik dalam Model

Menurut Ofyar Z. Tamin, dalam melakukan analisis bangkitan pergerakan dengan menggunakan model analisis regresi berbasis zona, terdapat tahapan uji statistik yang mutlak harus dilakukan agar model bangkitan pergerakan yang dihasilkan dinyatakan absah. Uji statistik tersebut meliputi :

a. Uji Korelasi

Uji statistik ini harus dilakukan untuk memenuhi persyaratan model matematis, dimana sesama peubah bebas tidak boleh saling berkorelasi, sedangkan antara peubah tidak bebas dengan peubah bebas harus ada korelasi yang kuat (baik positif maupun negatif).

Korelasi adalah tingkat hubungan antara variabel-variabel yang menentukan sejauh mana suatu persamaan linear maupun tidak linear dapat menjelaskan variabel-variabel yang ada.

1). Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi ini digunakan untuk menentukan korelasi antara peubah tidak bebas dengan peubah bebas atau antara sesama peubah bebas. Koefisien korelasi ini dapat dihitung dengan persamaan. Besaran r berkisar antara -1 dan $+1$ ($-1 \leq r \leq +1$), harga $r = -1$ menyatakan adanya asosiasi linear sempurna tak langsung antara X dan Y . Ini berarti titik-titik yang ditentukan oleh $(X < Y)$ seluruhnya terletak pada garis regresi linear, dengan harga X yang besar akan berpasangan dengan harga Y yang kecil dan harga X yang kecil akan berpasangan dengan harga Y yang besar. Harga $r = +1$ menyatakan adanya asosiasi linear sempurna langsung antara X dan Y . Letak titik-titik pada garis regresi linear bersifat bahwa harga X yang besar akan berpasangan dengan harga Y yang besar pula, demikian juga sebaliknya.

2. Pengujian Nilai Koefisien Korelasi

Pengujian nilai R untuk mengetahui hasilnya signifikan atau tidak, dapat diuji melalui tabel r -teoritik dengan jumlah pasangan data = N atau dengan derajat bebas $db = N - 2$. Dalam pengujian ini digunakan r - teoritik dengan taraf signifikan 5%. Apabila $R > r$ -teoritik, berarti korelasi antara X dan Y signifikan. Apabila $R < r$ - teoritik, berarti korelasi antara X dan Y tidak signifikan. Taraf signifikan 5% maksudnya adalah besarnya kemungkinan membuat kesalahan dari korelasi tersebut sebesar 5%. Tingkat kebenaran yang dapat diterima dari korelasi hitungan sebesar 95%.

.. Hipotesis yang digunakan:

- $H_0 : r = 0$, artinya korelasi tidak signifikan.
- $H_1 : r \neq 0$, artinya korelasi signifikan.

Uji dilakukan 2 sisi karena akan dicari ada atau tidaknya hubungan / korelasi, dan bukan lebih besar / kecil.

.. Dasar pengambilan keputusan

a. Berdasarkan probabilitas

- Jika probabilitas > 0.05 maka H_0 diterima.

- Jika probabilitas < 0.05 maka H_0 ditolak.

b. Berdasarkan tanda * yang diberikan SPSS

Adanya tanda * pada pasangan data yang dikorelasi menunjukkan adanya korelasi yang signifikan pada data tersebut.

3. Indeks Determinasi

Indeks korelasi mengukur derajat asosiasi antara variabel X dan Y, apabila antara X dan Y terdapat hubungan regresi $Y=f(X)$. Sifat indeks determinasi adalah jika titik-titik diagram pencar letaknya makin dekat kepada garis regresi.

4. Korelasi regresi linear berganda

Dimana : $x_1 = X_1 - \bar{X}_1$, $x_2 = X_2 - \bar{X}_2$, ..., $x_k = X_k - \bar{X}_k$, dan $y = Y - \bar{Y}$ R dinamakan koefisien korelasi linear berganda untuk Y, X_1, X_2, \dots, X_k R^2 dinamakan koefisien determinasi linear berganda.

a. Uji Linearitas

Uji statistik ini dilakukan untuk memastikan apakah model bangkitan pergerakan dapat didekati dengan model analisis-regresi-linear atau model analisis-regresi-tidak-linear. Pada analisis ini menggunakan metode analisis regresi linear, sehingga semua peubah bebas diasumsikan mempunyai hubungan yang linear dengan peubah yang terikat.

b. Uji Kesesuaian

Uji statistik ini harus dilakukan untuk menentukan model bangkitan pergerakan yang terbaik. Pada umumnya uji ini didasarkan atas kedekatan atau kesesuaian hasil model dengan hasil observasi. Salah satu uji kesesuaian yang paling mudah dan sering digunakan adalah model analisis-regresi.

c. Analisis variansi garis regresi

Analisis variansi terhadap garis regresi perlu dilakukan untuk menguji signifikansi garis regresi tersebut. Berdasarkan analisis regresi akan didapatkan bilangan F regresi yang diperoleh dari rumus :

F_{reg} = harga bilangan F untuk garis regresi

RK_{reg} = rerata kuadrat garis regresi

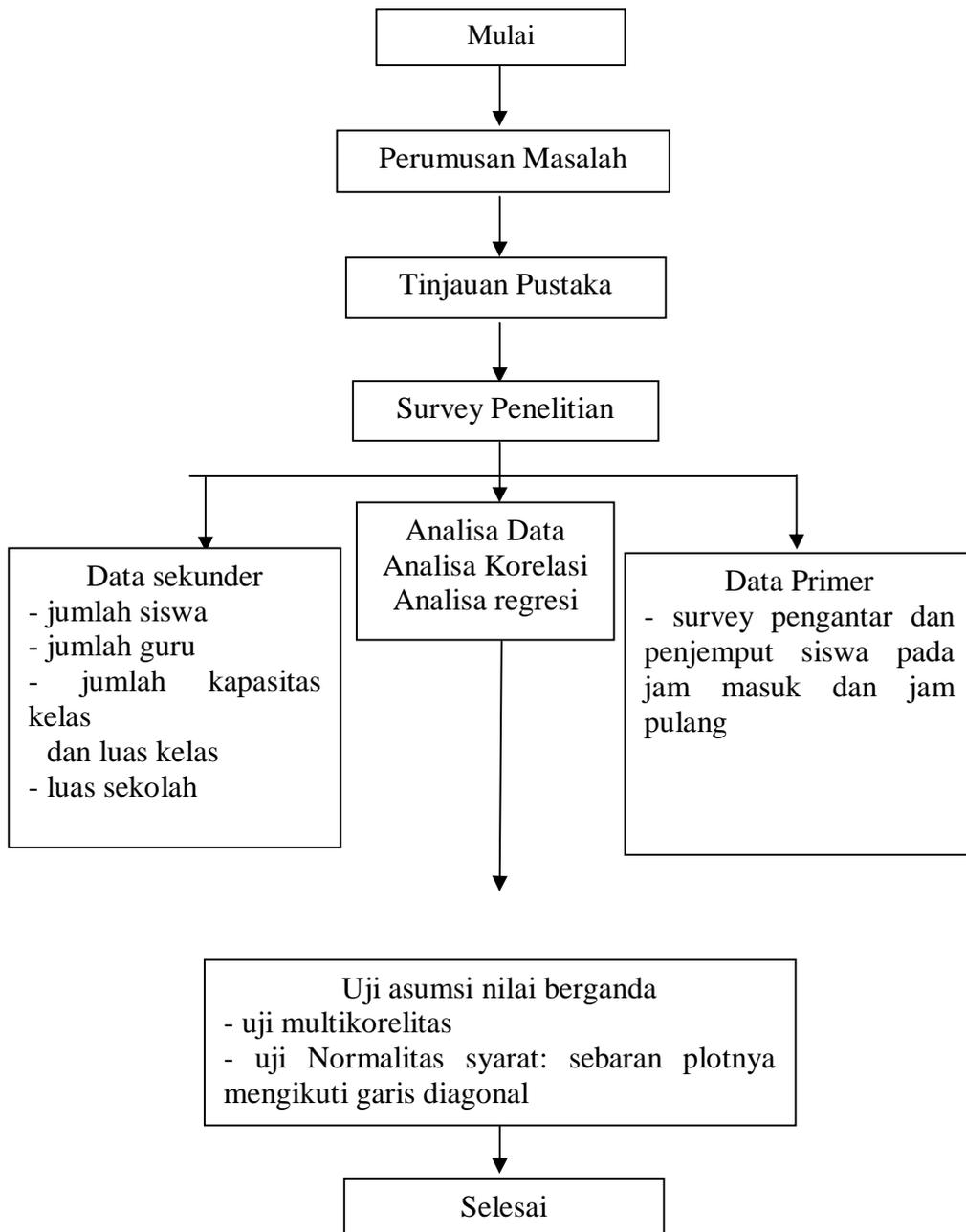
Bilangan F regresi diperoleh dari membandingkan Rk regresi dengan RK residu. Makin besar harga RK residu akan makin kecil harga F regresi. Jika harga F regresi sangat kecil dan tidak signifikan, maka garis regresinya tidak akan memberikan landasan untuk prediksi secara efisien.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

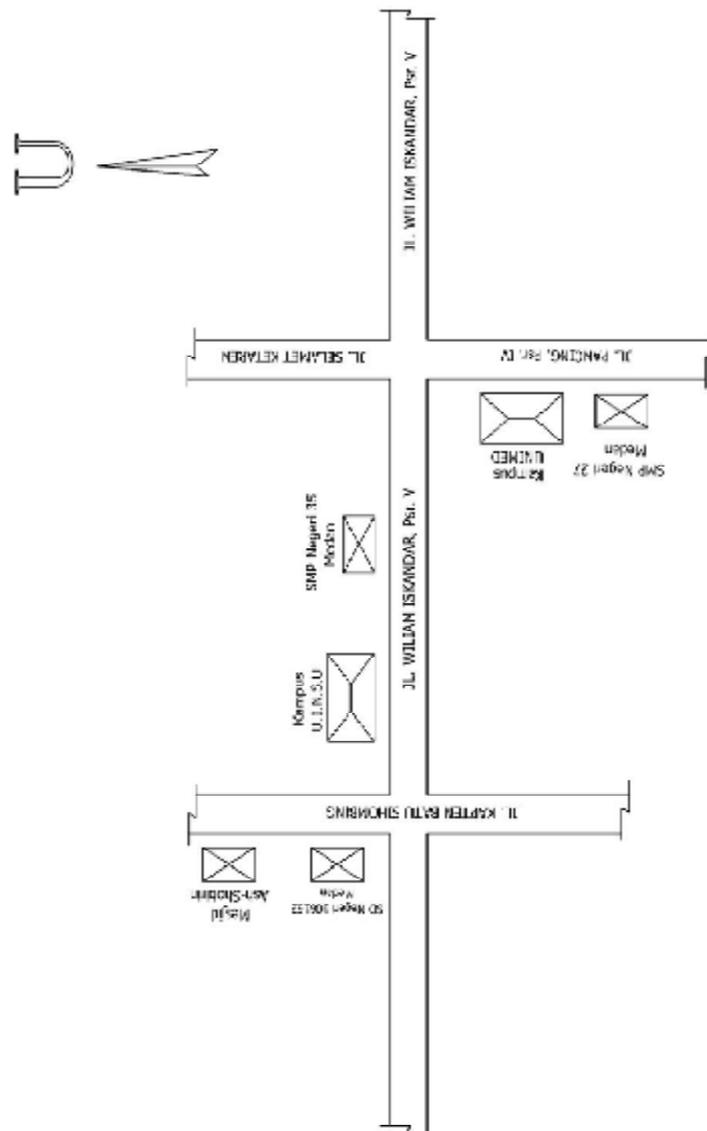
Flowchart urutan prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam mengerjakan studi ini disajikan dalam berikut :



Gambar 3.1 *Flowchart* pengambilan data bangkitan tarikan
 Jenis penelitian ini menggunakan survei volume dan analitik matematis yang
 mana terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas.

3.2. Tempat Pelaksanaan Survei

Tempat pelaksanaan survei. Pada Sekolah SD Negeri 106162 Medan terletak pada
 JL. Kapten Batu Sihombing, Sekolah SMP Negeri 35 Medan terletak pada JL.
 Wiliam Iskandar Pasar 5, dan SMP Negeri 27 Medan terletak pada JL. Pancing
 Pasar 4.



Gambar 3.2 Denah lokasi

3.3. Waktu Pelaksanaan Survei

Pengambilan data dilakukan selama enam hari dalam satu minggu untuk mewakili kegiatan populasi yang berada di sekolah selama 1 (satu) semester. Berdasarkan karakteristik kegiatan Sekolah Negeri di kota Medan dimana aktifitas sekolah dilaksanakan selama enam hari, dimulai pada Hari Senin sampai dengan Sabtu.

3.4. Pengambilan Data Survei Primer

Pengambilan data penelitian dilakukan secara survei dan wawancara, data tersebut dapat dibedakan menjadi 2 (dua) berdasarkan sumber data, yaitu sebagai berikut : Pengambilan data primer melalui survei volume lalu lintas di tiap sekolah yang ditinjau. Survei volume lalu lintas dilakukan selama enam hari dengan menghitung jumlah kendaraan pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang.

3.5. Pengambilan Data Survei Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang dihasilkan dari survei pendahuluan, data didapatkan dari pihak tata usaha tiap sekolah yang ditinjau. Data sekunder adalah berupa:

- Jumlah siswa dan guru di setiap sekolah yang ditinjau.
- Luas kelas, jumlah kelas wilayah serta tata guna lahan wilayah studi.

3.6. Variabel Penelitian

Variabel - variabel yang berpengaruh dalam perancangan model bangkitan pergerakan ke sekolah adalah sebagai berikut :

- Jumlah lalu lintas (Y)
Merupakan akumulasi moda pengantar dan penjemput siswa di sekolah.
- Jumlah siswa (X1)

Yang dimaksud adalah jumlah seluruh siswa SMP pada setiap asekolah yang ditinjau.

- Jumlah guru (X2)

Yang dimaksud adalah jumlah guru beserta staf pada setiap sekolah yang ditinjau.

- Luas sekolah (X3)

Yang dimaksud adalah luas tanah sekolah secara keseluruhan.

- Jumlah kelas (X4)

Yang dimaksud adalah banyak kelas SMP yang terdapat di masing masing sekolah.

- Kapasitas kelas (X5)

Yang dimaksud adalah jumlah siswa yang dapat ditampung dalam satu kelas di setiap sekolah.

- Luas kelas (X6)

Yang dimaksud adalah luas rata-rata dari kelas di sekolah.

Untuk memperoleh hasil yang akurat, data di atas diturunkan untuk memperoleh lebih banyak variabel. Adapun kandidat variabel tersebut adalah:

- Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah guru (X7)
- Perbandingan jumlah siswa dengan luas sekolah (X8)
- Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah kelas (X9)
- Perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas (X10)
- Perbandingan jumlah siswa dengan luas kelas (X11)
- Perbandingan jumlah guru dengan luas sekolah (X12)
- Perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas (X13)
- Perbandingan jumlah guru dengan kapasitas kelas (X14)
- Perbandingan jumlah guru dengan luas kelas (X15)
- Perbandingan luas kelas dengan luas sekolah (X16)

3.7. Tabulasi Data

Dari data primer dan data sekunder yang tersedia, dapat ditabulasikan sebagai berikut:

- Variabel bebas terdiri atas jumlah siswa (X1), jumlah guru (X2), luas sekolah (X3), jumlah kelas (X4), kapasitas kelas (X5), dan luas kelas (X6).
- Variabel terikat merupakan jumlah moda pengantar (Y1) dan jumlah moda penjemput (Y2).

Tabel 3.1. Variabel model bangkitan pergerakan.

Simbol Variabel	Variabel Tarikan Moda Transportasi
Y ₁	Jumlah moda pengantar (smp/jam)
Y ₂	Jumlah moda penjemput (smp/jam)
X ₁	Jumlah siswa (orang)
X ₂	Jumlah guru (orang)
X ₃	Luas sekolah (m ²)
X ₄	Jumlah kelas (kelas)
X ₅	Kapasitas kelas (orang/kelas)
X ₆	Luas kelas (m ²)
X ₇	Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah guru
X ₈	Perbandingan jumlah siswa dengan luas sekolah
X ₉	Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah kelas
X ₁₀	Perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas
X ₁₁	Perbandingan jumlah siswa dengan luas kelas
X ₁₂	Perbandingan jumlah guru dengan luas sekolah
X ₁₃	Perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas
X ₁₄	Perbandingan jumlah guru dengan kapasitas kelas
X ₁₅	Perbandingan jumlah guru dengan luas kelas
X ₁₆	Perbandingan luas kelas dengan luas sekolah

3.8. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam studi ini adalah cara analisis regresi linier berganda dengan menggunakan perangkat lunak *Statistic Program for Special Science* (SPSS). Dalam menganalisis data beberapa tahapan uji statistik harus dilakukan agar model bangkitan pergerakan yang dihasilkan nantinya dinyatakan, tahapan-tahapan itu adalah :

1. Uji Multikolinearitas

Untuk menguji apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independen. Jika terjadi korelasi, maka dinamakan terdapat problem multikolinieritas. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi antara variabel independen.

2. Uji Normalitas

Untuk menguji apakah dalam sebuah model regresi, variabel *dependent*, variabel *independent* atau keduanya mempunyai distribusi normal ataukah tidak. Model regresi yang baik adalah distribusi data atau mendekati normal.

3.9 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Setelah memperoleh hasil dari pengolahan data dan analisis data maka peneliti mampu menarik kesimpulan yang merupakan jawaban dari pertanyaan ilmiah yang ada pada tujuan penelitian. Setelah itu peneliti mampu memberikan kontribusi berupa saran kepada pembaca mengenai hambatan dan solusi.

BAB 4

ANALISA DATA

4.1 Data Primer

Survei data primer dilakukan selama 6 (enam) hari dalam 1 (satu) minggu dengan menghitung volume lalu lintas (moda pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang). Hasil survei volume kendaraan yang dilakukan di masing-masing Sekolah Negeri di Kota Medan yang ditinjau, selanjutnya dijabarkan sebagai berikut :

4.2 Data Primer SMP Negeri 27 Medan

Menghitung volume lalu lintas (moda pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang). Hasil survei volume kendaraan yang dilakukan di Sekolah SMP Negeri 27 Medan

Tabel 4.1 Hasil survey pada jam pengantar.

Jam pengantar	MC		LV		Total		Hari/tanggal
	EMP = 0,25		EMP = 1,00		kend/ jam	smp/ jam	
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam			
06:00 – 07:00	270	67.5	103	103	373	170.5	Senin 31-07-2017
06:00 – 07:00	287	71.7	103	103	390	174.7	Selasa 01-08-2017
06:00 – 07:00	289	72.2	112	112	401	184.2	Rabu 02-08-2017
06:00 – 07:00	282	70.5	107	107	389	177.5	Kamis 03-08-2017
06:00 – 07:00	287	71.7	108	108	395	179.1	Jum'at 04-08-2017
06:00 – 07:00	356	89	113	113	469	202	Sabtu 05-08-2017

Tabel 4.2 Hasil survei pada jam penjemput.

Jam penjemput					Total		Hari/tanggal
	MC		LV				
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	
12:00 – 13:00	278	69.5	139	139	408	208.5	Senin 31-07-2017
12:00 – 13:00	286	71.5	129	129	415	200.5	Selasa 01-08-2017
12:00 – 13:00	246	61.5	125	125	371	186.5	Rabu 02-08-2017
12:00 – 13:00	285	71.2	112	112	397	183.2	Kamis 03-08-2017
12:00 – 13:00	269	67.2	125	125	394	192.2	Jum'at 04-08-2017
12:00 – 13:00	256	64	137	137	393	201	Sabtu 05-08-2017

4.3 Data Primer SMP Negeri 35 Medan

Menghitung volume lalu lintas (moda pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang). Hasil survei volume kendaraan yang dilakukan di Sekolah SMP Negeri 35 Medan

Tabel 4.3 Hasil survei pada jam pengantar.

Jam pengantar					Total		Hari/tanggal
	MC		LV				
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	
06:00 – 07:00	246	61.5	133	133	379	194.5	Senin 31-07-2017
06:00 – 07:00	247	61.7	118	118	365	179.7	Selasa 01-08-2017
06:00 – 07:00	266	66.5	138	138	404	204.5	Rabu 02-08-2017
06:00 – 07.00	245	61.2	129	129	374	190.2	Kamis 03-08-2017
06:00 – 07.00	218	54.5	124	124	342	178.5	Jum'at 04-08-2017
06:00 – 07.00	223	55.7	135	135	358	190.7	Sabtu 05-08-2017

Tabel 4.4 Hasil survey pada jam penjemput.

Jam penjemput					Total		Hari/tanggal
	MC		LV				
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	
12:00 – 13:00	230	57.5	138	138	368	195.5	Senin 31-07-2017
12:00 – 13:00	251	62.7	143	143	394	205.7	Selasa 01-08-2017
12:00 – 13:00	242	60.5	154	154	396	214.5	Rabu 02-08-2017
12:00 – 13:00	262	65.5	119	119	381	184.5	Kamis 03-08-2017
12:00 – 13:00	222	55.5	124	124	346	179.5	Jum'at 04-08-2017
12:00 – 13:00	242	60.5	132	132	374	192.5	Sabtu 05-08-2017

4.4 Data Primer SD Negeri 106162 Medan

Menghitung volume lalu lintas (moda pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang). Hasil survei volume kendaraan yang dilakukan di Sekolah SD Negeri 106162 Medan

Tabel 4.5 Hasil survey pada jam pengantar.

Jam pengantar					Total		Hari/tanggal
	MC		LV				
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	
06:00 – 07:00	261	65.2	117	117	378	182.2	Senin 31-07-2017
06:00 – 07:00	208	52	117	117	325	169	Selasa 01-08-2017
06:00 – 07:00	169	42.2	110	110	279	152.2	Rabu 02-08-2017
06:00 – 07:00	110	27.5	105	105	215	132.5	Kamis 03-08-2017
06:00 – 07:00	142	35.5	114	114	256	149.5	Jum'at 04-08-2017
06:00 – 07:00	149	37.2	112	112	261	148.2	Sabtu 05-08-2017

Tabel 4.6 Hasil Survey pada jam penjemput.

Jam penjemput	MC		LV		Total		Hari/tanggal
	EMP = 0,25		EMP = 1,00		kend/ jam	smp/ jam	
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam			
12:00 – 13:00	177	44.2	138	138	315	182.2	Senin 31-07-2017
12:00 – 13:00	153	38.2	113	113	266	151	Selasa 01-08-2017
12:00 – 13:00	168	42	124	124	295	166	Rabu 02-08-2017
12:00 – 13:00	169	42.2	123	123	295	165	Kamis 03-08-2017
12:00 – 13:00	152	38	122	122	274	160	Jum'at 04-08-2017
12:00 – 13:00	175	43.75	134	134	309	177	Sabtu 05-08-2017

Tabel 4.7 Pengambilan data terbesar

Nama Sekolah	Jam Masuk	Jam Pulang
Sekolah SMP Negeri 27 Medan	202 smp/jam	208.5 smp/jam
Sekolah SMP Negeri 35 Medan	204.5 smp/jam	214.5 smp/jam
Sekolah SD Negeri 106162 Medan	182.2 smp/jam	182.2 smp/jam

Untuk menghitung volume kendaraan untuk setiap jenis kendaraan dikalikan dengan faktor emp, yaitu:

emp sepeda motor (MC) = 0,25

emp kendaraan ringan (LV) = 1,00

emp kendaraan berat (HV) = 1,20

1) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada Sekolah SMP Negeri 27 Medan

06:00 – 07:00 = volume kendarann MC x 0,25

= 356 x 0,25

= 89 smp/jam

06:00 – 07:00 = volume kendaraan LV x 1,00

= 113 x 1,00

= 113 smp/jam

Maka

$$\begin{aligned} \text{MC} + \text{LV} &= 89 + 113 \\ &= 202 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2) Perhitungan volume kendaraan penjemput pada Sekolah SMP Negeri 27 Medan

$$\begin{aligned} 12:00 - 13:00 &= \text{volume kendarann MC} \times 0,25 \\ &= 278 \times 0,25 \\ &= 69.5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12:00 - 13:00 &= \text{volume kendaraan LV} \times 1,00 \\ &= 139 \times 1,00 \\ &= 139 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} \text{MC} + \text{LV} &= 69.5 + 139 \\ &= 208.5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada Sekolah SMP Negeri 35 Medan

$$\begin{aligned} 06:00 - 07:00 &= \text{volume kendarann MC} \times 0,25 \\ &= 266 \times 0,25 \\ &= 66.5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 06:00 - 07:00 &= \text{volume kendaraan LV} \times 1,00 \\ &= 138 \times 1,00 \\ &= 138 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} \text{MC} + \text{LV} &= 66.5 + 138 \\ &= 204.5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

4) Perhitungan volume kendaraan penjemput pada Sekolah SMP Negeri 35 Medan

$$\begin{aligned} 12:00 - 13:00 &= \text{volume kendarann MC} \times 0,25 \\ &= 242 \times 0,25 \\ &= 60.5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$12:00 - 13:00 = \text{volume kendaraan LV} \times 1,00$$

$$= 154 \times 1,00$$

$$= 154 \text{ smp/jam}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV} = 60.5 + 154$$

$$= 214.5 \text{ smp/jam}$$

5) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada Sekolah SD Negeri 106162 Medan

$$06:00 - 07:00 = \text{volume kendarann MC} \times 0,25$$

$$= 261 \times 0,25$$

$$= 65.2 \text{ smp/jam}$$

$$06:00 - 07:00 = \text{volume kendaraan LV} \times 1,00$$

$$= 117 \times 1,00$$

$$= 117 \text{ smp/jam}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV} = 65 + 117$$

$$= 182.2 \text{ smp/jam}$$

6) Perhitungan volume kendaraan penjemput pada Sekolah SD Negeri 106162 Medan

$$12:00 - 13:00 = \text{volume kendarann MC} \times 0,25$$

$$= 177 \times 0,25$$

$$= 44.2 \text{ smp/jam}$$

$$12:00 - 13:00 = \text{volume kendaraan LV} \times 1,00$$

$$= 138 \times 1,00$$

$$= 138 \text{ smp/jam}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV} = 44 + 138$$

$$= 182.2 \text{ smp/jam}$$

Hasil survei menunjukkan terdapat perbedaan bangkitan tarikan moda pengantar maupun penjemput pelajar di setiap sekolah tinjauan. Tarikan moda

pengantar terbesar adalah 204.5 smp pada sekolah SMP Negeri 35 Medan dan terkecil yaitu 182.2 smp pada sekolah SD 106162 Negeri Medan. Adapun tarikan moda penjemput terbesar adalah 214.5 smp di sekolah SMP Negeri 35 Medan dan terkecil adalah 182.2 smp di sekolah SD Negeri 106162 Medan. Data jumlah moda pengantar dan penjemput tersebut akan digunakan sebagai variabel tarikan moda untuk memodelkan tarikan moda pengantar dan penjemput pelajar.

4.5. Data Sekunder

Data sekunder di dapat dari tiap masing – masing sekolah. Data yang diambil jumlah Siswa, jumlah kelas, jumlah pengajar, luas Sekolah, Luas Kelas.

Tabel 4.8 Data sekunder sekolah SMP negeri 27 medan.

Jumlah Pelajar	709 Siswa
Jumlah Pengajar	37 Pengajar
Luas Sekolah	20.000 m ²
Jumlah Kelas	20 Kelas
Kapasitas Pelajar	40 Pelajar / Kelas
Luas Kelas	60 m ²

Tabel 4.9 Data sekunder sekolah SMP negeri 35 medan.

Jumlah Pelajar	522 Siswa
Jumlah Pengajar	34 Pengajar
Luas Sekolah	4096 m ²
Jumlah Kelas	25 Kelas
Kapasitas Pelajar	40 Pelajar / Kelas
Luas Kelas	54 m ²

Tabel 4.10 Data sekunder sekolah SD negeri 106162 medan.

Jumlah Pelajar	418 Siswa
Jumlah Pengajar	30 Pengajar
Luas Sekolah	4096 m ²
Jumlah Kelas	16 Kelas
Kapasitas Pelajar	25 Pelajar / Kelas
Luas Kelas	53 m ²

Dari data pada Tabel 4.8 Tabel 4.9, Tabel 4.10, diketahui populasi pelajar Terbanyak terdapat di sekolah SMP Negeri 27 Medan, yaitu sebanyak 709 pelajar. Sedangkan populasi pelajar terkecil adalah di Sekolah SD Negeri 106162 Medan, yaitu 418 pelajar. Data karakteristik sekolah tersebut akan diolah sebagai variabel

Nama Sekolah	X1	X2	X3	X4	X5	X6
SMP Negeri 27 Medan	709	37	20,000	20	40	60
SMP Negeri 35 Medan	552	59	9,860	22	37	54
SD Negeri 106162 Medan	418	16	2,226	16	26	53

bebas.

Tabe 4.11 Variabel bebas.

Adapun data variabel bebas turunan yang merupakan hasil perbandingan variabel bebas pada tabel 4.12 terlihat pada tabel berikut.

Tabel 4.12. Variabel bebas turunan.

X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
19,162	0,035	35,45	17,72	11,81	0,008	1,850	0,925	0,616	0,003
15,359	0,127	20,88	13,05	9,66	0,008	1,360	0,850	0,629	0,013
13,933	0,093	26,12	16,72	16,72	0,006	1,875	1.200	0,566	0,003

Keterangan: X7= Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah guru
X8= Perbandingan jumlah siswa dengan luas sekolah
X9= Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah kelas
X10= Perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas
X11= Perbandingan jumlah siswa dengan luas kelas
X12= Perbandingan jumlah guru dengan luas sekolah
X13= Perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas
X14= Perbandingan jumlah guru dengan kapasitas kelas
X15= Perbandingan jumlah guru dengan luas kelas
X16= Perbandingan luas kelas dengan luas sekolah

4.6. Model Bangkitan Tarikan Moda Pengantar Pelajar

a. Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui tentang ada tidaknya hubungan antar variabel satu dengan yang lain. Variabel terikat, variabel bebas dan variabel bebas turunan diuji nilai korelasinya satu sama lain, Hasil uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Uji korelasi Y1.

	y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	12	x13	x14	x15	x16
y1	1	.419	.627	.051	.991	.900	.203	.331	.299	-.287	-.696	-.989	.851	-.851	-.970	.967	-.541
x1	.419	1	.970	.928	.292	.773	.974	.996	-.741	.749	.361	-.550	.833	.120	-.628	.636	-.990
x2	.627	.970	1	.810	.516	.904	.890	.943	-.556	.566	.123	-.736	.943	-.125	-.798	.804	-.994
x3	.051	.928	.810	1	-.085	.482	.988	.959	-.938	.942	.682	-.199	.567	.481	-.293	.303	-.867
x4	.991	.292	.516	-.085	1	.832	.068	.200	.426	-.414	-.787	-.959	.772	-.915	-.928	.924	-.422
x5	.900	.773	.904	.482	.832	1	.610	.710	-.147	.160	-.313	-.955	.995	-.537	-.979	.981	-.854
x6	.203	.974	.890	.988	.068	.610	1	.991	-.874	.880	.562	-.347	.687	.341	-.436	.445	-.933
x7	.331	.996	.943	.959	.200	.710	.991	1	-.801	.809	.447	-.468	.777	.213	-.552	.560	-.973
x8	.299	-.741	-.556	-.938	.426	-.147	-.874	-.801	1	-1.000	-.894	-.154	-.246	-.755	-.057	.047	.640
x9	-.287	.749	.566	.942	-.414	.160	.880	.809	-1.000	1	.888	.141	.258	.747	.45	-.034	-.650
x10	-.696	.361	.123	.682	-.787	-.313	.562	.447	-.894	.888	1	.581	-.215	.969	.499	-.491	-.227
x11	-.989	-.550	-.736	-.199	-.959	-.955	-.347	-.468	-.154	.141	.581	1	-.920	.763	.995	-.994	.661
x12	.851	.833	.943	.567	.772	.995	.687	.777	-.246	.258	-.215	-.920	1	-.449	-.954	.957	-.902
x13	-.851	.120	-.125	.481	-.915	-.537	.341	.213	-.755	.747	.969	.763	-.449	1	.697	-.690	.019
x14	-.970	-.628	-.798	-.293	-.928	-.979	-.436	-.552	-.057	.045	.499	.995	-.954	.697	1	-1.000	.730
x15	.967	.636	.804	.303	.924	.981	.445	.560	.047	-.034	-.491	-.994	.957	-.690	-1.000	1	-.737
x16	-.541	-.990	-.994	-.867	-.422	-.854	-.933	-.973	.640	-.650	-.227	.661	-.902	.019	.730	-.737	1

Pada tabel 4.13 terlihat bahwa variabel bebas X1 dan X9 mempunyai koefisien korelasi = 0,749 > 0,5 berarti hubungan antara keduanya cukup tinggi. Berdasarkan persyaratan, hanya salah satu saja di antara kedua variabel bebas tersebut yang boleh digunakan dalam model. Dalam hal ini, variabel bebas X9 yang terpilih karena mempunyai koefisien korelasi yang lebih tinggi terhadap variabel terikat Y dibandingkan variabel bebas X1. Hal yang sama dilakukan untuk semua variabel yang memiliki koefisien korelasi > 0.5, sehingga yang variabel bebas yang terpilih adalah X1, dan X4.

b. Analisis Model Regresi Tarikan Moda Pengantar

Hasil analisis model regresi dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Hasil analisis model regresi pengantar.

No	Variabel	Parameter model	Model
1	Constanta	C	13.659
2	Jumlah pelajar	X1	2.680
3	Jumlah kelas	X4	3.208
		R ²	0.243
		SEE	19.547

$$R^2 = \frac{3(1679)(588) + (2.680)(331902) + (3.208)(84604)(588)^2}{3(588)(588)^2}$$

$$R^2 = 0.243$$

$$\begin{aligned} SEE &= 13.659 + 2.680 + 3.208 \\ &= 19.547 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Pada Tabel 4.14 di atas terlihat bahwa model diperoleh dengan hanya memasukkan variabel bebas yang terpilih dari hasil uji korelasi, yaitu variabel X1, dan X4. Selanjutnya dilakukan analisis regresi dan variabel yang tidak layak masuk dalam regresi dikeluarkan satu persatu. Dari model yang dianalisis, diperoleh R² sebesar 0,243 menunjukkan besarnya peran/kontribusi variabel bebas (X4, X13) mampu menjelaskan variabel terikat (Y) yang baik. Standar Error of

Estimate (SEE) adalah 19.547 atau 19.547/hari (satuan yang dipakai adalah variabel terikat/jumlah kendaraan sehari) Persamaan Regresinya :

$$Y1 = 13.659 + (2.680) X1 + (3.208) X4$$

c. Uji Asumsi Regresi Berganda Model Tarikan Moda Pengantar

1) Uji Multikolinieritas

. Terapat variabel bebas X1, X4 dan X1 x X4. Dimana X1 x X4 adalah perkalian X1 dan X4. Cara melakukan standarisasi berdasarkan data. Standarisasi dilakukan pada semua variabel, baik X1, X4 dan Y1 sebelum dikalikan antara X1 dan X2. Setelah standarisasi baik, selanjutnya kita lakukan persamaan regresi linier dengan model $Y1 = \text{Alpha} + \text{beta} X1 + \text{Beta} X2 + \text{Beta} X1.X2 + e$. Dengan data yang sama terdapat hasilnya pada Tabel 4.18

Tabel 4.15 Hasil uji multikolinieritas model tarikan moda pengantar

Model	Indikator Multikolinieritas		Korelasi	
	Tolerance	VIF	X1	X4
X1	.164	6.110	419	292
X4	.164	6.110	292	1,000

- Besaran VIF (*Variance Inflation Factor*) dan *Tolerance*

Pada tabel 4.15 terlihat bahwa variabel model mempunyai nilai VIF di sekitar 1. Demikian juga dengan nilai *tolerance* untuk variabel nilainya mendekati 1. Dengan demikian dapat disimpulkan model regresi tersebut tidak terdapat problem multikolinieritas.

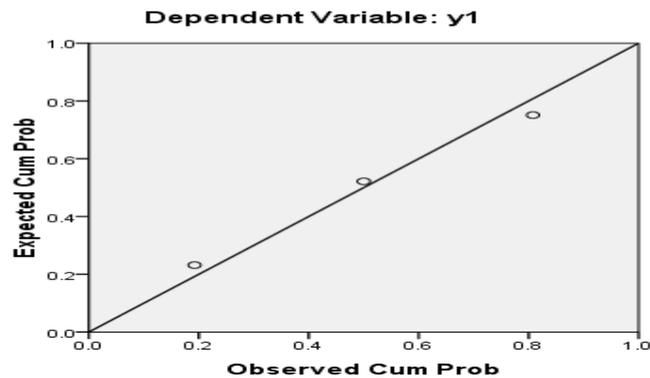
- Besaran korelasi antar variabel bebas

Pada kolom korelasi terlihat semua angka korelasi antar variabel independent di bawah 0,5 Sebagai contoh korelasi antara variabel X1 dan X4 sebesar 292 Hal ini menunjukkan tidak adanya problem multiko dalam model regresi di atas.

2) Uji Normalitas

Hasil analisis regresi model tarikan moda pengantar pelajar yang menunjukkan grafik dari model seperti yang terlihat pada Gambar 4.1.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Gambar 4.1 Uji normalitas y1.

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui plot probabilitas normal untuk model tarikan moda pengantar. Model yang baik adalah yang sebaran plotnya mengikuti garis diagonal regresi. Model yang diperoleh dapat mengikuti garis diagonal tersebut sehingga model tersebut dapat digunakan untuk meramalkan tarikan moda pengantar pelajar Sekolah Negeri di Kota Medan.

4.7. Model Bangkitan Tarikan Moda Penjemput

1. Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui tentang ada tidaknya hubungan antar variabel satu dengan yang lain. Variabel terikat, variabel bebas dan variabel bebas turunan diuji nilai korelasinya satu sama lain. Hasil uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Uji korelasi Y2.

	y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	12	x13	x14	x15	x16
y1	1	.419	.627	.051	.991	.900	.203	.331	.299	-.287	-.696	-.989	.851	-.851	-.970	.967	-.541
x1	.419	1	.970	.928	.292	.773	.974	.996	-.741	.749	.361	-.550	.833	.120	-.628	.636	-.990
x2	.627	.970	1	.810	.516	.904	.890	.943	-.556	.566	.123	-.736	.943	-.125	-.798	.804	-.994
x3	.051	.928	.810	1	-.085	.482	.988	.959	-.938	.942	.682	-.199	.567	.481	-.293	.303	-.867
x4	.991	.292	.516	-.085	1	.832	.068	.200	.426	-.414	-.787	-.959	.772	-.915	-.928	.924	-.422
x5	.900	.773	.904	.482	.832	1	.610	.710	-.147	.160	-.313	-.955	.995	-.537	-.979	.981	-.854
x6	.203	.974	.890	.988	.068	.610	1	.991	-.874	.880	.562	-.347	.687	.341	-.436	.445	-.933
x7	.331	.996	.943	.959	.200	.710	.991	1	-.801	.809	.447	-.468	.777	.213	-.552	.560	-.973
x8	.299	-.741	-.556	-.938	.426	-.147	-.874	-.801	1	-1.000	-.894	-.154	-.246	-.755	-.057	.047	.640
x9	-.287	.749	.566	.942	-.414	.160	.880	.809	-1.000	1	.888	.141	.258	.747	.45	-.034	-.650
x10	-.696	.361	.123	.682	-.787	-.313	.562	.447	-.894	.888	1	.581	-.215	.969	.499	-.491	-.227
x11	-.989	-.550	-.736	-.199	-.959	-.955	-.347	-.468	-.154	.141	.581	1	-.920	.763	.995	-.994	.661
x12	.851	.833	.943	.567	.772	.995	.687	.777	-.246	.258	-.215	-.920	1	-.449	-.954	.957	-.902
x13	-.851	.120	-.125	.481	-.915	-.537	.341	.213	-.755	.747	.969	.763	-.449	1	.697	-.690	.019
x14	-.970	-.628	-.798	-.293	-.928	-.979	-.436	-.552	-.057	.045	.499	.995	-.954	.697	1	-1.000	.730
x15	.967	.636	.804	.303	.924	.981	.445	.560	.047	-.034	-.491	-.994	.957	-.690	-1.000	1	-.737
x16	-.541	-.990	-.994	-.867	-.422	-.854	-.933	-.973	.640	-.650	-.227	.661	-.902	.019	.730	-.737	1

Pada table 4.46 terlihat bahwa variabel bebas X1 dan X2 mempunyai koefisien korelasi = 0,97 > 0,5 berarti hubungan antara keduanya cukup tinggi. Berdasarkan persyaratan, hanya salah satu saja di antara kedua variabel bebas tersebut yang boleh digunakan dalam model. Dalam hal ini, variabel bebas X2 yang terpilih karena mempunyai koefisien korelasi yang lebih tinggi terhadap variabel terikat Y dibandingkan variabel bebas X1. Hal yang sama dilakukan untuk semua variabel yang memiliki koefisien korelasi > 0.5, sehingga yang variabel bebas yang terpilih adalah X1, dan X4.

b. Analisis Model Regresi Tarikan Moda Penjemput

Hasil analisis model regresi dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil analisis model regresi penjemput.

No	Variabel	Parameter model	Model
1	Constanta	C	15.679
2	Jumlah pelajar	X1	3.053
3	Jumlah kelas	X4	3.206
		R2	0.355
		SEE	21.938

$$R^2 = \frac{3(1679)(609) + (3.053)(341676) + (3.206)(11780)(609)^2}{3(609) - (609)^2}$$

$$R^2 = 0.355$$

$$\begin{aligned} \text{SEE} &= 15.679 + 3.05 + 3.206 \\ &= 21.938 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Pada Tabel 4.17 di atas terlihat bahwa model diperoleh dengan hanya memasukkan variabel bebas yang terpilih dari hasil uji korelasi, yaitu variabel X1, dan X4. Selanjutnya dilakukan analisis regresi dan variabel yang tidak layak masuk dalam regresi dikeluarkan satu persatu. Dari model yang dianalisis, diperoleh R² sebesar 0,355 menunjukkan besarnya peran/kontribusi variabel bebas (X1, X4) mampu menjelaskan variabel terikat (Y) yang baik. Standar Error of Estimate (SEE) adalah 21.938 atau 21.938/hari (satuan yang dipakai adalah variabel terikat/jumlah kendaraan sehari) Persamaan Regresinya :

$$Y_2 = 15.679 + (3.053) X_1 + (3.206) X_4$$

c. Uji Asumsi Regresi Berganda Model Tarikan Moda Pengantar

1) Uji Multikolinieritas

Terapat variabel bebas X1, X4 dan X1 x X4. Dimana X1 x X4 adalah perkalian X1 dan X4. Cara melakukan standarisasi berdasarkan data. Standarisasi dilakukan pada semua variabel, baik X1, X4 dan Y1 sebelum dikalikan antara X1

dan X2. Setelah standarisasi baik, selanjutnya kita lakukan persamaan regresi linier dengan model $Y_1 = \text{Alpha} + \text{beta } X_1 + \text{Beta } X_2 + \text{Beta } X_1.X_2 + e$. Dengan data yang sama terdapat hasilnya pada Tabel 4.18

Tabel 4.18 Hasil uji multikolinieritas model tarikan moda penjemput

Model	Indikator Multikolinieritas		Korelasi	
	Tolerance	VIF	X1	X4
X1	.164	6.110	419	292
X4	.164	6.110	292	1,000

- Besaran VIF (*Variance Inflation Factor*) dan *Tolerance*

Pada Tabel 4.18 terlihat bahwa variabel model mempunyai nilai VIF di sekitar 1. Demikian juga dengan nilai *tolerance* untuk variabel nilainya mendekati 1. Dengan demikian dapat disimpulkan model regresi tersebut tidak terdapat problem multikolinieritas.

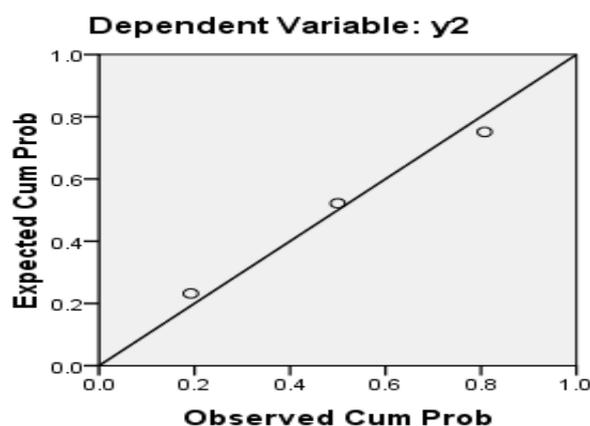
- Besaran korelasi antar variabel bebas

Pada kolom korelasi terlihat semua angka korelasi antar variabel independent di bawah 0,5. Sebagai contoh korelasi antara variabel X1 dan X4 sebesar 292 Hal ini menunjukkan tidak adanya problem multiko dalam model regresi di atas.

2) Uji Normalitas

Hasil analisis regresi model tarikan moda pengantar pelajar yang menunjukkan grafik dari model seperti yang terlihat pada Gambar 4.2.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Gambar 4.2 Uji normalitas y_2 .

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui plot probabilitas normal untuk model tarikan moda penjemput. Model yang baik adalah yang sebaran plotnya mengikuti garis diagonal regresi. Model yang diperoleh dapat mengikuti garis diagonal tersebut sehingga model tersebut dapat digunakan untuk meramalkan tarikan moda penjemput pelajar Sekolah Negeri di Kota Medan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian statistik maka dapat diketahui bahwa:

1. Faktor yang mempengaruhi bangkitan tarikan kendaraan pengantar siswa pada Sekolah Negeri di Kota Medan (Y) dipengaruhi oleh jumlah pelajar (X1) dan jumlah kelas (X4), dan yang mempengaruhi bangkitan tarikan kendaraan penjemput siswa (Y) dipengaruhi jumlah pelajar (X1) dan jumlah kelas (X4).
2. Dari hasil menganalisis model bangkitan tarikan sekolah di Kota Medan melalui pengujian statistik di dapat bahwa nilai moda pengantar siswa pada sekolah di Kota Medan adalah $Y_1 = 13.659 + (2.680) X_1 + (3.208) X_4$ dengan nilai R^2 (R Square) sebesar 0,243, dan penjemput siswa di kota Medan adalah $Y_2 = 15.679 + (3.053) X_1 + (3.206) X_4$ dengan nilai R^2 (R Square) sebesar 0,215

5.2. Saran

- a). Diharapkan adanya penelitian lain yang dilakukan pada instansi atau lembaga pendidikan lainnya baik swasta maupun negeri sehingga dapat diperoleh model bangkitan untuk meramalkan jumlah pergerakan lalu lintas pada kawasan pendidikan di kota Makassar secara khusus dan Indonesia pada umumnya.
- b). Metode pengambilan data diharapkan menggunakan metode lain yang memenuhi kriteria sehingga hasil dari pengambilan data penelitian ini dapat dibandingkan dengan hasil dari metode pengambilan data lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintarto (1989) *Menentukan Tingkat Aksesibilitas Dalam Bentuk Persamaan*.
- Black (1981) *Kinerja Antara Tata Guna Lahan dan Transportasi*.
- Hobbs (1995) *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*.
- Oglesby (1989) *Tingkat Persamaan Dalam Bentuk Regresi*.
- Rumanga, A.A (2014) Analisis Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Swasta di Zona Pingiran Kota di Kota Makasar, *Laporan Tugas Akhir*, Universitas Hasanuddin Makasar.
- Sumaatmadja (1988) *Faktor Yang Mempengaruhi Rendahnya Aksesibilitas*.
- Uyanto, S.S (2009) *Pedoman Analisis Data dengan SPSS, Edisi ketiga, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta*.
- Yuliani (3004) Analisis Model Tarikan Perjalanan Pada Kawasan Pendidikan di Cengklik Surakarta, *Laporan Tugas Akhir*, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Tamin (2000) *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Edisi kedua,

LAMPIRAN

Lampiran
Tabel 1
hasil
kolerasi Y1

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	Correlations			x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
Y1	Pearson C Sig. (2-tailed)	.640 .807 .801	.922 .542 .973	.952 .042 .981	.982 .449 .703	.982 .449 .703	.874 .601 .973										
X1	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X2	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .186	.928 .399	.811 .655	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X3	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .243	.928 .399	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X4	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X5	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X6	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X7	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X8	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X9	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X10	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X11	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X12	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X13	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X14	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X15	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
X16	Pearson C Sig. (2-tailed)	.970 .588	.928 .243	.811 .515	.437 .904	.974 .830	.943 .943										
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).																	

Lampiran 2

Tabel L.2 R square

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000	0.243	19.594

a. Predictors: (Constant), x1, x4

Lampiran 3

Tabel L.3 Regresi konstanta

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	13.659	.000		.	.
	X1	2.680	.000	1.797	.	.
	X4	3.206	.000	.957	.	.

a. Dependent Variable: y1

Lampiran 4

Tabel L.4 Multi kolineritas

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	13.659	.000		.	.		
	X1	2.680	.000	1.797	.	.	.164	6.110
	X4	3.206	.000	.957	.	.	.164	6.110

a. Dependent Variable: y1

Lampiran 6

Tabel L.6 R square

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000	0.355	15.679

a. Predictors: (Constant), x1, x4

Lampiran 7

Tabel L.7 Regresi konstanta

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	15.679	.000		.	.
	X1	3.053	.000	1.329	.	.
	X4	3.206	.000	.373	.	.

a. Dependent Variable: y1

Lampiran 8

Tabel L.8 Multi kolineritas

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	15.679	.000		.	.		
	X1	3.053	.000	1.329	.	.	.164	6.110
	X4	3.206	.000	.373	.	.	.164	6.110

a. Dependent Variable: y1

Lampiran 9

No	Y	X1	X4	Y.X1	Y.X4	X1 ²	X4 ²	X1.X4
1	202	709	20	143218	4040	502681	400	14180
2	204	552	22	112608	4488	304704	484	12144
3	182	418	16	76076	2912	174724	256	6640
Total	588	1679	58	331902	84604	982109	1140	32964

esi Pengantar

Tab
el
L.9
Mod
el
Regr

Lampiran 10

No	Y	X1	X4	Y.X1	Y.X4	X1 ²	X4 ²	X1.X4
1	208	709	20	147472	4160	502681	400	14180
2	214	552	22	118128	4708	304704	484	12144
3	182	418	16	76076	2912	174724	256	6640
Total	608	1679	58	341676	11780	982109	1140	32964

esi Penjemput

Tab
el
L.10
Mod
el
Regr

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Bayu Arya Gunawan
Panggilan : Bayu
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 21 Agustus 1994
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Sekarang : JL. Fron Tembung Blok A NO.1
Nomor KTP : 1207262108940004
Alamat KTP : JL. Fron Tembung Blok A NO.1
No. Telp Rumah : -
No. HP/Telp Seluler : 082277144915
E-mail : Bayuarya046@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1307210257
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD Madrasah Ibtidaiyah Negeri Medan	2007
2	SMP	SMP Negeri 27 Medan	2010
3	SMA	SMA Swasta Muhammadiyah 1 Medan	2013
4	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2013 sampai selesai.		