

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA MODEL BANGKITAN TARIKAN  
KENDARAAN PADA SEKOLAH DI KOTA KISARAN  
(Studi Kasus)**

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

**Disusun Oleh:**

**INDRI SUSANTI  
1407210137**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Indri Susanti

NPM : 1407210137

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisa Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah  
Di Kota Kisaran (Studi Kasus)

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

Dosen Pembimbing II / Penguji

Ir. Zurkiyah, M.T

Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Penguji

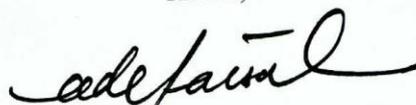


Hj. Irma Dewi, ST.Msi



Dr. Ade Faisal, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,



Dr. Ade Faisal, ST, MSc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Indri Susanti

Tempat /Tanggal Lahir: Cokeran 12 April 1996

NPM : 1407210137

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 di Kota Kisaran”,

bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan 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



Saya yang menyatakan,

  
Indri Susanti

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH DI KOTA KISARAN**

**(Studi Kasus)**

Indri Susanti

1407210137

Ir. Zurkiyah, M.T

Ir. Sri Asfiati, M.T

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 1 minggu untuk mewakili kegiatan populasi yang berada di sekolah selama 1 (satu) semester. Berdasarkan karakteristik kegiatan sekolah di kota Kisaran 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 di Kota Kisaran (Y) dipengaruhi luas kelas (X6), dan perbandingan jumlah siswa dengan jumlah kelas (X9). Tarikan pergerakan moda pengantar siswa pada sekolah di kota Kisaran (Y) dipengaruhi oleh luas sekolah (X3), dan luas kelas (X6).

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

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE MODEL THE RISE OF THE TENSION OF VEHICLES AT THE SCHOOL IN THE RANGE OF CITIES (CASE STUDY)**

Indri Susanti

1407210137

Ir. Zurkiyah, M.T

Ir. Sri Asfiati, M.T

*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 paek 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 depedent 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 actibities 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 school area (X6), and the ratio of childern to the number of classes (X9). The attractiveness of the introductory mode of student movement at the school in the city range (Y) is influenced by school area (X3),and class size (X6).*

Keyword: the rise of tensile land use, regression analysis

## **KATA PENGANTAR**

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Di Kota Kisaran” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah MT selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati, MT selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Irma Dewi ST, MSi, selaku Dosen Pembimbing 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, ST, MSc 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.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Terima kasih untuk kedua orang tua Bapak Sumanto, dan Ibu Sunarni yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Terima kasih kepada orang yang spesial Rizky Ramadhan, S.P yang selalu memberikan semangat dan menemani saat senang mau pun susah dalam segala apapun terutama dalam menyelesaikan skripsi.
10. Sahabat-sahabat penulis: Kakak Dwi Rahmalia, Bayu Arya Gunawan,S.T, Afridho Zul Pantri,S.T, Hidayati, Agit, Dirham, Fahrur Rozi,S.T, Imam Banurea,S.T, Janu Sumustiawan,S.T, Heri Sutiyo,S.T, M. Aditya,S.T, Nona Dwi,S.Pd, Resti Mayarani,S.pd, Widya Risma,S.Pd, Rati Sagitha,S.pd, 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, Maret 2018

Indri Susanti

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Ruang lingkup penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Tata Guna Lahan	6
2.3. Landasan Konsef Bangkitan dan Tarikkan	6
2.3.1. Defenisi Dasar Bangkitan dan Tarikkan	9
2.3.2. Karakteristik Perjalanan	11
2.4. Konsef Perencanaan Transportasi	13
2.4.1. Aksesibilitas	13
2.4.1.1. Aksesibilitas dan Perilaku Pejalan	14
2.4.1.2. Migrasi	14
2.4.1.3. Aspek Transportasi	15
2.4.2. Bangkitan dan Tarikkan Perjalanan	16
2.4.2.1. Konsef Permodelan Bangkitan Perjalanan	16
	viii

2.4.3.	Distribusi Perjalanan	17
2.4.4.	Sebaran Pergerakan	18
2.4.5.	Pemilihan Rute	19
2.4.6.	Arus Lalu Lintas Dinamis	19
2.5.	Hubungan Transportasi dan Penggunaan Lahan	20
2.5.1.	Model Interaksi Transportasi dan Penggunaan Lahan	20
2.6.	Model Tarikkan Moda Kendaraan Pelajar	23
2.6.1.	Analisa Regresi Sederhana	23
2.6.2.	Analisa Regresi Linier Berganda	24
2.7.	Koefisien Korelasi	25
2.7.1.	Pengujian Nilai Koefisien Korelasi	26
2.8.	Moda Pergerakan	27
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1.	Bagian Alir Penelitian	28
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	29
3.2.1.	Tempat Pelaksanaan Survei	29
3.2.2.	Waktu Pelaksanaan Survei	29
3.3.	Metode Pengambilan Data	30
3.3.1.	Survei Primer	30
3.3.2.	Survei Sekunder	30
3.4.	Variabel Penelitian	30
3.5.	Tabulasi Data	31
3.6.	Metode Analisa Data	32
3.7.	Metode Studi Kepustaka	33
3.8.	Instrumen Penelitian	33
3.8.	Penarikan Kesimpulan dan Saran	34
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Data Primer	35
4.2.	Data Sekunder	40
4.3.	Model Bangkitan Tarikan Moda Pengantar	42
4.4.	Model Bangkitan Tarikan Moda Penjemput	45

BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	48
5.2.	Saran	48
	DAFTAR PUSTAKA	49
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Interpretasi nilai R	26
Tabel 3.2 Variabel Model Bangkitan Pergerakan	32
Tabel 4.1. Data Hasil Survei Hari Pertama	35
Tabel 4.2. Data Hasil Survei Hari Kedua	35
Tabel 4.3. Data Hasil Survei Hari Ketiga	36
Tabel 4.4. Data Hasil Survei Hari Keempat	36
Tabel 4.5. Data Hasil Survei Hari Kelima	36
Tabel 4.6. Data Hasil Survei Hari Keenam	37
Tabel 4.7. Pengambilan Data Terbesar	37
Tabel 4.8. Data Sekunder Sekolah SDN 010101 Ambalutu	40
Tabel 4.9. Data Sekunder Sekolah SMP N1 Pulo Bandring	40
Tabel 4.10. Data Sekunder Sekolah SMK N1 Setia Janji	40
Tabel 4.11. Variabel Bebas	41
Tabel 4.12. Variabel Bebas Turunan	41
Tabel 4.13. Hasil Uji Korelasi	42
Tabel 4.14. Hasil Analisis Model Regresi Pengantar	43
Tabel 4.15. Hasil Uji Multikolinieritas Pengantar	44
Tabel 4.16. Hasil Uji Kolerasi	45
Tabel 4.17. Hasil Analisis Model Regresi Penjemput	46
Tabel 4.18. Hasil Uji Multikolinieritas Penjemput	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Transportasi	8
Gambar 2.2 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan	8
Gambar 2.3 Contoh Bangkitan dan Tarikkan Perjalanan	10
Gambar 2.4 Sebaran Pergerakan antara dua buah zona	18
Gambar 2.5 Pemilihan rute	19
Gambar 2.6 Skema Interaksi Hubungan Transportasi dan Pergunaan lahan	21
Gambar 2.7 Tahapan model konvensional transportasi	21
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	29
Gambar 4.1. Model Regresi Bangkitan Moda Pengantar	44
Gambar 4.1. Model Regresi Bangkitan Moda Penjemput	47

## DAFTAR NOTASI

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

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pergerakan yang terjadi antara dua tempat yaitu tempat dimana barang/jasa dibutuhkan ke tempat dimana barang/jasa tersedia merupakan jawaban dalam permasalahan proses pemenuhan kebutuhan, dimana kebutuhan itu tidak dipenuhi ditempat ia berada tetapi dapat dipenuhi ditempat lain. Semakin meningkatnya pembangunan diberbagai sector termasuk kemajuan teknologi membawa pengaruh negatif lainnya bagi kehidupan manusia. Salah satu sector kemajuan yang sangat pesat adalah sarana transportasi yang dapat mempermudah dan juga mempercepat manusia dalam melanjutkan 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 / wilayah. Di mana perjalanan individu pada suatu zona akan berbeda dengan zona lainnya, yang akan dipengaruhi oleh karakteristik-karakteristik individu pelaku pergerakan / perjalanan dalam zona kajian.

Saat ini pendidikan adalah kebutuhan primer yang harus dipenuhi untuk menciptakan kemakmuran dan kesejahteraan dalam hidup bermasyarakat. Perjalanan untuk memenuhi kebutuhan pendidikan termasuk ke dalam kategori memenuhi kebutuhan utama.

Di Indonesia, pendidikan formal wajib dibagi menjadi tiga jenjang, yaitu Sekolah Dasar (SD), Sekolah 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. Sesuai dengan defenisi tersebut, perjalanan yang dilakukan oleh pelajar dalam kesehariannya adalah untuk memenuhi kebutuhan pendidikannya. Namun tidak menutupi 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 jauh 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 dibadan jalan dan mengurangi kapasitas jalan.

Terdapat beberapa masalah pada sekolah yang ditinjau, diantaranya adalah sekolah negeri di Kota Kisaran.

Sekolah Dasar yang terletak di Jl. Ambalutu Kecamatan Buntu Pane, Sekolah Menengah Pertama yang terletak di Jl. Raya Gedangan Kecamatan Pulo Bandring, dan sekolah menengah kejurusan yang terletak di Jl. Urung Pane Kecamatan Setia Janji. Permasalahan sekolah-sekolah ini adalah tidak adanya lahan parkir tetap luasnya dapat menampung kendaraan pribadi siswa, dan tidak adanya halte untuk kendaraan umum di sekitar sekolah. Sehingga pengemudi kendaraan umum biasanya menurunkan siswa di ruas jalan. Hal ini berpotensi menimbulkan

kemacetan di sepanjang jalan di sekitar sekolah tersebut. sehingga kendaraan pengantar dan penjemput siswa parkir diruas jalan sekolah.

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. Untuk itu disusunlah Tugas Akhir ini dengan judul: Analisa Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Di Kota Kisaran.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa yang mempengaruhi bangkitan tarikan pada kendaraan di Kota Kisaran?
2. Bagaimana model bangkitan tarikan kendaraan disekitar sekolah di Kota Kisaran?

## **1.3 Ruang Lingkup**

Sebagai pokok bahasan dalam penelitian ini adalah mengkaji karakteristik pemilihan moda pergerakan pelajar sekolah di Kota Kisaran.

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan kecamatan di Kota Kisaran, meliputi 3 sekolah di Kecamatan Buntu Pane, Kecamatan Pulo Bandring dan Kecamatan Setia Janji. Ketiga Sekolah tersebut dipilih karena letak geografisnya berada di Kota Kisaran.
2. Pengumpulan data untuk keperluan analisa diperoleh dengan cara survey volume lalu lintas pada jam masuk dan jam pulang sekolah, selama 1 minggu (15 Januari - 20 Januari 2018) menggunakan model bangkitan kendaraan dengan metode analisa regresi linier.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

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

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Secara teoritis, melalui penelitian ini akan menambah pengetahuan dan pemahaman di bidang transportasi, khususnya yang menyangkut tentang konsep pemodelan tarikan perjalanan. Secara praktis pemodelan yang diperoleh dapat digunakan untuk memprediksikan jumlah tarikan perjalanan pada Kota Kisaran, baik dimasa sekarang maupun dimasa yang akan datang.

#### **1.6. Sistem 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**

Mengurangi 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. Penelitian Terdahulu**

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 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.

#### **2.2. Tata Guna Lahan**

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, olahraga, 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. Guna lahan dibentuk oleh 3 (tiga) unsur yaitu manusia, aktivitas dan lokasi yang saling berinteraksi satu sama yang 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/komersial dan fasilitas pelayanan umum.

Untuk memenuhi kebutuhannya, manusia melakukan perjalanan di antara 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.

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.



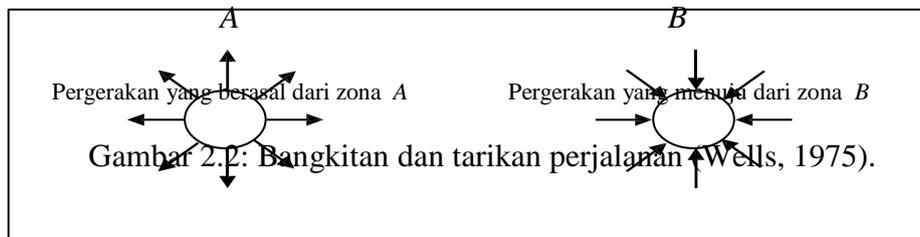
Gambar 2.1: Gambar sistem transportasi makro (Tamin, 1997).

### 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 perjalanan terlihat secara diagram pada Gambar 2.2.



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 pada pagi dan siang hari, pertokoan menghasilkan arus lalu lintas di sepanjang hari).

### **2.3.1. Definisi Dasar Bangkitan dan Tarikan Perjalanan**

Beberapa definisi dasar mengenai bangkitan dan Tarikan 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**

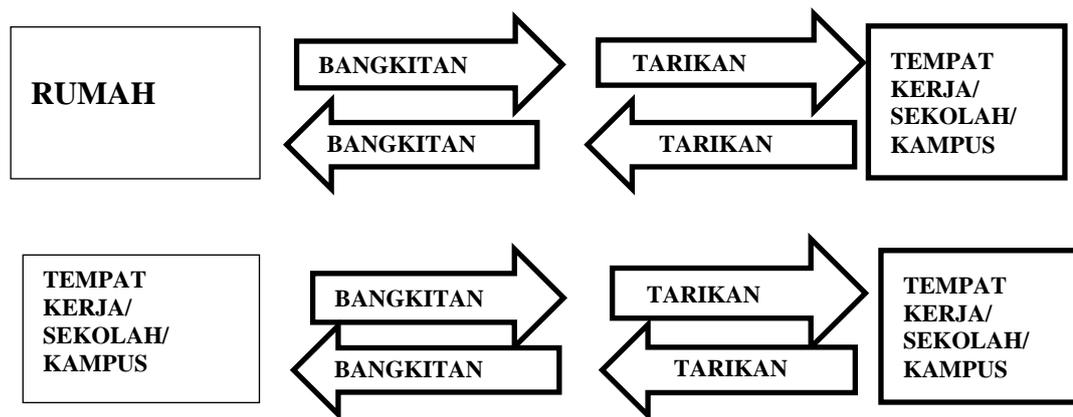
Digunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah (lihat Gambar 2.3).

#### **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. (Masrianto, 2004). Tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 2000).

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: Contoh bangkitan dan tarikan perjalanan (Tamin, 1997). Berdasarkan asal dan akhir pergerakan, terdapat dua macam pergerakan yaitu *home based* dan *non-home based*, berdasarkan sebab pergerakan diklasifikasikan sebagai produk pergerakan dan tarikan pergerakan.

Bangkitan pergerakan adalah total pergerakan yang dibangkitkan rumah tangga pada suatu zona baik *home based* maupun *non-home based*.

### 2.3.2. 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.

- Pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi.
- Pergerakan menuju tempat olahraga.

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 yang diukur dengan waktu perjalanan. Sebagai contoh, untuk perjalanan 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.

## **2.4. Konsep Perencanaan Transportasi**

Konsep perencanaan transportasi telah berkembang hingga saat ini, dan yang paling populer adalah model perencanaan 4 (empat) tahap. Model ini memiliki beberapa seri *sub-model* yang masing-masing harus dilakukan secara terpisah dan berurutan. *Sub-model* itu dapat dijelaskan sebagai berikut:

### **2.4.1. Aksesibilitas**

Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan lokasi tataa guna lahan berinteraksi satu dengan yang lain dan mudh atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Pernyataan mudah dan sulit merupakan hal yang sanga subyektif dan kualitatif, mudah bagi seseorang belum tentu mudah bagi orang lain, begitu pula dengan pernyataan sulit, oleh karena itu diperlukan kinerja kualitatif yang dapat menyatakan aksesibilitas.

Dengan perkataan lain aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan bagaimana lokasi tataguna lahan berintekasi satu dengan yang lain dan bagaimana mudah dan susahnya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi.

Mobilitas adalah suatu ukuran kemampuan seseorang untuk bergerak yang biasanya dinyatakan dengan kemampuannya membayar biaya transportasi. Jika aksesibilitas ke suatu tempat tinggi, maka mobilitas orang ke tempat tersebut juga tinggi selama biaya aksesibilitas ke tempat tersebut mampu dipenuhi.

Metode pengukuran sikap diukur dalam mempersepsi suatu obyek. Sikap tersebut adalah respon psikologis seseorang atau faktor yang berasal dari suatu obyek, respon tersebut menunjukkan kecenderungan mudah atau sulit. Pengukuran sikap seseorang atau suatu obyek dipengaruhi oleh stimuli, sebagai stimuli adalah peubah-peubah bebasnya. Dengan demikian maka pengukuran aksesibilitas transportasi dari seseorang merupakan pengukuran sikap orang tersebut terhadap kondisi aksesibilitas transportasinya.

Banyak orang didaerah pemukiman mempunyai akses yang baik dengan mobil atau sepeda motor atau kendraan pribadi, tetapi banyak pula yang bergantung pada angkutan umum atau berjalan kaki. Jadi aksesibilitas zona asal di pengaruhi oleh proporsi orang yang menggunakan moda tertentu dan harga ini di jumlahkan untuk semua moda transportasi yang ada untuk mendapatkan aksesibilitas zona (Tamin, 1997).

#### **2.4.1.1. Aksesibilitas dan Perilaku Perjalanan**

Aksesibilitas adalah ukuran untuk menghitung potensial perjalanan dibandingkan dengan jumlah perjalanan. Ukuran ini dapat digunakan untuk menghitung jumlah perjalanan yang sebenarnya berhubungan dengan potensial tersebut. Salah satu cara sederhana adalah dengan memperlihatkan secara grafis proporsi penghuni yang mencapai tujuannya dibandingkan dengan jumlah kumulatif aktivitas. Zona tujuan *d* diurut berdasarkan jarak, waktu, atau biaya yang semakin menjauh yang dipilih berdasarkan zona *i*.

Hal ini dapat ditafsir untuk menunjukkan jumlah kesempatan yang sebenarnya didapat. Hubungan antara aksesibilitas dan jumlah perjalanan sebenarnya membentuk dasar model *gravity* yang dapat digunakan untuk meramalkan arus lalu lintas antar zona di dalam daerah perkotaan.

#### **2.4.1.2. Migrasi**

Pertumbuhan penduduk umumnya disebabkan oleh dua factor, yaitu: pertumbuhan alamiah dan migrasi. Pertumbuhan alamiah adalah pertumbuhan akibat kelaghiran dikurangi oleh kematian, sedangkan migrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu daerah ke daerah lain dengan tujuan (motivasi) tertentu. Seperti: faktor sosial, ekonomi maupun politik.

Migrasi terdiri dari dua jenis, yaitu: migrasi permanen dan migrasi sementara. Migrasi permanen adalah perpindahan penduduk yang berakhir pada menetapnya migrasi pada tujuannya, sedangkan migrasi sementara adalah perpindahan penduduk yang tidak menetap pada tujuan migrasi, tetapi kembali ketempat semula atau pindah ketempat lain.

Lebih lanjut dapat dijelaskan bahwa migrasi pada hakekatnya merupakan implikasi dari perbedaan ketersediaan fasilitas antara suatu daerah dengan daerah lain. Peruduk dari daerah yang berfasilitas kurang pada umumnya daerah pedesaan, akan berpotensi untuk pindah ke daerah yang berfasilitas lebih lengkap, yaitu daerah perkotaan. Migrasi seperti ini dinamakan migrasi desa ke kota.

#### **2.4.1.3. Aspek Transportasi**

Perkembangan kota berkaitan erat dengan perkembangan kegiatan penduduk, dan ekonomi. Sementara itu, kegiatan ekonomi tersebut di duga merupakan daya tarik masuknya sejumlah penduduk sehingga pertumbuhan penduduk relatif lebih tinggi. Peningkatan jumlah penduduk diatas pada akhirnya memerlukan lahan yang lebih luas untuk areal pemukiman dan aktivitas kehidupan masyarakat.

Kebutuhan transportasi suatu kota banyak ditentukan oleh besar kecilnya jumlah penghuni kota tersebut. Semakin besar jumlah penduduk suatu kota akan

cenderung semakin banyak fasilitas prasarana dan sarana angkutan umum yang diperlukan. Apabila transportasi diartikan sebagai sarana jasa angkutan penumpang dan barang dari tempat asal tertentu menuju kearah tujuan, dengan demikian perlu kiranya memperhitungkan besarnya *cost* yang dikeluarkan oleh para pengguna jasa transport tersebut. Para perencana ekonomi regional cenderung mengusulkan faktor keseluruhan ini dalam hubungan antara lokasi ekonomi dengan jarak pasar.

*Cost* yang dimaksud adalah kompensasi yang harus dibayar. Dalam studi transportasi, kompensasi ini biasa diungkapkan dalam bentuk komponen jarak, biaya dan waktu. Ada dua masalah pokok yang berkaitan dengan aspek transportasi: pertama adalah kebutuhan angkutan umum ke tempat kerja atau tempat kegiatan sehari-hari, dan kedua adalah angkutan umum yang berkenaan dengan dengan tujuan aktifitas lain, seperti ke sekolah, dan tempat rekreasi.

Beberapa studi tentang perkotaan dan transportasi di Indonesia terutama transportasi darat, mengulas secara jelas bahwa akses transportasi merupakan aspek yang cukup penting dalam pembangunan. Sebagai hipotesis dasar dinyatakan bahwa semakin dekat jarak lokasi pemukiman dengan lokasi kegiatan kota diduga akan semakin tinggi tingkat aksesibilitasnya. Mobilitas penduduk pengguna transportasi merupakan aspek yang perlu diperhatikan, demikian pula klasifikasi pengguna jasa transportasi seperti tenaga kerja, pelajar dan ibu rumah tangga.

#### **2.4.2. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan (*Trip Generation*)**

Bangkitan perjalanan/pergerakan adalah banyaknya jumlah perjalanan/pergerakan/ lalu lintas yang dibangkitkan oleh suatu zona (kawasan) persatuan waktu (Miro, 2002).

Bangkitan Pergerakan 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, 1997). Model bangkitan pergerakan memperkirakan jumlah pergerakan berdasarkan tujuan dasar tata guna lahan atau karakteristik sosio ekonomi tiap kawasan (Morlok, 1978).

#### **2.4.2.1. Konsep Pemodelan Bangkitan Perjalanan**

Model dapat didefinisikan sebagai alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita .(dunia sebenarnya) secara terukur (Tamin, 1997), termasuk diantaranya:

1. Model fisik
2. Peta dan diagram (grafis)
3. Model statistika dan matematika (persamaan)

Semua model tersebut merupakan penyederhanaan realita untuk tujuan tertentu, seperti memberikan penjelasan, pengertian, serta peramalan. Pemodelan transportasi hanya merupakan salah satu unsur dalam perencanaan transportasi. Lembaga, pengambil keputusan, masyarakat, administrator, peraturan, dan penegak hukum adalah beberapa unsur lainnya.

Model merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya dan model dapat memberikan petunjuk dalam perencanaan transportasi. Karakteristik sistem transportasi untuk daerah-daerah terpilih CBD sering dianalisis dengan model. Model memungkinkan untuk mendapatkan penilaian yang cepat terhadap alternatif-alternatif transportasi dalam suatu daerah (Morlok, 1991).

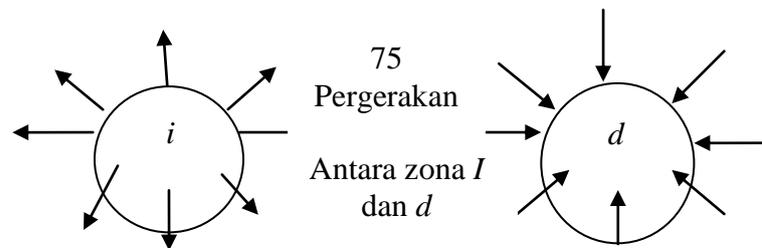
Model dapat digunakan untuk mencerminkan hubungan antara sistem tata guna lahan dengan sistem prasarana transportasi dengan menggunakan beberapa seri fungsi atau persamaan (model matematika). Model tersebut dapat menerangkan cara kerja sistem dan hubungan keterkaitan anatara sistem secara terukur. salah satu alasan penggunaan model matematika untuk mencerminkan system tersebut adalah bahasa yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan bahasa verbal. Ketepatan yang didapat dari penggantian kata dengan symbol sering menghasilkan penjelasan yang jauh lebih baik dari pada penjelasan dengan bahasa verbal (Tamin, 1997).

Tahapan pemodelan bangkitan pergerakan bertujuan meramalkan jumlah pergerakan pada setiap zona asal dengan menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan pergerakan, atribut social-ekonomi, serta tata guna lahan.

### 2.4.3. Distribusi Perjalanan

Tahapan ini merupakan tahap kedua dari empat tahap yang menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi, dan arus lalu lintas.

Pola sebaran arus lalu lintas antara zona asal ke zona tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan, yaitu lokasi dan intensitas tataguna lahan yang akan menghasilkan arus lalu lintas dan pemisah ruang interaksi antara dua buah tataguna lahan yang akan menghasilkan pergerakan manusia dan/atau barang (Tamin, 1997).



Gambar 2.4: Sebaran pergerakan antara dua buah zona (Tamin, 1997).

Tujuan permodelan distribusi perjalanan yaitu untuk mengkalibrasi persamaan-persamaan yang akan menghasilkan hasil observasi lapangan pola pergerakan asal tujuan perjalanan seakurat mungkin.

Data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan distribusi perjalanan adalah:

1. data matrik asal tujuan
2. data matrik hambatan (impedansi), matrik antar zona (jarak, waktu, biaya)
3. distribusi frekuensi pergerakan untuk setiap impedensi transportasi.

### 2.4.4. Sebaran Pergerakan (*Trip Distribution*)

Sebaran pergerakan atau distribusi perjalanan merupakan salah satu tahapan dalam model perencanaan transportasi yang menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi dan arus lalu-lintas. Sebaran pergerakan ini

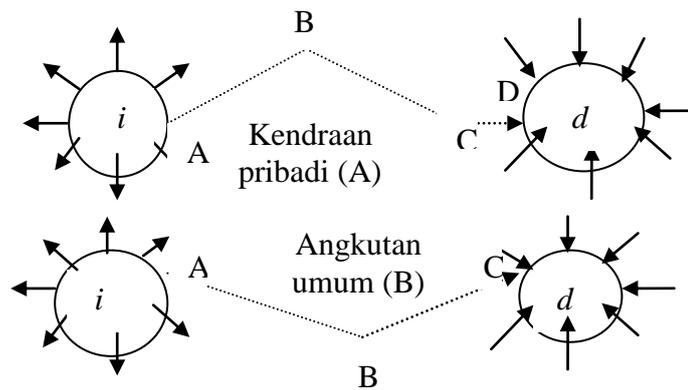
menunjukkan kemana dan darimana arus lalu-lintas bergerak dalam suatu wilayah. Pola sebaran arus lalu-lintas asal ke zona tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan, yaitu lokasi dan intensitas tata guna lahan yang akan menghasilkan lalu-lintas dan pemisah ruang, serta interaksi antara dua buah tata guna lahan yang akan menghasilkan pergerakan manusia dan atau barang (Tamin, 2008).

Semakin tinggi intensitas suatu tata guna lahan, akan semakin tinggi pula tingkat kemampuannya dalam menarik lalu-lintas, namun apabila jarak yang harus ditempuh semakin besar, maka daya tarik suatu tata guna lahan akan semakin berkurang. Sistem transportasi hanya dapat mengurangi hambatan pergerakan dalam ruang, tetapi tidak dapat mengurangi jarak. Oleh karena itu jumlah pergerakan lalu-lintas antara dua buah tata guna lahan bergantung dari intensitas kedua tata guna lahan dan pemisahan ruang (jarak, waktu dan biaya) antara kedua zonanya. Sehingga arus lalu lintas antara dua buah tata guna lahan mempunyai korelasi positif dengan intensitas guna lahan dan korelasi negatif dengan jarak.

#### **2.4.5. Pemilihan Rute (*Route Choice*)**

Semua yang telah diterangkan dalam pemilihan moda juga dapat digunakan untuk pemilihan rute. Untuk angkutan umum, rute ditentukan berdasarkan moda transportasi (bus dan kereta api mempunyai rute yang tetap). Dalam kasus ini pemilihan moda dan rute dilakukan bersama-sama. Untuk kendaraan pribadi, diasumsikan bahwa orang akan memilih moda transportasinya lebih dahulu, baru rutenya.

Seperti pemilihan moda, pemilihan rute tergantung pada alternatif terpendek, tercepat, termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (misalnya kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute terbaik.



Gambar 2.5: Pemilihan rute (Tamin, 1997).

Pada Gambar 2.5 menunjukkan kendaraan pribadi (A) akan mengikuti rute tersingkat yaitu rute ABCD sedangkan angkutan umum akan memilih rute terpendek atau tersingkat yaitu ABC.

#### 2.4.6. Arus Lalu Lintas Dinamis (Arus Lalu Lintas Pada Jaringan Jalan)

Arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun). Arus maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan biasa disebut kapasitas ruas jalan tersebut. Arus maksimum yang dapat melewati suatu titik (biasanya pada persimpangan dengan lampu lalu lintas) biasa disebut arus jenuh.

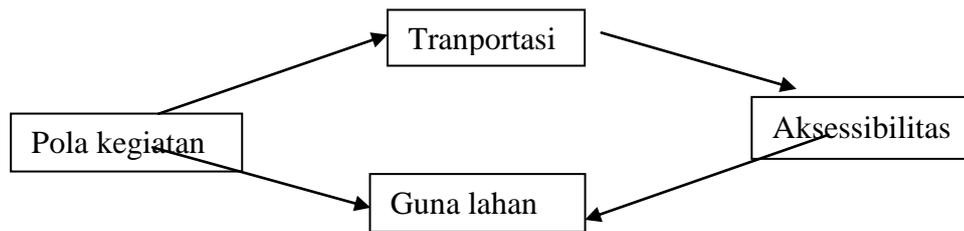
#### 2.5. Hubungan Transportasi dan Penggunaan Lahan

Konsep paling mendasar yang menjelaskan terjadinya pergerakan atau perjalanan selalu dikaitkan dengan pola hubungan antara distribusi spasial pergerakan dengan distribusi spasial tata guna lahan yang terdapat dalam suatu wilayah, yaitu bahwa suatu pergerakan dilakukan untuk melakukan kegiatan tertentu di lokasi yang dituju, dan lokasi tersebut ditentukan oleh pola tata guna lahan kawasan tersebut.

Bangkitan pergerakan berhubungan dengan penentuan jumlah pergerakan keseluruhan yang dibangkitkan oleh suatu kawasan. Dalam kaitan antara aktifitas manusia dan antar wilayah ruang sangat berperan dalam menciptakan pergerakan.

### 2.5.1. Model Interaksi Transportasi dan Penggunaan Lahan

Perencanaan transportasi tanpa pengendalian tata guna lahan adalah mubazir karena perencanaan transportasi pada dasarnya adalah usaha untuk mengantisipasi kebutuhan akan pergerakan di masa mendatang dan faktor aktifitas yang direncanakan merupakan dasar analisisnya. Skema interaksi hubungan transportasi dan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 2.6.

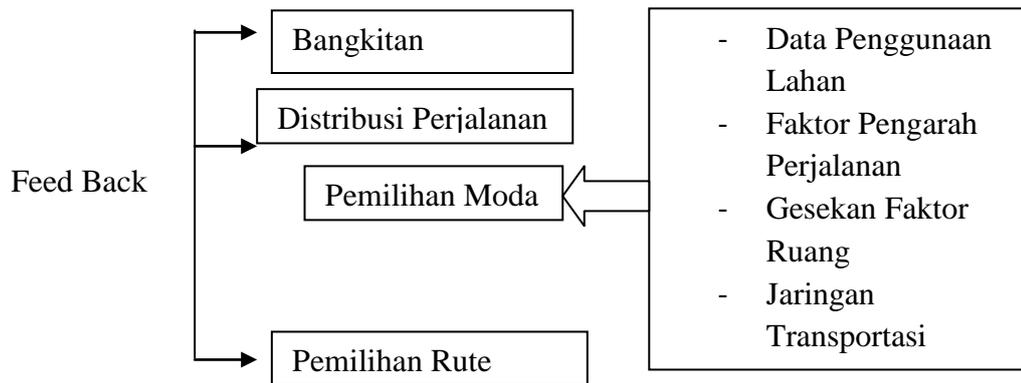


Gambar 2.6: Skema interaksi hubungan transportasi dan penggunaan lahan (Tamin, 1997).

Model interaksi guna lahan dan transportasi yang ada saat ini dapat dikelompokkan dalam 2 (dua) kelompok besar yaitu model transportasi dan model tata guna lahan.

Keseluruhan model interaksi guna lahan dan transportasi dikelompokkan menjadi 4 (empat) model *konvensional* (model 4 tahap), model *behavioural*, model *linked*, model *integrasi*.

Model konvensional (model 4 tahap) terdiri dari sub model bangkitan perjalanan (*trip generation*) yang merupakan fungsi dari factor tata guna lahan dan factor sosial ekonomi, distribusi perjalanan (*trip distribution*), pemilihan moda (*modal split*), pemilihan rute (*trip/traffic assignment*). Tahapan konvensional dalam perencanaan transportasi, dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7: Tahapan model konvensional transportasi (Tamin, 1997).

Model *behavioural* didasarkan bahwa pelaku perjalanan akan terus melakukan pilihan (*individual or person based*) atau bukan berbasis zona. Pelaku perjalanan akan melakukan pilihan berdasarkan pada utilitas yang merupakan fungsi dari aksesibilitas dan daya tarik tujuan perjalanan. Model *behavioural* yang dikenal dengan *multinomial logit models* yang didasarkan pada teori *random utility*.

Model *linked* melakukan analisis sistem transportasi serta analisis terhadap lokasi penduduk dan lokasi aktifitas tetapi guna lahan merupakan *exogenous variable*. Model *linked* yang dikenal adalah *selnec modal*. Pada *selnec* model output dari model guna lahan menjadi input untuk model transportasi. Jadipada model ini aksesibilitas digunakan untuk analisis distribusi perjalanan pada model transportasi dan model guna lahan. Kelemahan model *linked* ini adalah analisis trip generation masih bersifat *in elastic* terhadap biaya perjalanan (*generalized cost*). Pada model *linked* ini terdapat time lag anatar model guna lahan dan model transportasi sehingga model guna lahan dianggap sebagai *variable exogenous*.

Model integrasi merupakan model yang melakukan analisis guna lahan (lokasi penduduk dan pusat aktifitas) dan sistem transportasi secara terintegrasi. Pada model integrasi analisis guna lahan yang dilakukan selain

mempertimbangkan faktor aksesibilitas yang merupakan *out put* dari model transportasi juga mempertimbangkan daya tarik lahan dan faktor kebijakan.

Model integrasi dibedakan berdasarkan model guna lahannya yaitu model guna lahan yang hanya menganalisis alokasi dari pemukiman penduduk dan model guna lahan yang menganalisis keduanya yaitu alokasi pemukiman penduduk dan alokasi komersil (bisnis). Masing-masing model integrasi tersebut juga dibedakan atas model guna lahan yang mempertimbangkan harga lahan tersebut dalam analisisnya. Masing-masing model tersebut juga dibedakan berdasarkan *mode response*.

Maksud perjalanan dan biaya perjalanan yang merupakan fungsi dari alokasi pusat aktifitas pada sebagian model tidak mempengaruhi moda angkutan yang digunakan, model yang demikian tersebut merupakan model yang *mode unresponse*. Sebagian dari model tersebut juga melakukan analisis terhadap lingkungan, tetapi aspek lingkungan tidak dibahas karena pada saat ini masalah lingkungan belum menjadi masalah yang krusial pada kota-kota di Indonesia.

Sebagaimana diketahui bahwa model guna lahan yang pertama adalah model Lowrey. Model lowrey banyak digunakan atau dikembangkan oleh model-model guna lahan selanjutnya. Prinsip model Lowrey adalah:

1. Perubahan guna lahan ditentukan oleh pekerjaan dasar (*basic employment*), tempat tinggal (*residential*) dan pekerjaan pelayanan (*service employment*).
2. Pekerjaan pelayanan (Basic employment) sebagai input awal, kemudian dialokasikan tempat tinggal berdasarkan lokasi pekerjaan pelayanan (*basic employment*) tersebut. Lokasi dari pekerjaan pelayanan (*service employment*) didasarkan pada alokasi tempat tinggal.
3. Menggunakan 2 (dua) persamaan yaitu persamaan untuk lokasi tempat tinggal dan persamaan untuk alokasi tempat tinggal.

## 2.6. Model Tarikan Moda Kendaraan Pelajar

### 2.6.1. Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi digunakan untuk mengetahui apakah suatu variabel dapat dipergunakan untuk memprediksi atau meramalkan variabel lain, Jika suatu variabel tak bebas (*dependent variable*) bergantung pada satu variable bebas (*independent variable*), hubungan antara kedua variabel disebut analisis regresi sederhana. Bentuk matematis dari analisis regresi sederhana adalah:

$$Y = a + bX \quad (2.1)$$

Dimana :

- Y = variable dependen (tidak bebas)
- X = variable independen (bebas)
- a = intercept (konstanta)
- b = koefisien variabel independen (bebas)

Koefisien-koefisien regresi a dan b untuk regresi linear dapat dihitung dengan rumus :

$$a : \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2.2)$$

$$b : \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2.3)$$

### 2.6.2 Analisis Regresi Linear Berganda

Konsep ini merupakan pengembangan lanjutan dari uraian sebelumnya, khususnya pada kasus yang mempunyai lebih banyak perubah bebas dan parameter b. Hal ini sangat diperlukan dalam realita yang menunjukkan bahwa beberapa perubah tata guna lahan secara simultan ternyata mempengaruhi bangkitan dan tarikan pergerakan. Persamaan regresi linear berganda merupakan persamaan matematik yang menyatakan hubungan antara sebuah variabel tak bebas dengan variabel bebas.

Bentuk umum dari persamaan regresi linear berganda untuk menggambarkan bangkitan atau tarikan pergerakan adalah:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (2.4)$$

dimana :

Y = variabel dependen (tidak bebas)

a = konstanta

$b_1, b_2, \dots, b_n$  = koefisien variabel independen (bebas)

$X_1, X_2, \dots, X_n$  = Variabel independen (bebas)

Analisis regresi linear berganda adalah suatu metode dalam ilmu Statistik.

Untuk menggunakannya, terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan:

1. Nilai perubah, khususnya perubah bebas mempunyai nilai yang didapat dari hasil survei tanpa kesalahan berarti.
2. Perubah tidak bebas (Y) harus mempunyai hubungan korelasi linear dengan perubah bebas (X), jika hubungan tersebut tidak linear, transformasi linear harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual.
3. Efek perubah bebas pada perubah tidak bebas merupakan penjumlahan dan harus tidak ada korelasi yang kuat sesama perubah bebas.
4. Variasi perubah tidak bebas terhadap garis regresi harus sama untuk semua nilai perubah bebas.
5. Nilai perubahan bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah dan diproyeksikan.

## 2.7. Koefisien Korelasi

Merupakan besar kecilnya hubungan antara dua variabel yang dinyatakan dalam bilangan yang disebut dengan koefisien korelasi. Koefisien korelasi disimbolkan dengan huruf R. besarnya koefisien korelasi adalah antara -1; 0; dan +1.

Besarnya korelasi -1 adalah negative sempurna yakni terdapat hubungan di antara dua variabel atau lebih namun arahnya terbalik +1 adalah korelasi yang positif sempurna (sangat kuat) yakni adanya sebuah hubungan di antara dua variabel atau lebih, sedangkan koefisien korelasi 0 dianggap tidak terdapat hubungan antara dua variabel atau lebih yang diuji sehingga dapat dikatakan tidak ada hubungan sama sekali.

Sedangkan harga R akan dikonsultasikan dengan tabel interpretasi nilai R dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Interpretasi nilai R.

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	Tinggi
1	Sangat tinggi

### 2.7.1. Pengujian Nilai koefisien Korelasi

Pengujian nilai R untuk mengetahui hasilnya signifikan atau tidak, dapat di uji melalui tabel F teoritik dengan jumlah pasangan data = N atau dengan derajat bebas db = N-2. Dalam pengujian ini digunakan F teoritik dengan tarif 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.

Tariff 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 probalitas  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak.

b. Berdasarkan tanda \* yang diberikan SPSS

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

Bentuk umum dari persamaan uji korelasi untuk menggambarkan bangkitan atau tarikan pergerakan adalah:

$$r = \frac{n \cdot (\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2.5)$$

Dimana:

$N$  = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum X$  = Total jumlah dari variabel X

$\sum Y$  = Total jumlah dari variabel Y

$\sum X^2$  = Kuadrat dari total jumlah variabel X

$\sum Y^2$  = Kuadrat dari total jumlah variabel Y

$\sum XY$  = Hasil perkalian dari total jumlah variabel X dan variabel Y

## 2.8. Moda Pergerakan

Menurut Tamin (2005) Moda pada dasarnya adalah sarana untuk memindahkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Tujuannya adalah untuk membantu orang atau kelompok orang dalam menjangkau tempat yang dikehendaki atau mengirim barang dari tempat asal ke tempat tujuan. Vuchic dalam Tahir (2005) membagi moda pergerakan menurut tipe dan penggunaannya sebagai berikut:

- a. Moda angkutan pribadi (*private transport*)
- b. Moda angkutan umum (*public transport*)
- c. Moda angkutan yang disewa (*for-hir*)

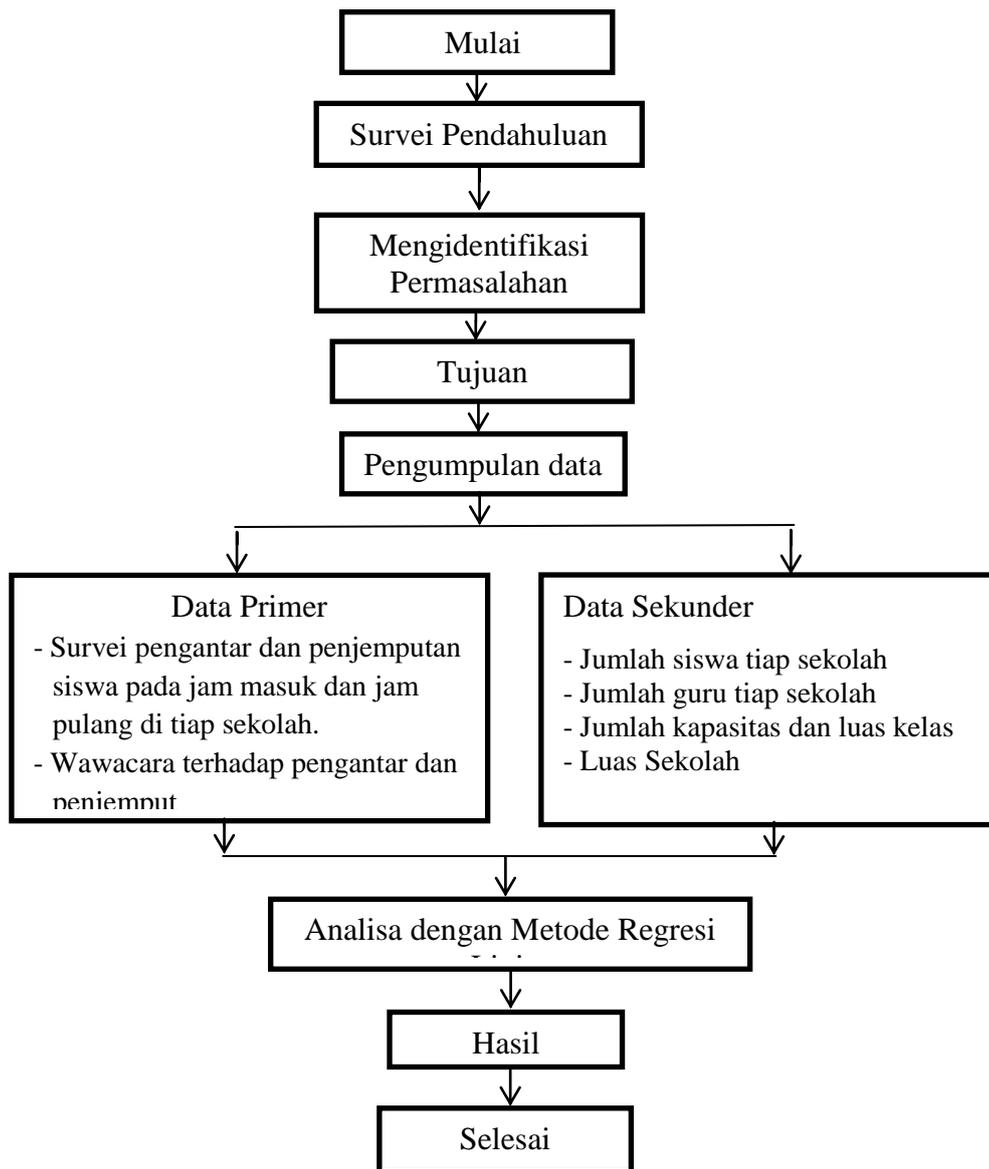
Untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya manusia melakukan suatu perjalanan atau pergerakan dari satu tempat ke tempat lainnya dengan memanfaatkan sarana transportasi. Hal ini menimbulkan pergerakan arus manusia, kendaraan dan barang. Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan ini

menghasilkan pergerakan manusia dan atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan atau orang (pejalan kaki). Pemilihan jenis sarana angkutan bagi kebutuhan pergerakan sangat berpengaruh dengan efisiensi pergerakan yang ditimbulkan di daerah perkotaan. Dalam menentukan pilihan jenis angkutan untuk pergerakan, orang mempertimbangkan faktor maksud perjalanan, biaya, jarak tempuh dan tingkat kenyamanan (Tamin, 2000).

**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1. Diagram Alir Penelitian**

Urutan prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam mengerjakan studi ini disajikan dalam *flowchart* pada Gambar 3.1.

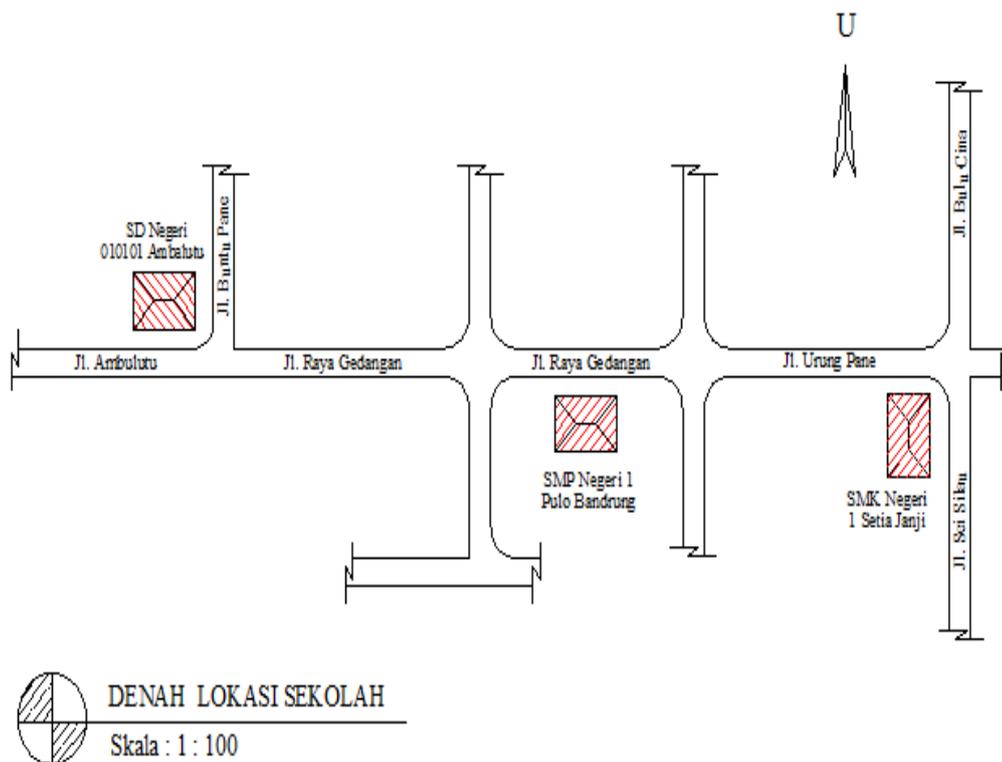


Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

### 3.2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Survei

#### 3.2.1. Tempat Pelaksanaan Survei

Lokasi yang dipilih untuk penelitian yaitu Sekolah Dasar Kecamatan Buntu Pane, Sekolah Menengah Pertama Kecamatan Pulo Bandring, dan Sekolah Menengah Kejuruan Kecamatan Setia Janji di Kota Kisaran, seperti yang di ilustrasikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Gambar lokasi penelitian.

#### 3.2.2. Waktu Pelaksanaan Survei

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

### **3.3. Metode Pengambilan Data**

Pengambilan data penelitian dilakukan secara survei dan wawancara, data tersebut dapat dibedakan menjadi 2 (dua) berdasarkan sumber data, yaitu sebagai berikut:

#### **3.3.1 Survei Primer**

Pengambilan data melalui survei pengantar dan penjemput di tiap sekolah yang dilakukan selama 1 minggu dengan menghitung jumlah kendaraan pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang.

#### **3.3.2 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.

### **3.4. Variabel Penelitian**

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

- Jumlah moda pengantar (Y)

Merupakan akumulasi moda pengantar dan penjemput siswa di sekolah.

- Jumlah siswa (X1)

Yang dimaksud adalah jumlah seluruh siswa pada setiap sekolah 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 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)

### **3.5. 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
Y1	Jumlah moda pengantar (smp/jam)
Y2	Jumlah moda penjemput (smp/jam)
X1	Jumlah siswa (orang)
X2	Jumlah guru (orang)
X3	Luas sekolah ( $m^2$ )
X4	Jumlah kelas (kelas)
X5	Kapasitas kelas (orang/kelas)
X6	Luas kelas ( $m^2$ )
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

### 3.6. 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 :

#### a. Uji Korelasi

Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui kekuatan/keeratan hubungan antara variabel bebas dengan variabel tak bebas. Hasil dari uji korelasi dinyatakan dengan koefisien korelasi, dimana dengan nilai koefisien korelasi ini dapat diketahui tingkat keterhubungan antara variabel tak bebas dan variabel

bebas yang mana sangat berguna dalam menganalisis tingkat keterhubungan tersebut.

Untuk hubungan antar variabel bebas akan dipilih variabel bebas yang memiliki nilai korelasi tidak kuat atau  $< 0,5$  dalam suatu persamaan, sedangkan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas akan dipilih variabel bebas yang memiliki korelasi yang kuat atau  $> 0,5$  dalam suatu persamaan.

## b. Uji Asumsi Regresi Berganda

### 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.

## 3.7. Metode Studi Kepustakaan

Pelaksanaan studi pustaka dilakukan untuk memperoleh teori-teori, konsep-konsep, variabel-variabel dari catatan, buku, jurnal, dan sebagainya untuk mendukung dan memperkuat penelitian.

## 3.8. Instrumen Penelitian

Untuk memudahkan perhitungan dengan tingkat penelitian presisi maka analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Sedangkan perhitungan pada tingkat kenaikan pergerakan perjalanan menggunakan Metode Regresi Linier.

### **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 yang berhubungan dengan masalah pada penelitian ini.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Data Primer

Survei data primer dilakukan selama 1 (satu) minggu dengan menghitung volume lalu lintas (moda pengantar dan penjemput siswa) pada jam masuk dan jam pulang.

Hasil survei volume kendaraan pengantar dan penjemput yang dilakukan di masing-masing Sekolah di Kota Kisaran yang ditinjau, dijabarkan pada Tabel 4.1 – 4.7.

Tabel 4.1: Data hasil survei hari pertama.

Senin, 15-01-2018													
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput		
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	
SDN 010101 Ambalutu	50	12.5	6	6	56	18.5	44	11	5	5	49	16	
SMP N1 Pulo Bandring	250	62.5	10	10	260	72.5	222	55.5	8	8	230	63.5	
SMK N1 Setia Janji	276	69	22	22	298	91	271	67.75	20	20	291	87.75	

Tabel 4.2: Data hasil survei hari kedua.

Selasa, 16-01-2018													
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		\Total Moda Penjemput		
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	
SDN 010101 Ambalutu	58	14.5	5	5	63	19.5	58	14.5	4	4	62	18.5	
SMP N1 Pulo Bandring	255	63.75	12	12	267	75.75	222	55.5	9	9	231	64.5	
SMK N1 Setia Janji	289	72.25	20	20	309	92.25	280	70	20	20	300	90	

Tabel 4.3: Data hasil survei hari ketiga.

Rabu, 17-01-2018												
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput	
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
SDN 010101 Ambalutu	60	15	4	4	64	19	55	13.75	3	3	58	16.75
SMP N1 Pulo Bandring	254	63.5	11	11	265	74.5	250	62.5	9	9	259	71.5
SMK N1 Setia Janji	290	72.5	20	20	310	92.5	286	71.5	20	18	306	89.5

Tabel 4.4: Data hasil survei hari keempat.

Kamis, 18-01-2018												
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput	
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
SDN 010101 Ambalutu	58	14.5	4	4	62	18.5	58	14.5	4	4	62	18.5
SMP N1 Pulo Bandring	265	66.25	12	12	277	78.25	265	66.25	12	12	277	78.25
SMK N1 Setia Janji	306	76.5	20	20	326	96.5	306	76.5	20	20	326	96.5

Tabel 4.5: Data hasil survei hari kelima.

Jumat, 19-01-2018												
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput	
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
SDN 010101 Ambalutu	47	11.75	6	6	53	17.75	38	9.5	5	5	43	14.5
SMP N1 Pulo Bandring	296	74	15	15	311	89	268	67	8	8	276	75
SMK N1 Setia Janji	288	72	20	20	308	92	270	67.5	20	20	290	87.5

Tabel 4.6: Data hasil survei hari keenam.

Sabtu, 20-01-2018												
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput	
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
SDN 010101 Ambalutu	56	14	6	6	62	20	47	11.75	5	5	52	16.75
SMP N1 Pulo Bandring	255	63.75	15	15	270	78.75	224	56	6	6	230	62
SMK N1 Setia Janji	289	72.25	22	22	311	94.25	267	66.75	20	20	287	86.75

Tabel 4.7. Pengambilan data terbesar.

Nama Sekolah	Jumlah Moda Pengantar (smp)	Jumlah Moda Penjemput (smp)
SDN 010101 Ambalutu	20	18.5
SMP N1 Pulo Bandring	89	78.25
SMK N1 Setia Janji	96.5	96.5

Untuk menghitung volume kendaraan untuk 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 SDN 010101 Ambalutu.

Volume kendaraan MC x 0,25

$$= 56 \times 0,25$$

$$= 14 \text{ smp/menit}$$

Volume kendaraan LV x 1,00

$$= 6 \times 1,00$$

$$= 6 \text{ smp}$$

Maka

$$\begin{aligned} & \text{MC} + \text{LV} \\ & = 14 + 6 \\ & = 20 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan volume kendaraan penjemput pada sekolah SDN 010101 Ambalutu.

Volume kendaraan MC x 0,25

$$\begin{aligned} & = 54 \times 0,25 \\ & = 13,5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Volume kendaraan LV x 1,00

$$\begin{aligned} & = 5 \times 1,00 \\ & = 5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} & \text{MC} + \text{LV} \\ & = 14,25 + 5 \\ & = 18,5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada sekolah SMP N1 P.Bandring.

Volume kendaraan MC x 0,25

$$\begin{aligned} & = 296 \times 0,25 \\ & = 74 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Volume kendaraan LV x 1,00

$$\begin{aligned} & = 15 \times 1,00 \\ & = 15 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} & \text{MC} + \text{LV} \\ & = 74 + 15 \\ & = 89 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan volume kendaraan Penjemput pada sekolah SMP N1 P.Bandring.

Volume kendaraan MC x 0,25

$$\begin{aligned} & = 268 \times 0,25 \\ & = 67 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Volume kendaraan LV x 1,00} \\ & = 8 \times 1,00 \\ & = 8 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} & \text{MC + LV} \\ & = 67 + 8 \\ & = 75 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada sekolah SMK N1 Setia Janji.

$$\begin{aligned} & \text{Volume kendaraan MC x 0,25} \\ & = 306 \times 0,25 \\ & = 76,5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Volume kendaraan LV x 1,00} \\ & = 20 \times 1,00 \\ & = 20 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} & \text{MC + LV} \\ & = 76,5 + 20 \\ & = 96,5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan volume kendaraan penjemput pada sekolah SMK N1 Setia Janji.

$$\begin{aligned} & \text{Volume kendaraan MC x 0,25} \\ & = 306 \times 0,25 \\ & = 76,5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Volume kendaraan LV x 1,00} \\ & = 20 \times 1,00 \\ & = 20 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} & \text{MC + LV} \\ & = 76,5 + 20 \\ & = 96,5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Hasil survei menunjukkan terdapat perbedaan bangkitan tarikan moda pengantar maupun penjemput pelajar di setiap sekolah tinjauan. Tarikan moda pengantar terbesar adalah 96,5 smp/jam pada sekolah SMK N1 Setia Janji, dan terkecil yaitu 20 smp/jam pada sekolah SDN 010101 Ambalutu. Adapun tarikan moda penjemput terbesar adalah 96.5 smp/jam di sekolah SMK N1 Setia Janji, dan terkecil adalah 18,5 smp/jam di sekolah SDN 010101 Ambalutu. Data jumlah moda pengantar dan penjemput tersebut akan digunakan sebagai variabel tarikan moda untuk memodelkan tarikan moda pengantar dan penjemput pelajar.

#### 4.2. Data Sekunder

Data karakteristik sekolah di 3 sekolah Negeri di Kota Kisaran yang diperoleh dari sekolah masing-masing disajikan pada Tabel 4.8, Tabel 4.9, dan Tabel 4.10.

Tabel 4.8: Data Sekunder Sekolah SDN 010101 Ambalutu.

<b>Data Sekunder Sekolah</b>	
Jumlah Pelajar	140 orang
Jumlah Pengajar	10 orang
Luas Sekolah	3650 m <sup>2</sup>
Jumlah Kelas	6 kelas
Kapasitas Kelas	25 pelajar / kelas
Luas Kelas	35 m <sup>2</sup>

Tabel 4.9: Data Sekunder Sekolah Smp N1 Pulo Bandring.

<b>Data Sekunder Sekolah</b>	
Jumlah Pelajar	409 orang
Jumlah Pengajar	25 orang
Luas Sekolah	12500m <sup>2</sup>
Jumlah Kelas	10 kelas
Kapasitas Kelas	40 pelajar / kelas
Luas Kelas	63 m <sup>2</sup>

Tabel 4.10: Data Sekunder Sekolah Smk N1 Setia Janji.

<b>Data Sekunder Sekolah</b>	
Jumlah Pelajar	604 orang
Jumlah Pengajar	45 orang
Luas Sekolah	15000 m <sup>2</sup>
Jumlah Kelas	18 kelas
Kapasitas Kelas	40 pelajar / kelas
Luas Kelas	63 m <sup>2</sup>

Dari data pada Tabel 4.8, Tabel 4.9, dan Tabel 4.10, diketahui populasi pelajar terbanyak terdapat di Sekolah SMK N1 Setia Janji, yaitu sebanyak 609 pelajar. Sedangkan populasi pelajar terkecil adalah di Sekolah SDN 010101 Ambalutu, yaitu 140 pelajar. Data karakteristik sekolah tersebut akan diolah sebagai variabel bebas seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11: Variabel bebas.

No	Nama Sekolah	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	SDN 010101 Ambalutu	140	10	3650	6	25	35
2	SMP N1 Pulo Bandring	409	25	12500	10	40	63
3	SMK N1 Setia Janji	604	45	15000	18	40	63

Adapun data variabel bebas turunan yang merupakan hasil perbandingan variabel bebas pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12: Variabel bebas turunan.

No.	Nama Sekolah	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
1.	SDN 010101 Ambalutu	14	0,0383 6	23,333	5,600	4,000	0,0027 40	1,666 7	0,400 0	0,2857 14	0,095 890
2.	SMP N1 Pulo Bandring	16	0,0327 2	40,900	10,225 0	6,4920 6	0,0020 00	2,5000	0,62 500	0,396 825	0,005 0400
3.	Smk N1 Setia Janji	13	0,0604 00	33,555 6	15,100	9,5873	0,0045 00	2,5000	1,125 0	0,7142 9	0,063 00

Berdasarkan data pada Tabel 4.3, Tabel 4.4 dan Tabel 4.5, dilakukan analisis untuk mendapatkan model persamaan matematis yang dapat memperkirakan model moda pengantar dan penjemput pada sekolah secara signifikan. Kriteria dari suatu model persamaan matematis yang baik harus memenuhi syarat antara lain:

- Nilai koefisien determinasi,  $R^2 \approx 1$ ;
- Jumlah variabel bebas yang digunakan relatif memadai;
- Tanda (positif atau negatif) pada variabel bebas dapat diterima oleh logika;
- Variabel bebas dalam persamaan regresi tidak berkorelasi satu sama lain

(Pearson Correlation  $\approx 0$ );

- Selisih antara nilai variabel tidak bebas (Y) hasil survei dengan hasil pemodelan  $< 5\%$ .

### 4.3. 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: Tabel Hasil uji Korelasi Y1.

	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
Y1	1	0.942	0.869	0.993	0.811	0.996	0.996	0.101	-0.188	0.993	0.901	0.879	0.315	0.996	0.765	0.761	0.516
X1	0.942	1	0.985	0.976	0.961	0.908	0.908	-0.239	0.153	0.894	0.994	0.988	0.616	0.908	0.937	0.935	0.774
X2	0.869	0.985	1	0.923	0.994	0.822	0.822	-0.404	0.322	0.803	0.998	1	0.743	0.822	0.983	0.982	0.872
X3	0.993	0.976	0.923	1	0.876	0.978	0.978	-0.021	-0.067	0.971	0.947	0.931	0.428	0.978	0.838	0.834	0.616
X4	0.811	0.961	0.994	0.876	1	0.756	0.756	-0.5	0.422	0.735	0.985	0.992	0.811	0.756	0.997	0.997	0.919
X5	0.996	0.908	0.822	0.978	0.756	1	1	0.189	-0.275	0.999	0.858	0.833	0.229	1	0.705	0.7	0.438
X6	0.996	0.908	0.822	0.978	0.756	1	1	0.189	-0.275	0.999	0.858	0.833	0.229	1	0.705	0.7	0.438
X7	0.101	-0.239	-0.404	-0.021	-0.5	0.189	0.189	1	-0.996	0.22	-0.342	-0.385	-0.912	0.189	-0.564	-0.568	-0.8
X8	-0.188	0.153	0.322	-0.067	0.422	-0.275	-0.275	-0.996	1	-0.305	0.258	0.303	0.873	-0.275	0.489	0.494	0.744
X9	0.993	0.894	0.803	0.971	0.735	0.999	0.999	0.22	-0.305	1	0.842	0.815	0.198	0.999	0.682	0.677	0.409
X10	0.901	0.994	0.998	0.947	0.985	0.858	0.858	-0.342	0.258	0.842	1	0.999	0.696	0.858	0.969	0.967	0.837
X11	0.879	0.988	1	0.931	0.992	0.833	0.833	-0.385	0.303	0.815	0.999	1	0.729	0.833	0.979	0.978	0.862
X12	0.315	0.616	0.743	0.428	0.811	0.229	0.229	-0.912	0.873	0.198	0.696	0.729	1	0.229	0.852	0.855	0.976
X13	0.996	0.908	0.822	0.978	0.756	1	1	0.189	-0.275	0.999	0.858	0.833	0.229	1	0.705	0.7	0.438
X14	0.765	0.937	0.983	0.838	0.997	0.705	0.705	-0.564	0.489	0.682	0.969	0.979	0.852	0.705	1	1	0.946
X15	0.761	0.935	0.982	0.834	0.997	0.7	0.7	-0.568	0.494	0.677	0.967	0.978	0.855	0.7	1	1	0.948
X16	0.516	0.774	0.872	0.616	0.919	0.438	0.438	-0.8	0.744	0.409	0.837	0.862	0.976	0.438	0.946	0.948	1

Pada Tabel 4.13 terlihat bahwa variabel bebas X1 dan X12 mempunyai koefisien korelasi = 0,616  $>$  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 X1 yang terpilih karena mempunyai koefisien korelasi yang lebih tinggi terhadap variabel terikat Y dibandingkan variabel bebas X12. Hal yang

sama dilakukan untuk semua variabel yang memiliki koefisien korelasi  $> 0.5$ , sehingga yang variabel bebas yang terpilih adalah X6, dan X9.

b. Analisis Model Regresi Tarikan Moda Pengantar.

Tabel 4.14: Hasil Analisis Model Regresi Pengantar.

No	Variabel	Parameter Model	Model
1	Konstanta	C	-54,858
2	Luas Kelas	X6	7,665
3	Perbandingan Jumlah Siswa dan Jumlah Kelas	X9	-8.290
		$R^2$	0.996
		SEE	3,71231

Pada Tabel 4.14 di atas terlihat bahwa model diperoleh dengan hanya memasukkan variabel bebas yang terpilih dari hasil uji korelasi, yaitu variabel X6, dan X9. Selanjutnya dilakukan analisis regresi dan variabel yang tidak layak masuk dalam regresi dikeluarkan satu persatu.

Dari model yang dianalisis, diperoleh  $R^2$  sebesar 0,996 ( $R^2 \approx 1$ ) menunjukkan besarnya peran/kontribusi variabel bebas (X6, dan X9.) mampu menjelaskan variabel terikat (Y) yang baik. Standar Error of Estimate (SEE) adalah 3,71231 atau 3,71231/hari (satuan yang dipakai adalah variabel terikat/ jumlah kendaraan sehari).

Persamaan Regresinya :

$$Y = -54.858 + 7.665 X6 + (-8,290) X9$$

c. Uji Asumsi Regresi Berganda Model Tarikan Moda Pengantar

1) Uji Multikolinieritas

Hasil uji multikolinieritas dari model dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15: Hasil Uji Multikolinieritas Model Tarikan Moda Pengantar.

Model	Indikator Multikolinieritas		Korelasi	
	Tolerance	VIF	X6	X9
X6	.594	.990	1.000	0,284
X9	.855	.990	0,284	1.000

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

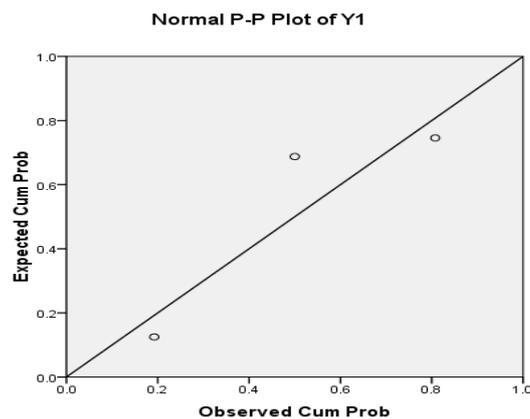
Pada Tabel 4.10 terlihat bahwa variabel model mempunyai nilai VIF di sekitar 1. Demikian juga dengan nilai *tolerance* untuk variabel nilainya mendekati 1. Dengan demikian dapat disimpulkan model regresi tersebut tidak terdapat problem multikolinieritas.

□ □ Besaran korelasi antar variabel bebas

Pada kolom korelasi terlihat semua angka korelasi antar variabel independent di bawah 0,5. Sebagai contoh korelasi antara variabel X6 dan X9 sebesar 0,284. 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.



Gambar 4.1: Model regresi bangkitan mda pengantar.

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 Kisaran.

#### 4.4. Model Bangkita Tarikan Moda Penjemput 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 4.16.

Tabel 4.16: Hasil uji kolerasi.

	Y2	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
Y2	1	0.979	0.929	1	0.883	0.975	0.975	-0.035	0.527	0.793	0.951	0.936	0.441	0.975	0.871	0.842	-0.616
X1	0.979	1	0.985	0.976	0.961	0.908	0.908	-0.239	0.69	0.652	0.994	0.988	0.616	0.908	0.953	0.935	-0.442
X2	0.929	0.985	1	0.923	0.994	0.822	0.822	-0.404	0.805	0.51	0.998	1	0.743	0.822	0.991	0.982	-0.28
X3	1	0.976	0.923	1	0.876	0.978	0.978	-0.021	0.515	0.802	0.947	0.931	0.428	0.978	0.864	0.834	-0.627
X4	0.883	0.961	0.994	0.876	1	0.756	0.756	-0.5	0.864	0.415	0.985	0.992	0.811	0.756	1	0.997	-0.175
X5	0.975	0.908	0.822	0.978	0.756	1	1	0.189	0.324	0.909	0.858	0.833	0.229	1	0.739	0.7	-0.777
X6	0.975	0.908	0.822	0.978	0.756	1	1	0.189	0.324	0.909	0.858	0.833	0.229	1	0.739	0.7	-0.777
X7	-0.035	-0.239	-0.404	-0.021	-0.5	0.189	0.189	1	-0.868	0.581	-0.342	-0.385	-0.912	0.189	-0.522	-0.568	-0.765
X8	0.527	0.69	0.805	0.515	0.864	0.324	0.324	-0.868	1	-0.1	0.763	0.793	0.995	0.324	0.877	0.902	0.345
X9	0.793	0.652	0.51	0.802	0.415	0.909	0.909	0.581	-0.1	1	0.567	0.528	-0.197	0.909	0.392	0.34	-0.968
X10	0.951	0.994	0.998	0.947	0.985	0.858	0.858	-0.342	0.763	0.567	1	0.999	0.696	0.858	0.98	0.967	-0.343
X11	0.936	0.988	1	0.931	0.992	0.833	0.833	-0.385	0.793	0.528	0.999	1	0.729	0.833	0.988	0.978	-0.299
X12	0.441	0.616	0.743	0.428	0.811	0.229	0.229	-0.912	0.995	-0.197	0.696	0.729	1	0.229	0.825	0.855	0.435
X13	0.975	0.908	0.822	0.978	0.756	1	1	0.189	0.324	0.909	0.858	0.833	0.229	1	0.739	0.7	-0.777
X14	0.871	0.953	0.991	0.864	1	0.739	0.739	-0.522	0.877	0.392	0.98	0.988	0.825	0.739	1	0.998	-0.149
X15	0.842	0.935	0.982	0.834	0.997	0.7	0.7	-0.568	0.902	0.34	0.967	0.978	0.855	0.7	0.998	1	-0.094
X16	-0.616	-0.442	-0.28	-0.627	-0.175	-0.777	-0.777	-0.765	0.345	-0.968	-0.343	-0.299	0.435	-0.777	-0.149	-0.094	1

Pada Tabel 4.11 terlihat bahwa variabel bebas X1 dan X8 mempunyai koefisien korelasi = 0,69 > 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 X8 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 X3, dan X6.

b. Analisis Model Regresi Tarikan Moda Pengantar.

Hasil analisis model regresi dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17: Hasil Analisis Model Regresi Pengantar.

No	Variabel	Parameter Model	Model
1	Konstanta	C	-25,993
2	Luas Sekolah	X3	0,00019
3	Luas Kelas	X6	0,76698
		R <sup>2</sup>	0.789
		SEE	3,73058

Pada Tabel 4.12 di atas terlihat bahwa model diperoleh dengan hanya memasukkan variabel bebas yang terpilih dari hasil uji korelasi, yaitu variabel X3 dan X6. Selanjutnya dilakukan analisis regresi dan variabel yang tidak layak masuk dalam regresi dikeluarkan satu persatu. Dari model yang dianalisis, diperoleh R<sup>2</sup> sebesar 0,789 (R<sup>2</sup> ≈ 1) menunjukkan besarnya peran/kontribusi variabel bebas (X3, dan X6) mampu menjelaskan variabel terikat (Y) yang baik. Standar Error of Estimate (SEE) adalah 3,73058 atau 3,73058 /hari (satuan yang dipakai adalah variabel terikat/jumlah kendaraan sehari) Persamaan Regresinya :  
$$Y = -25,993 + (0,00019) X3 + (0,76698) X6$$

c. Uji Asumsi Regresi Berganda Model Tarikan Moda Pengantar

1) Uji Multikolinieritas

Hasil uji multikolinieritas dari model dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18: Hasil Uji Multikolinieritas Model Tarikan Moda Penjemput.

Model	Indikator Multikolinieritas		Korelasi	
	Tolerance	VIF	X3	X6
X3	.594	1.684	1.000	-0,373
X6	.855	1.169	-0,373	1.000

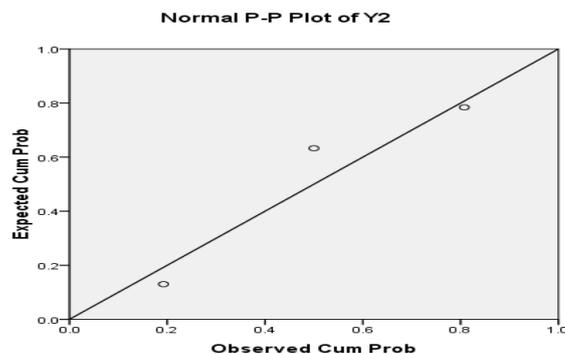
Pada Tabel 4.18 terlihat bahwa variabel model mempunyai nilai VIF di sekitar 1. Demikian juga dengan nilai *tolerance* untuk variabel nilainya mendekati 1. Dengan demikian dapat disimpulkan model regresi tersebut tidak terdapat problem multikolinieritas.

□ □ Besaran korelasi antar variabel bebas

Pada kolom korelasi terlihat semua angka korelasi antar variabel independent dibawah 0,5. Sebagai contoh korelasi antara variabel X3, dan X6 sebesar -0.375. 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.



Gambar 4.2: Model Regresi bangkitan moda penjemput.

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 Kisaran.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisa maka dapat diketahui bahwa :

1. Faktor yang mempengaruhi bangkitan tarikan kendaraan pengantar siswa pada sekolah N e g e r i di kota Kisaran (Y) dipengaruhi oleh luas kelas (X6) dan perbandingan jumlah siswa dengan jumlah kelas (X9), dan yang mempengaruhi bangkitan tarikan kendaraan penjemput siswa (Y) dipengaruhi oleh luas kelas (X3) dan luas sekolah (X6).
2. Dari Hasil menganalisis model bangkitan tarikan sekolah di Kota Kisaran melalui pengujian statistik di dapat bahwa nilai moda pengantar siswa pada sekolah di Kota Kisaran adalah  $Y1 = -54,858 + 7,665 X6 + (-8.290) X9$  dengan nilai  $R^2$  (R Square) sebesar 0,978, dan penjemput siswa di Kota Kisaran adalah  $Y2 = -25,993 + (0,00019) X3 + (0,76698) X6$  dengan nilai  $R^2$  (R Square) sebesar 0,996.

#### **5.1. 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 Kisaran 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 lainn

## DAFTAR PUSTAKA

- Dajan, A. (1986) Pengantar Statistik, Jilid II, LP3ES: Jakarta.
- Evi, Y.S. (2001) Identifikasi Model Tarikan Perjalanan ke Kampus Institut Teknologi Nasional Malang. Universitas Brawijaya; Malang.
- Fivi, Z. (2002) Kajian Model Bangkitan dan Tarikan Perjalanan dengan Metoda Analisa Regresi: Studi Kasus di Wilayah DKI-Jakarta. *Prosiding Simposium III Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Papacostas, C, S. dkk. (1993) *Transportation Engineering and Planning*. Edisi kedua, University of Hawaii at Manoa. Honolulu: Hawaii.
- Santoso, S. (2000) *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sugiyono (2002) *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, A. (2002) *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktek)*. Edisi Revisi V. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tamin, Z, O. (2000) *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Uyanto, S, S. (2009) *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Edisi ketiga, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Miro, F. (2002) *Sistem Transportasi Kota*. Bandung: Tarsito.
- Morlok, E. K., (1991) *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.

# LAMPIRAN

	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
Pearson Co	1	0.9891105	0.7310712	0.6780742	0.8283005	-0.4674019	-0.9564257	0.8545749	-0.0116757	-0.4347499	0.8581395	0.9833825	-0.150767	-0.9202551	0.6114732	0.9743119	-0.2375016
Sig. (2-tailed)		0.0940361	0.4780414	0.5256296	0.3786161	0.690337	0.1886253	0.3476555	0.9925669	0.7136736	0.3432408	0.1162199	0.9036514	0.2559622	0.5811544	0.1446088	0.847343
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.9891105	1	0.6226925	0.5621576	0.7368208	-0.3322668	-0.9889822	0.9217011	0.1356165	-0.297477	0.9995929	-0.0036524	-0.8526416	0.48836	0.9305579	-0.0919514	
Sig. (2-tailed)		0.0940361	0.5720775	0.6196657	0.4726522	0.7843731	0.0943892	0.2535994	0.9313397	0.8077097	0.4372769	0.0221838	0.9976875	0.3499983	0.6751906	0.238645	0.9413791
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.7310712	0.6226925	1	0.9972074	0.9878292	-0.9449112	-0.5	0.2704169	-0.6907904	-0.9322803	0.9776658	0.595054	-0.7847234	-0.9397694	0.9869116	0.8659475	-0.8364091
Sig. (2-tailed)		0.4780414	0.5720775	0.0475882	0.0994253	0.2122956	0.6666667	0.8256769	0.5145255	0.2356322	0.1348006	0.5942613	0.42561	0.2220792	0.1031131	0.3334325	0.3693016
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.6780742	0.5621576	0.9972074	1	0.9734544	-0.9667178	-0.4339274	0.1977624	-0.7428603	-0.9566919	0.9592401	0.5333716	-0.8288231	-0.9116181	0.9961989	0.8261783	-0.8750069
Sig. (2-tailed)		0.6196657	0.0475882	0.1470135	0.1647074	0.7142548	0.8732651	0.188044	0.4669373	0.188044	0.1823888	0.6418495	0.3780218	0.2696674	0.5552949	0.3810207	0.3217134
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.8283005	0.7368208	0.9878292	0.9734544	1	-0.8824975	-0.6286186	0.4168735	-0.5699169	-0.8646681	0.9998456	0.7128192	-0.67876	-0.9814976	0.9498168	0.9332005	-0.7409755
Sig. (2-tailed)		0.3786161	0.0994253	0.1470135	0.3117209	0.3117209	0.1889822	0.1590102	0.8188078	0.9022989	0.5318661	0.0724053	0.9077233	0.4445874	0.7697797	0.3332341	0.9640317
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	-0.9564257	-0.9889822	0.6666667	0.7142548	0.8789623	1	-0.9889822	0.1590102	0.8188078	0.9022989	0.5318661	0.0724053	0.9077233	0.4445874	0.7697797	0.3332341	0.9640317
Sig. (2-tailed)		0.1886253	0.0945892	0.6666667	0.1590102	0.9620275	0.1590102	0.1590102	0.8188078	0.9022989	0.5318661	0.0724053	0.9077233	0.4445874	0.7697797	0.3332341	0.9640317
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.8545749	0.9217011	0.2704169	0.1877624	0.4168735	0.0596117	-0.9889822	0.1590102	0.509315	0.0961553	0.4667128	0.9346557	0.3845502	-0.5832004	0.1116234	0.7156684	0.3015058
Sig. (2-tailed)		0.3476555	0.6196657	0.6196657	0.6196657	0.3022299	0.1889822	0.1590102	0.509315	0.0961553	0.4667128	0.9346557	0.3845502	-0.5832004	0.1116234	0.7156684	0.3015058
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	-0.0116757	0.1356165	-0.6907904	-0.7428603	-0.5699169	0.8894109	-0.2807889	0.509315	1	0.9055659	-0.3240099	1.700515	0.9902623	0.4020369	-0.7983506	-0.2365631	0.8740939
Sig. (2-tailed)		0.8077097	0.5145255	0.4669373	0.6196657	0.3022299	0.1889822	0.1590102	0.509315	0.0961553	0.4667128	0.9346557	0.3845502	-0.5832004	0.1116234	0.7156684	0.3015058
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.7136736	0.8077097	0.2356322	0.188044	0.3350575	0.0233366	0.9022989	0.0961553	0.2788933	0.6493261	0.3704328	0.8298955	0.1899778	0.4577114	0.1325191	0.5690647	0.1336694
Sig. (2-tailed)		0.3476555	0.6196657	0.6196657	0.6196657	0.3022299	0.1889822	0.1590102	0.509315	0.0961553	0.4667128	0.9346557	0.3845502	-0.5832004	0.1116234	0.7156684	0.3015058
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	-0.4347499	-0.297477	-0.9322803	-0.9566919	-0.8646681	0.9993382	0.1528669	0.0961553	0.9055659	-0.5234009	-0.835434	-0.2640344	0.9558033	0.7524836	-0.9784127	-0.6263885	0.9780377
Sig. (2-tailed)		0.8077097	0.5145255	0.4669373	0.6196657	0.3022299	0.1889822	0.1590102	0.509315	0.0961553	0.4667128	0.9346557	0.3845502	-0.5832004	0.1116234	0.7156684	0.3015058
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.8581395	0.7732327	0.9776658	0.9592401	0.9984565	-0.8550146	-0.708416	0.4667128	-0.5234009	-0.835434	1	0.750671	-0.6369269	-0.9806169	0.9309779	0.9517184	-0.7025357
Sig. (2-tailed)		0.3476555	0.6196657	0.6196657	0.6196657	0.3022299	0.1889822	0.1590102	0.509315	0.0961553	0.4667128	0.9346557	0.3845502	-0.5832004	0.1116234	0.7156684	0.3015058
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.9833825	0.9993929	0.95054	0.5333716	0.7128192	-0.2992053	-0.9953593	0.9346557	0.1700515	-0.2640344	0.750671	1	0.0312087	-0.8339206	0.4576614	0.9172368	-0.0572004
Sig. (2-tailed)		0.1162199	0.0221838	0.5942613	0.6418495	0.494836	0.8065569	0.2314156	0.8912132	0.8298955	0.4594607	0.9801287	1	0.0312087	-0.8339206	0.4576614	0.9172368
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	-0.150767	-0.0036324	-0.7847234	-0.8288231	-0.67876	0.9443862	-0.1444408	0.3845502	0.9902623	0.9558033	-0.6369269	0.0312087	1	0.52559	-0.8744104	-0.3695225	0.9969099
Sig. (2-tailed)		0.9976875	0.42561	0.3780218	0.5250353	0.2131444	0.9077233	0.7487131	0.0889155	0.1899778	0.5604106	0.9801287	0.6476892	0.5249699	0.7590425	0.0563084	0.9969099
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	0.9743119	0.9505579	0.8659475	0.8261783	0.9332005	-0.6545359	-0.8661033	0.7156684	-0.2365631	0.9517184	0.9172368	-0.3695225	-0.9847416	0.7739606	-0.9847416	0.7739606	1
Sig. (2-tailed)		0.1446088	0.238645	0.3334325	0.3810207	0.2340073	0.3332341	0.4922444	0.847958	0.5690647	0.198693	0.2608288	0.7590425	0.1113533	0.4365456	0.4365456	0.7027342
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pearson Co	-0.2375016	-0.0919514	-0.8364091	-0.7409755	-0.969742	-0.564688	0.3015058	0.969742	-0.1700515	0.2640344	-0.750671	-0.0312087	1	0.52559	-0.8744104	-0.3695225	0.9969099
Sig. (2-tailed)		0.847343	0.9413791	0.3693016	0.3217134	0.4687269	0.157006	0.9640317	0.8050215	0.1452239	0.1336694	0.5041022	0.9640317	0.8050215	0.1452239	0.1336694	0.5041022
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

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

# **ANALISA REGRESI LINIER BERGANDA**

Data Bangkitan Moda Pengantar  
Siswa Sekolah di Kota kisan

## Regression

### Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X12 <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Y1

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.151 <sup>a</sup>	.023	-.955	227.44114	.023	.023	1	1	.904

a. Predictors: (Constant), X12

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	207.628	212.400		.978	.507
	X12	-6105.730	40034.885	-.151	-.153	.904

a. Dependent Variable: Y1

### Correlations

		Y1	X8
Pearson Correlation	Y1	1.000	-.066
	X8	-.066	1.000
Sig. (1-tailed)	Y1	.	.479
	X8	.479	.
N	Y1	3	3
	X8	3	3

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.066 <sup>a</sup>	.004	-.991	195.18296	.004	.004	1	1	.958

a. Predictors: (Constant), X8

Coefficients <sup>a</sup>												
Model		Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
		Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	
1	(Constant)	205.3481	169.3569	1.212517	0.439038	-1946.54	2357.232					
	X8	-122.574	1856.261	-0.06589	-0.06603	0.958023	-23708.6	23463.46	-0.06589	-0.06589	-0.06589	1

a. Dependent Variable: Y1

### Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	X8
1	1	1.746	1.000	.13	.13
	2	.254	2.625	.87	.87

a. Dependent Variable: Y1



LEMBAR ASISTENSI  
TUGAS AKHIR  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Telp : (061) 6622400 MEDAN 20238

NAMA : INDRI SUSANTI  
NPM : 1407210137  
JUDUL : ANALISA MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH DIKOTA KISARAN

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	6-12-2017	- Pembisa T.A disesuaikan dg Panduan. - Perbaiki sesuai koreksi isi	Jh
2	16-12-2017	- Rumusan masalah dan Tujuan diperbaiki. - Perbaiki sesuai isi yg sdh dikoreksi. - Lanjutkan.	Jh
3	6-1-2018	- Semula Rumus yg digunakan pd analisis data di cantumkan ke bab 2 - Bab 3 Diagram alir diperbaiki. - Demula lokasi v/ kegiatan sdh di buat buku peta lokasi. - tabel lanjut di perbaiki.	Jh
4	11-1-2018	- Bab 2 diperluas - Diagram Alir diperbaiki. - Penguasaan program di maksudkan ke bab 3. - Asistensi Revisi ke - Pembimbing 2. - Lanjutkan ke bab 4 Hasil akhir	Jh

Medan,.....

Dosen Pembimbing I

( Ir. Zurkiyah, M.T )



LEMBAR ASISTENSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
Jalan kapten Muchtar Basri No. 3 Medan

NAMA : INDRI SUSANTI  
NPM : 1401210137  
FAKULTAS : TEKNIK  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL SKRIPSI : ANALISA MODEL BANGKITAN DAN TARIKAN  
KENDARAAN PADA SEKOLAH DI KOTA KISARAN

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	15-2-2018	- setiap hasil yg ditabelkan di buat satu contoh yg dijilidkan - Rumus albb4 tidak boleh lagi dicantumkan keterangan, logaritma buat perhitungannya, dan Rumus yg digunakan di bb4 serta dicantumkan di bb4 beserta katakana - Kesempurnaan di perbaiki Ace yg disempurnakan	
	22-2-2018		

Pembimbing I

Ir. Zurkiyah, M.T



LEMBAR ASISTENSI  
TUGAS AKHIR  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Telp : (061) 6622400 MEDAN 20238

NAMA : INDRI SUSANTI  
NPM : 1407210137  
JUDUL : ANALISA MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH DIKOTA KISARAN

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	29/1-2018	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kesalahan ketik</li><li>- Urut cara penulisan TA di FT. UMSU</li><li>- Judul, sub judul jangan terputus</li><li>- Semua sumber, tabel gbr tulisan hrs di masukkan ke dalam dft format</li><li>- Spasi penulisan</li><li>- lanjut ke pembimbing I</li></ul>	
	22/2-2018	<ul style="list-style-type: none"><li>- perbaikan penulisan kt = hrs lgg ke ludo. dan tatahan penulisan pd hal 24</li><li>- kata pengantar hrs diperbaiki</li></ul>	
	26/2-2018	<ul style="list-style-type: none"><li>- all lanjut ke pembimbing II</li></ul>	

Medan.....

Dosen Pembimbing II

( Ir. Sri Asfiati, M.T )

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Indri Susanti  
Panggilan : Indri  
Tempat, Tanggal Lahir : Cokeran, 12 April 1996  
Jenis kelamin : Perempuan  
Alamat Sekarang : Jl. Ampera IX Glugur Darat Medan Timur  
Nomor KTP : 1209165206960005  
Alamat KTP : Dsn III Pdk Bukit, Kec. Buntu Pane, Kab. Asahan  
No HP/ Telp Seluler : 085275552771  
Nama Orang Tua  
Ayah : Sumanto  
Ibu : Sunarni

### RIWAYAT PENDIDIKAN

No Induk Mahasiswa : 1407210137  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Sipil  
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 NEGERI 010101 AMBALUTU	2008
2	SMP	SMP NEGERI 1 PULO BANDRING	20011
3	SMA	SMK NEGERI 1 SETIA JANJI	2014
4	Melanjutkan kuliah di universitas muhammadiyah sumatera utara tahun 2014 sampai selesai		